# ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

УЧЕБНИК



*Руководитель авторского коллектива и научный редактор учебника*

**ИЛЬЕНКОВА**
**Светлана Дмитриевна**

*— доктор экономических наук, профессор, действительный член Международной академии информатизации, член Научно-методического совета Госкомстата РФ и Научно-методологического совета Статкомитета СНГ, зав. кафедрой менеджмента и статистики фирм Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ). Известный специалист в области статистики и менеджмента.*

*Автор более 80 научных работ по проблемам научно-технического прогресса и оценки использования оборудования.*

# ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Под редакцией
доктора экономических наук
профессора *С.Д. Ильенковой*

*Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Менеджмент"*

ЮНИТИ
UNITY

Москва • 2000

65.9(2)-21я73
ББК 65.290-5-21я73
И66

Коллектив авторов:
*С.Д. Ильенкова*, д-р экон. наук, проф., акад. МАИ; *Л.М. Гохберг*, канд. экон. наук; *С.Ю. Ягудин*, канд. экон. наук, доц.; *В.И. Кузнецов*, канд. экон. наук, доц.; *А.В. Бандурин*, канд. экон. наук; *Н.Д. Ильенкова*, канд. экон. наук, доц.; *В.С. Пудич*, канд. техн. наук; *С.А. Смирнов*, канд. экон. наук, доц.

Рецензенты:
*кафедра экономики предприятий и основ предпринимательства МГУ им. М.В. Ломоносова (зав. кафедрой канд. экон. наук, доц. Н.П. Иващенко) и д-р экон. наук, проф. В.Н. Кашин*

Главный редактор издательства *Н.Д. Эриашвили*

**Инновационный** менеджмент: Учебник для вузов/ И66 С.Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин и др.; Под ред. С.Д. Ильенковой. — М.: ЮНИТИ, 2000. — 327 с.
ISBN 5-85173-075-7.

Новый, сложный этап реформирования экономики России требует подготовки специалистов по инновационному менеджменту, владеющих методами управления научными коллективами, исследованиями и разработками и способных работать на рынке нововведений.

Цель данного учебника — обобщить достижения мировой и отечественной науки и практики управления инновационными процессами, оказать помощь студентам, аспирантам, руководителям научно-исследовательских организаций и других структур экономики России в освоении инновационного менеджмента.

Учебник охватывает проблемы оформления инновационных проектов, анализа спроса на научно-техническую продукцию, оценки эффективности инноваций.

Для студентов, аспирантов, преподавателей высших учебных заведений, руководителей научно-исследовательских организаций и менеджеров.

432552

ISBN 5-85173-075-7 ББК 65.290-5-21я73

© Коллектив авторов, 1997
© ЮНИТИ, 1997

SamKI
KUTUBXONASI

# Предисловие

Появление в учебных планах российских вузов дисциплины "инновационный менеджмент" продиктовано требованиями жизни. Инновационные процессы, их воплощение в новых продуктах и новой технике являются основой экономического развития.

Инновационный процесс представляет собой подготовку и осуществление инновационных изменений и состоит из взаимосвязанных фаз, образующих единое, комплексное целое. В результате этого процесса появляется реализованное, использованное изменение — инновация. Для осуществления инновационного процесса большое значение имеет диффузия — распространение во времени уже однажды освоенной и использованной инновации в новых условиях или местах применения. Инновационный процесс имеет циклический характер. Эти моменты необходимо учитывать при создании гибких систем организации и управления экономикой.

Современные инновационные процессы достаточно сложны. Для проведения анализа закономерностей их развития необходимы специалисты, занимающиеся различными организационно-экономическими аспектами нововведений — инновационные менеджеры. Их задача — способствовать продвижению инновационного процесса, прогнозировать возможные катаклизмы и пути их преодоления.

Для рыночной экономики характерна конкуренция самостоятельных фирм, заинтересованных в обновлении продукции, наличие рынка конкурирующих нововведений. Поэтому существует рыночный отбор нововведений, в котором участвуют инновационные менеджеры.

Инновационные менеджеры могут действовать в различных организационных структурах (академиях на-

ук, вузах, научных обществах, исследовательских организациях, конструкторских бюро и др.), создавая творческие коллективы, занимаясь поиском и распространением новшеств, формированием портфеля заказов на научные исследования и разработки. Они управляют научными коллективами, координируют научные исследования. Все это определяет высокие требования к инновационным менеджерам: они должны обладать научно-техническим и экономико-психологическим потенциалом, инженерно-экономическими знаниями, качествами традиционного менеджера и ученого-исследователя, быть квалифицированными экономистами, способными оценить эффективность нововведений.

Новый сложный этап реформирования экономики России требует подготовки специалистов по инновационному менеджменту, владеющих методами управления научными коллективами, исследованиями и разработками и способных работать на рынке нововведений.

Отечественная школа инновационного менеджмента уже имеет несомненные достижения, чему в определенной степени способствовало учебное пособие, подготовленное коллективом ученых ГАУ (Менеджмент организации/ Под ред. д.э.н. проф. З. П. Румянцевой, д.э.н. проф. Н. А. Соломатина. — М.: Инфра-М, 1995).

Предлагаемый вниманию читателей учебник "Инновационный менеджмент" соответствует требованиям подготовки специалистов в области менеджмента. Его цель — обобщить достижения мировой и отечественной науки и практики управления инновационными процессами, оказать помощь студентам, аспирантам, молодым ученым, руководителям научно-исследовательских организаций и других структур экономики России в освоении инновационного менеджмента.

В учебнике нашли отражение проблемы, связанные с инновациями материального, нематериального (нематериальные активы) и организационного характера; показаны особенности управления исследовательскими проектами; изложены вопросы управления созданием и освоением новой техники и технологии; показана методика анализа спроса на научно-техническую продукцию; рассмотре-

ны направления оценки эффективности инноваций и инновационной деятельности.

В подготовке учебника участвовали ученые кафедры "Менеджмент и статистика фирм" Московского Государственного Университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ): д-р экон. наук проф. С.Д. Ильенкова, канд. экон. наук доц. В.И. Кузнецов, канд. экон. наук доц. С.А. Смирнов, канд. экон. наук С.Ю. Ягудин, канд. экон. наук А.В. Бандурин; Центра исследований и статистики науки Миннауки и технологий РФ, канд. экон. наук Л.М. Гохберг; Новомосковского института Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, канд. техн. наук В.С. Пудич; Финансовой академии при Правительстве России, канд. экон. наук доц. Н.Д. Ильенкова.

Авторы заранее благодарны всем, кто сочтет целесообразным дать свои предложения и замечания по совершенствованию учебника.

# 1 Инновации и организационные структуры инновационного менеджмента

## 1.1. Основные понятия инновационного менеджмента

В мировой экономической литературе "инновация" интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный, воплощающийся в новых продуктах и технологиях. Проблематика нововведений в нашей стране на протяжении многих лет разрабатывалась в рамках экономических исследований НТП.

Термин "инновация" стал активно использоваться в переходной экономике России как самостоятельно, так и для обозначения ряда родственных понятий: "инновационная деятельность", "инновационный процесс", "инновационное решение" и т. п. Для уточнения понятия инновации познакомим читателей с различными взглядами на ее сущность.

В литературе насчитывается множество определений. Например, по признаку содержания или внутренней структуры выделяют инновации технические, эко-

номические, организационные, управленческие и др. Выделяются такие признаки, как масштаб инноваций (*глобальные и локальные*); *параметры жизненного цикла* (выделение и анализ всех стадий и подстадий), закономерности процесса внедрения и т. п.

Различные ученые, в основном зарубежные (Н. Мончев, И. Перлаки, В. Д. Хартман, Э. Мэнсфилд, Р. Фостер, Б. Твисс, И. Шумпетер, Э. Роджерс и др.), трактуют это понятие в зависимости от объекта и предмета своего исследования. Например, Б. Твисс определяет инновацию как процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономическое содержание. Ф. Никсон считает, что инновация — это совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых и улучшенных промышленных процессов и оборудования. По мнению Б. Санто, инновация — это такой общественно-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, прибыль, ее появление на рынке может принести добавочный доход. И. Шумпетер трактует инновацию как новую научно-организационную комбинацию производственных факторов, мотивированную предпринимательским духом. Во внутренней логике нововведений — новый момент динамизации экономического развития.

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

Австрийский ученый И. Шумпетер выделял пять типичных изменений:

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

2) внедрение продукции с новыми свойствами;

3) использование нового сырья;

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

5) появление новых рынков сбыта.

Эти положения И. Шумпетер сформулировал еще в 1911 г. Позднее, в 30-е годы, он уже ввел понятие инновации, трактуя его как изменение с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности.

Иногда [18;25] инновация рассматривается как процесс. В этой концепции признается, что нововведение развивается во времени и имеет отчетливо выраженные стадии.

Методология системного описания инноваций в условиях рыночной экономики базируется на международных стандартах. Для координации работ по сбору, обработке и анализу информации о науке и инновациях в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) была образована Группа национальных экспертов по показателям науки и техники, которая разработала Руководство Фраскати ("Предлагаемая стандартная практика для обследований исследований и экспериментальных разработок"). Этот документ получил такое название в связи с тем, что первая версия рекомендаций была принята в г. Фраскати (Италия) в 1963 г.

Положения Руководства Фраскати периодически уточняются, что обусловлено изменениями в стратегии научно-технической политики на национальном и международном уровнях, в организации научных исследований и разработок. Последняя редакция Руководства Фраскати принята в 1993 г. В ней содержатся основные понятия, относящиеся к научным исследованиям и разработкам; их состав и границы; методика измерения численности персонала, занятого исследованиями и разработками, и др.

Методика сбора данных о технологических инновациях базируется на рекомендациях, принятых в Осло в 1992 г. Она получила название "Руководство Осло".

В соответствии с международными стандартами *инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам* [27, с. 30-31].

Инновация может быть рассмотрена как в динамическом, так и в статическом аспекте. В последнем случае инновация представляется как конечный результат научно-производственного цикла (НПЦ).

Термины "инновация" и "инновационный процесс" близки, но не однозначны. *Инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций.*

Создатели инновации (новаторы) руководствуются такими критериями, как жизненный цикл изделия и экономическая эффективность. Их стратегия направлена на то, чтобы превзойти конкурентов, создав новшество, которое будет признано уникальным в определенной области.

Научно-технические разработки и нововведения выступают как промежуточный результат научно-производственного цикла и по мере практического применения превращаются в научно-технические инновации — конечный результат. Научно-технические разработки и изобретения являются приложением нового знания с целью его практического применения, а научно-технические инновации (НТИ) — это материализация новых идей и знаний, открытий, изобретений и научно-технических разработок в процессе производства с целью их коммерческой реализации для удовлетворения определенных запросов потребителей. *Непременными свойствами инновации являются научно-техническая новизна и производственная применимость.* Коммерческая реализуемость по отношению к инновации выступает как потенциальное свойство, для достижения которого необходимы определенные усилия.

Из сказанного следует, что инновацию — результат — нужно рассматривать неразрывно с инновационным процессом. Инновации присущи в равной мере все три свойства: научно-техническая новизна, производственная применимость, коммерческая реализуемость.

Коммерческий аспект определяет инновацию как экономическую необходимость, осознанную через потребности рынка. Обратим внимание на два момента: "материализацию" инновации, изобретений и разработок в новые технически совершенные виды промышленной продукции, средства и предметы труда, технологии и организации производства и "коммерциализацию", превращающую их в источник дохода.

На практике понятия "новшество", "новация", "нововведение" нередко отождествляется, хотя между ними есть и некоторые различия.

*Новшеством* может быть новый порядок, новый метод, изобретение. *Нововведение* означает, что новшество используется. С момента принятия к распространению новшество приобретает новое качество и становится *инновацией* [15, с. 159].

Следовательно, научно-технические инновации должны:

- обладать новизной;
- удовлетворять рыночному спросу;
- приносить прибыль производителю.

Распространение нововведений, как и их создание, является составной частью инновационного процесса (ИП).

Различают три логические формы инновационного процесса: простой внутриорганизационный (натуральный), простой межорганизационный (товарный) и расширенный. *Простой внутриорганизационный ИП* предполагает создание и использование новшества внутри одной и той же организации, новшество в этом случае не принимает непосредственно товарной формы. При *простом межорганизационном инновационном процессе* новшество выступает как предмет купли-продажи. Такая форма инновационного процесса означает отделение функции создателя и производителя новшества от функции его потребителя. *Расширенный инновационный процесс* проявляется в создании новых производителей нововведения, в нарушении монополии производителя-пионера, что способствует через взаимную конкуренцию совершенствованию

потребительских свойств выпускаемого товара. В условиях товарного инновационного процесса действуют как минимум два хозяйствующих субъекта: производитель (создатель) и потребитель (пользователь) нововведения. Если новшество — технологический процесс, его производитель и потребитель могут совмещаться в одном хозяйствующем субъекте.

Простой инновационный процесс переходит в товарный за две фазы: 1) создание новшества и его распространение; 2) диффузия нововведения. Первая фаза — это последовательные этапы научных исследований, опытно-конструкторских работ, организация опытного производства и сбыта, организация коммерческого производства. На первой фазе еще не реализуется полезный эффект нововведения, а только создаются предпосылки такой реализации. На второй фазе общественно-полезный эффект перераспределяется между производителями нововведения (НВ), а также между производителями и потребителями.

***Распространение инноваций*** — это информационный процесс, форма и скорость которого зависят от мощности коммуникационных каналов, особенностей восприятия информации хозяйствующими субъектами, их способностей к практическому использованию этой информации и т. п. Дело в том, что хозяйствующие субъекты, действующие в реальной экономической среде, проявляют неодинаковое отношение к поиску инноваций и разную способность к их усвоению.

***Диффузия инновации*** — процесс, посредством которого нововведение передается по коммуникационным каналам между членами социальной системы *во времени*. Нововведениями могут быть идеи, предметы, технологии и т. п., являющиеся новыми для соответствующего хозяйствующего субъекта. Иными словами, диффузия — это распространение уже однажды освоенной и использованной инновации в новых условиях или местах применения. В результате диффузии возрастает число как производителей, так и потребителей и изменяются их

качественные характеристики. Непрерывность нововведенческих процессов определяет скорость и границы диффузии НВ в рыночной экономике.

В реальных инновационных процессах скорость диффузии НВ зависит от различных факторов: а) формы принятия решения; б) способа передачи информации; в) свойств социальной системы, а также свойств самого НВ. ***Свойствами НВ*** являются: относительные преимущества по сравнению с традиционными решениями; совместимость со сложившейся практикой и технологической структурой, сложность, накопленный опыт внедрения и др.

Один из важных факторов распространения любой инновации состоит в ее взаимодействии с соответствующим социально-экономическим окружением, существенным элементом которого являются конкурирующие технологии. Согласно теории нововведений И. Шумпетера, диффузия НВ — это процесс кумулятивного увеличения числа имитаторов (последователей), внедряющих НВ вслед за новатором в ожидании более высокой прибыли.

Субъектов инновационного процесса можно разделить на следующие группы: новаторы; ранние реципиенты; раннее большинство и отстающие.

*Новаторы* являются генераторами научно-технических знаний. Это могут быть индивидуальные изобретатели, исследовательские организации. Они заинтересованы в получении части дохода от использования изобретений.

В роли *ранних реципиентов* выступают предприниматели, первыми освоившие новшество. Они стремятся к получению дополнительной прибыли путем скорейшего продвижения новшеств на рынок. Они получили название "пионерских" организаций.

*Раннее большинство* представлено фирмами, первыми внедрившими новшество в производство, что обеспечивает им дополнительную прибыль.

*Отстающие* фирмы сталкиваются с ситуацией, когда запаздывание с нововведениями приводит к выпуску новых изделий, которые уже морально устарели. Все группы, кроме первой, относятся к имитаторам.

И. Шумпетер считал ожидание сверхприбылей главной движущей силой принятия НВ. Однако на ранних стадиях диффузии НВ никто из хозяйствующих субъектов не имеет достаточной информации об относительных преимуществах конкурирующих НВ. Но хозяйствующие субъекты вынуждены внедрять одно из альтернативных нововведений под угрозой вытеснения с рынка.

Внедрение НВ — это всегда трудный и болезненный процесс для любой организации.

Во всех случаях для принятия решений каждым субъектом альтернативные технологии сравниваются с решениями, принятыми предыдущими реципиентами. Но получить такую информацию достаточно сложно, так как это связано с конкурентным положением фирм на рынке. Каждая фирма может быть знакома с опытом ограниченной выборки фирм, меньшей, чем все множество реципиентов. Это обусловливает неопределенность процессов принятия решений и диффузии НВ в рыночной экономике. Другая причина неопределенности связана с самими НВ. На ранних стадиях диффузии их потенциальная прибыльность неизвестна. С накоплением опыта внедрения и использования НВ неопределенность может быть устранена. Однако со снижением неопределенности и риска применения нововведения исчерпывается потенциал его рыночного проникновения и снижается его прибыльность. Возможность извлечения дополнительной прибыли от использования любого нововведения временна и снижается по мере приближения предела его распространения.

Следовательно, диффузия нововведения зависит как от стратегии имитаторов, так и от количества пионерских реципиентов. Предприниматели открывают новые технологические возможности, но их реализация зависит от выбора имитатора. Вероятность доминирования

на рынке будет большей для технологии, применяемой большим числом пионерских организаций. Разумеется, результат конкуренции технологий определяется выбором всех агентов на рынке, но влияние более ранних реципиентов будет сильнее, чем последующих.

Оценить относительные преимущества НВ в ранней фазе их диффузии трудно, особенно если речь идет о радикальных нововведениях. В такой ситуации значительную роль в деле будущего технологического развития играет выбор последователей. Дело в том, что каждый выбор позволяет повысить конкурентоспособность соответствующей технологии и увеличивает ее шанс на принятие последующими хозяйствующими субъектами, которые будут учитывать ранее сделанные выборы. После накопления достаточного опыта, когда уже многими хозяйствующими субъектами освоены альтернативные технологии и их относительные преимущества известны с высокой достоверностью, последующие реципиенты принимают решения, основываясь на ожидаемой прибыльности альтернативных технологий. В результате конечное разделение рынка новыми альтернативными технологиями определяется стратегиями имитаторов.

Для быстрого распространения инновации нужна развитая инфраструктура.

Инновационный процесс имеет циклический характер.

Деятельность, представляющая ИП, распадается на отдельные различающиеся между собой участки и материализуется в виде функциональных организационных единиц, обособившихся в результате разделения труда. Экономическое и технологическое воздействие ИП лишь частично воплощается в новых продуктах или технологиях.

Значительно больше оно проявляется в увеличении экономического и научно-технического потенциала как предпосылки возникновения новой техники, т. е. повышается технологический уровень инновационной системы и ее составных элементов, тем самым повышается восприимчивость к инновациям.

В общем виде ИП можно записать так:

$$ФИ - ПИ - Р - Пр - С - ОС - ПП - М - Сб,$$

где *ФИ* — фундаментальное (теоретическое) исследование;

*ПИ* — прикладные исследования;

*Р* — разработка;

*Пр* — проектирование;

*С* — строительство;

*ОС* — освоение;

*ПП* — промышленное производство;

*М* — маркетинг;

*Сб* — сбыт.

Для анализа этой модели следует абстрагироваться от факторов обратной связи между различными ее элементами, учесть длительность цикла *ФИ — ОС*, который может продолжаться свыше 10 лет, и относительную самостоятельность каждой из фаз (*ФИ — ПИ*; *Пр — С*) и т. д.

Начальной стадией инновационного процесса является фундаментальное исследование (теоретическое), связанное с понятием научной деятельности. Разумеется, и каждый отдельный элемент цикла (*ФИ*, *ПИ*, *Р*, *Пр*, *С*, *ОС* и *П*) насыщен научной деятельностью, связанной с *ФИ*.

Что же представляет собой научная работа, от развития которой зависит появление новшеств? *Научная работа — это исследовательская деятельность, направленная на получение и переработку новых, оригинальных, доказательных сведений и информации.* Любая научная работа должна обладать новизной, оригинальностью, доказательностью.

Характерно, что количество новых сведений и информации *убывает от ФИ к ПП. Исследовательская* деятельность все больше заменяется навыками, опытом и стандартными приемами.

Если говорить о конечном результате *ФИ*, то необходимо выделить исследовательскую деятельность, направленную на получение и переработку новых, ориги-

нальных, доказательных сведений и информации только *в области теории вопроса.*

Теоретическое (*ФИ*) исследование не связано непосредственно с решением конкретных прикладных задач. Однако именно оно составляет фундамент инновационного процесса. Вместе с тем необходимость теоретических исследований может быть обусловлена потребностями практики и синтезом предыдущих знаний о предмете.

Фундаментальные исследования, как правило, воплощаются в прикладных исследованиях, но происходит это не сразу. Развитие может осуществляться по схеме рис. 1.1.

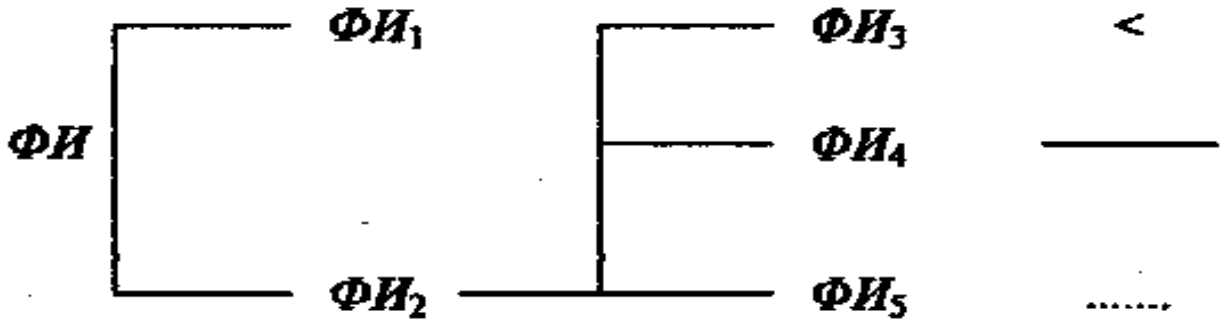



**Рис. 1.1. Схема развития фундаментальных исследований**

Только некоторые фундаментальные исследования воплощаются в *ПИ – Р – ПР* и т. д. Примерно 90% тем фундаментальных исследований могут иметь отрицательный результат. И из оставшихся 10 % с положительным результатом не все применяются на практике. Цель *ФИ* – познание и развитие процесса (теории вопроса).

Иную целенаправленность имеют *прикладные исследования* (*ПИ*). Это "овеществление знаний", их преломление в процессе производства, передача нового продукта, технологической схемы и т. д.

В результате *разработок* создаются конструкции новых машин и оборудования и процесс плавно переходит в фазы: *проектирование (Пр), строительство (С), освоение (ОС)* и *промышленное производство (ПП).* Фазы *М* и

*Сб* связаны с коммерческой реализацией результатов инновационного процесса.

Таким образом,

> *инновационный менеджер имеет дело с различными фазами инновационного процесса и с учетом этого строит свою управленческую деятельность.*

*Инновационный менеджмент* — это совокупность принципов, методов и форм управления инновационными процессами, инновационной деятельностью, занятыми этой деятельностью организационными структурами и их персоналом. Как и для любой другой области менеджмента, для него характерно следующее:

- постановка цели и выбор стратегии
- четыре стадии цикла: планирование, определение условий и организация, исполнение, руководство.

Схематично инновационный менеджмент представлен на рис 1.2.

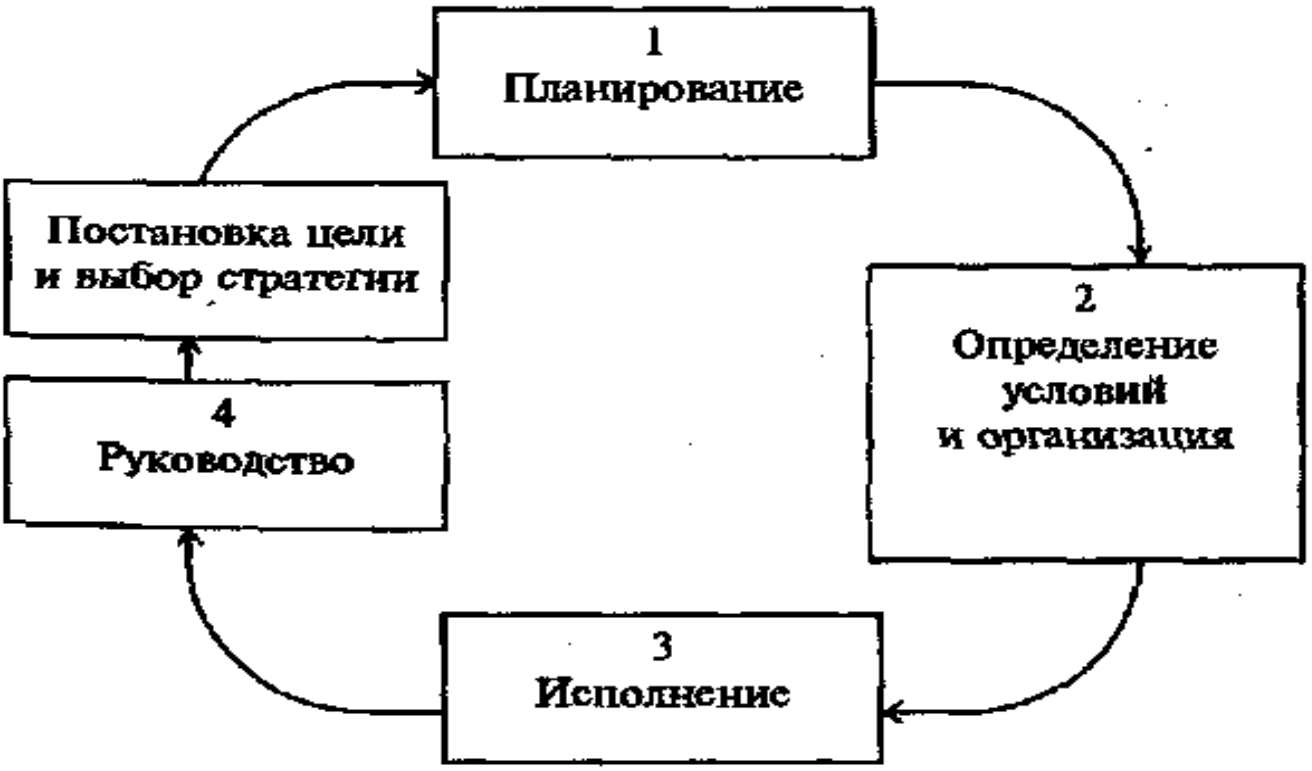



**Рис. 1.2. Схема инновационного менеджмента**

432552



SamKI
KUTUBXONASI

На каждой стадии цикла решаются определенные задачи.

1. *Планирование* — составление плана реализации стратегии.

2. *Определение условий и организация* — определение потребности в ресурсах для реализации различных фаз инновационного цикла, постановка задач перед сотрудниками, организация работы.

3. *Исполнение* — осуществление исследований и разработок, реализация плана.

4. *Руководство* — контроль и анализ, корректировка действий, накопление опыта. Оценка эффективности инновационных проектов, инновационных управленческих решений, применения новшеств.

## 1.2. Классификация инноваций

Для успешного управления инновационной деятельностью необходимо тщательное изучение инноваций. Прежде всего необходимо уметь отличать инновации от несущественных видоизменений в продуктах и технологических процессах (например, эстетические изменения — цвета, формы и т. п.); незначительных технических или внешних изменений в продуктах, оставляющих неизменными конструктивное исполнение и не оказывающих достаточно заметного влияния на параметры, свойства, стоимость изделия, а также входящих в него материалов и компонентов; от расширения номенклатуры продукции за счет освоения производства не выпускавшихся прежде на данном предприятии, но уже *известных* на рынке продуктов, с целью удовлетворения текущего спроса и увеличения доходов предприятия.

Новизна инноваций оценивается по технологическим параметрам, а также с рыночных позиций. С учетом этого строится классификация инноваций.

В зависимости от технологических параметров инновации подразделяются на продуктовые и процессные.

*Продуктовые инновации* включают применение новых материалов, новых полуфабрикатов и комплектующих; получение принципиально новых продуктов. *Процессные инновации* означают новые методы организации производства (новые технологии). Процессные инновации могут быть связаны с созданием новых организационных структур в составе предприятия (фирмы).

По типу новизны для рынка инновации делятся на: новые для отрасли в мире; новые для отрасли в стране; новые для данного предприятия (группы предприятий).

По месту в системе (на предприятии, в фирме) можно выделить:

- инновации на входе предприятия (изменения в выборе и использовании сырья, материалов, машин и оборудования, информации и др.);
- инновации на выходе предприятия (изделия, услуги, технологии, информация и др.);
- инновации системной структуры предприятия (управленческой, производственной, технологической).

В зависимости от глубины вносимых изменений выделяют инновации:

- радикальные (базовые);
- улучшающие;
- модификационные (частные).

В Научно-исследовательском институте системных исследований (РНИИСИ) разработана расширенная классификация инноваций с учетом сфер деятельности предприятия. По этому признаку выделяются инновации:

- технологические;
- производственные;
- экономические;
- торговые;
- социальные;
- в области управления.

Достаточно полную классификацию инноваций предложил российский ученый А. И. Пригожин[1] :

---

[1] *Пригожин А. И.* Нововведения: стимулы и препятствия (социальные проблемы инноватики) — М.: Политиздат, 1989. — С. 270–275.

1. По распространенности:
- единичные,
- диффузные.

2. По месту в производственном цикле:
- сырьевые,
- обеспечивающие (связывающие),
- продуктовые.

3. По преемственности:
- замещающие,
- отменяющие,
- возвратные,
- открывающие,
- ретровведения.

4. По охвату ожидаемой доли рынка:
- локальные,
- системные,
- стратегические.

5. По инновационному потенциалу и степени новизны:
- радикальные,
- комбинаторные,
- совершенствующие.

Четвертое и пятое направления классификации, учитывающие масштаб и 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.

Оригинальное инновационное наблюдение было сделано известным российским ученым Н. Д. Кондратьевым в 1920-х годах[1].

Н. Д. Кондратьев — автор теории больших циклов хозяйственной конъюнктуры. Он обосновал идею множественности циклов и разработал модели циклических

---

[1] *Кондратьев Н. Д.* Основные проблемы экономической динамики.— М.: Наука, 1991.

короткие (продолжительность 3 — 3,5 года), торгово-промышленные (средние) циклы (7 — 11 лет), большие циклы (48 — 55 лет). Концепция больших циклов Н.Д. Кондратьева состоит из следующих основных частей: эмпирическое доказательство "большой модели цикла", некоторые эмпирически установленные закономерности, сопровождающие длительные колебания конъюнктуры, их теоретическое объяснение, или теория больших циклов конъюнктуры.

Для обоснования больших циклов Н. Д. Кондратьев проанализировал обширный фактический материал. Были проанализированы статистические данные по четырем ведущим капиталистическим странам — Англии, Франции, Германии, США. Была исследована динамика цен, процента на капитал, заработной платы, объема внешней торговли, а также производства основных видов продукции промышленности. Динамика производства угля и чугуна учитывалась Н. Д. Кондратьевым по индексам общемирового производства.

Проведенные исследования выявили наличие циклических волн продолжительностью 48 — 55 лет. Анализ был проведен по данным, охватывавшим период 140 лет.

По оценке Н. Д. Кондратьева, периоды больших циклов с конца XVIII в. оказались следующие:

I
1. Повышательная волна: с конца 80-х — начала 90-х гг. до 1810 — 1817 гг.
2. Понижательная волна: с 1810 — 1817 гг. до 1844 — 1851 гг.

II
1. Повышательная волна: с 1844 — 1851 гг. до 1870 — 1875 гг.
2. Понижательная волна: с 1870 — 1875 гг. до 1890 — 1896 гг.

III
1. Повышательная волна: с 1890 — 1896 гг. до 1914 — 1920 гг.
2. Вероятная понижательная волна: с 1914 — 1920 гг.

Н. Д. Кондратьев выявил эмпирические закономерности, сопровождающие длительные колебания экономической конъюнктуры. Он считал, что перед началом и в начале повышательной волны каждого большого цикла происходят глубокие изменения в экономической жизни общества, которые выражаются в значительных изменениях техники (чему предшествуют технические открытия и изобретения). Главную роль он отводил научно-техническим новациям. В развитии первой повышательной волны (конец XVIII в.) решающую роль сыграли изобретения и сдвиги в текстильной промышленности и производстве чугуна. Рост в период второй волны (середина XIX в.) был обусловлен прежде всего строительством железных дорог, развитием морского транспорта. Третья повышательная волна (конец XIX — начало XX в.) была связана с изобретениями в сфере электроники и массовым внедрением электричества, радио и других новшеств.

Инновации переводят хозяйственную конъюнктуру с понижательной на повышательную тенденцию, вызывая волнообразование.

Н. Д. Кондратьев показал, что нововведения распределяются по времени неравномерно, появляясь группами, или, говоря современным языком, кластерами. Таким образом, в исследованиях Н. Д. Кондратьева впервые просматриваются основы так называемого кластерного подхода. Рекомендации Н. Д. Кондратьева могут быть использованы при выработке инновационной стратегии.

## 1.3. Организационные структуры инновационного менеджмента

Организационные структуры инновационного менеджмента — это организации, занимающиеся инновационной деятельностью, научными исследованиями и разработками.

***Научная организация*** — организация (учреждение, предприятие, фирма), для которой научные исследования и разработки составляют основной вид деятельности. Они могут быть основной деятельностью также для подразделений, находящихся в составе организации (учреждения, предприятия, фирмы). Наличие таких подразделений не зависит от принадлежности организации к той или иной отрасли экономики, от организационно-правовой формы собственности.

В соответствии с рекомендациями Руководства Фраскати в России действует следующая классификация научных организаций по секторам науки и типам организаций, объединенных по организационным признакам, характеру и специализации выполняемых работ:

**Секторы науки (деятельности)**

| Сектор | Содержание |
|---|---|
| Государственный | Организации министерств и ведомств, обеспечивающие управление государством и удовлетворение потребностей общества в целом (государственное управление, оборона, общественный порядок; здравоохранение, культура, досуг, социальное обеспечение и т. п.), включая федеральные и местные органы.<br><br>Бесприбыльные (некоммерческие) организации, полностью или в основном финансируемые и контролируемые правительством, за исключением организаций, относящихся к высшему образованию. Эти организации в первую очередь обслуживают правительство и не ставят своей задачей получение прибыли, а в основном занимаются исследовательской деятельностью, касающейся общественных и административных функций. |

| | |
|---|---|
| Предпринимательский | Все организации и предприятия, основная деятельность которых связана с производством продукции или услуг в целях продажи (отличных от услуг сектора высшего образования), в том числе находящиеся в собственности государства.<br>Частные бесприбыльные (некоммерческие) организации, в основном обслуживающие вышеназванные организации. |
| Высшее образование | Университеты и другие высшие учебные заведения, независимо от источников финансирования или правового статуса.<br>Научно-исследовательские институты, экспериментальные станции, клиники, находящиеся под непосредственным контролем высших учебных заведений или управляемые ими, или ассоциированные с ними.<br>Организации, непосредственно обслуживающие высшее образование (организации системы Министерства общего и профессионального образования). |
| Частный бесприбыльный (некоммерческий) | Частные организации, не ставящие своей целью получение прибыли (профессиональные общества, союзы, ассоциации, общественные, благотворительные организации, фонды); кроме фондов, более чем наполовину финансируемых государством, которые относятся к государственному сектору.<br>Частные индивидуальные организации. |

Среди организационных структур инновационного менеджмента особая роль принадлежит малым фирмам. Небольшой коллектив гораздо мобильнее может воспринимать и генерировать новые идеи.

Малый исследовательский бизнес сформировался в 1960-х годах. Мелкие и средние исследовательские фирмы создавались, например, вблизи крупных университетских центров. Они совместно арендовали участки земли, использовали лабораторную и информационную технику университета. Так, в США вблизи Стэнфордского университета сосредоточено свыше 3 тысяч средних и мелких электронных фирм с общим числом занятых 190–200 тысяч человек. Каждая из них ориентируется на разработку и освоение одного-двух видов новой продукции, а в целом они покрывают 20% мировых потребностей в компьютерных и электронных компонентах определенных видов.

В зарубежной практике к малому и среднему предпринимательству относят фирмы с числом работающих до 500 человек. Интересны примеры специфических, внутриотраслевых и внутрифирменных подходов к выработке критериев разграничения предприятий. Так, в американской компании "МакГроу-Хилл" к малым предприятиям относятся предприятия с числом работающих до 50 человек, к средним – до 99, крупным – от 100 и более.

На заводе по производству автомобильных шин компании "Гудьир" организационно-производственная структура состоит из 164 отдельных рабочих групп (производственных центров) с числом работающих от 5 до 27 человек в каждой.

В перерабатывающей промышленности Японии 750 тысяч заводов, из них 70% – это маленькие предприятия, где работают от 1 до 9 человек; 10% – предприятия с численностью работающих от 10 до 20 человек.

Знаменитые автомобили "Тойота" и "Хонда" на больших японских заводах просто собираются, а отдельные детали и узлы для них изготавливают десятки тысяч средних и малых предприятий. Например, на заводе, который поставляет пластмассовые детали для

фирмы "Хонда", работают 9 человек, площадь завода всего лишь 300 кв. метров. Пресс-формы для этих деталей изготавливает один человек, имеющий на своем дворе в подсобном помещении два станка. Этот человек является хозяином своего предприятия и работает на нем. Но он выпускает такие пресс-формы, которые отвечают самым высоким требованиям фирмы "Хонда". Это возможно потому, что материал для их производства очень высокого качества, поступает из Швеции, где его выпускают более крупные заводы.

Наименьшими в Японии считаются предприятия, которые имеют основные фонды в размере, равном среднему или низкому уровню годовой заработной платы одного работающего, т. е. практически каждая семья может открыть свой бизнес.

Японские компании отчисляют значительную долю от объема продаж (в передовых отраслях — 8 — 10%) на исследования и разработки, понимая, что наибольшую прибыль приносят товары, изготовленные с применением передовой технологии.

Американская практика организации поисковых исследований породила своеобразную форму предпринимательства — рисковый (венчурный) бизнес.

*Венчурный бизнес* представлен самостоятельными небольшими фирмами, специализирующимися на исследованиях, разработках, производстве новой продукции. Их создают ученые-исследователи, инженеры, новаторы. Он широко распространен в США, Западной Европе, Японии.

Венчурные фирмы работают на **этапах роста и насыщения изобретательской активности и еще сохраняющейся, но уже падающей активности научных изысканий.**

Как правило, венчурные фирмы неприбыльны, так как не занимаются организацией производства продукции, а передают свои разработки другим фирмам - эксплерентам, патиентам, коммутантам.

Венчурные фирмы могут быть дочерними у более крупных фирм.

*Функции инновационного менеджера выполняются либо традиционным менеджером, либо специалистом, приглашенным со стороны, например, из консалтинговой фирмы.*

Создание венчурных фирм предполагает наличие следующих компонентов:

- идеи инновации — нового изделия, технологии;
- общественной потребности и предпринимателя, готового на основе предложенной идеи организовать новую фирму;
- рискового капитала для финансирования.

Венчурное финансирование осуществляется в двух основных формах — путем приобретения акций новых фирм либо предоставлением кредита различного вида, обычно с правом конверсии в акции.

Венчурный капитал представляет собой вложение средств не только крупных компаний, но и банков, государства, страховых, пенсионных и других фондов в сферы с повышенной степенью риска, в новый расширяющийся или претерпевающий резкие изменения бизнес.

В отличие от других форм инвестирования данная форма обладает рядом специфических черт:

- долевое участие инвестора в капитале компании в прямой или опосредованной форме;
- предоставление средств на длительный срок;
- активная роль инвестора в управлении финансируемой фирмой.

В США — стране с высоким уровнем развития рискового капитала — его основными сферами приложения являются начальные этапы развития бизнеса (подготовительный и стартовый периоды), на которые приходится 39,2% венчурных инвестиций.

Венчурные предприятия могут быть двух видов:

- собственно рисковый бизнес;
- внутренние рисковые проекты крупных корпораций.

В свою очередь собственно рисковый бизнес представлен двумя основными видами хозяйствующих субъектов:

- независимые малые инновационные фирмы;
- предоставляющие им капитал финансовые учреждения.

Малые инновационные фирмы основывают ученые, инженеры, изобретатели, стремящиеся с расчетом на материальную выгоду воплотить в жизнь новейшие достижения науки и техники. Первоначальным капиталом таких фирм могут служить личные сбережения основателя, но их обычно недостаточно для реализации имеющихся идей. В таких ситуациях приходится обращаться в одну или несколько специализированных финансовых компаний, готовых предоставить рисковый капитал. Подобных компаний в середине 80-х годов, например, в США существовало более 500.

Специфика рискового предпринимательства заключается прежде всего в том, что средства предоставляются на безвозвратной, беспроцентной основе, не требуется и обычного при кредитовании обеспечения. Переданные в распоряжение венчурной фирмы ресурсы не подлежат изъятию в течение всего срока действия договора.

Величина прибыли определяется разностью между курсовой стоимостью принадлежащей рисковому инвестору доли акций фирмы-новатора и суммой вложенных им в проект средств. Эта доля оговаривается в заключенном контракте и может доходить до 80%. По существу финансовое учреждение становится совладельцем фирмы-новатора, а предоставленные средства — взносом в уставный фонд предприятия, частью собственных средств последнего.

Для российской экономики венчурное предпринимательство привлекательно.

Успехи рискового предпринимательства в разработке научно-технических новшеств заставили отдельные крупные промышленные предприятия Военно-промышленного комплекса (ВПК) Российской Федерации, как и за рубежом, пойти *на внутренние рисковые проекты, или внутренние венчуры.* Они представляют собой не-

большие подразделения, организуемые для разработки и производства новых типов наукоемкой продукции и наделяемые значительной автономией в рамках крупных корпораций. Отбор и финансирование предложений, поступающих от сотрудников корпорации или независимых изобретателей, ведутся специализированными службами. В случае одобрения проекта автор идеи возглавляет внутренний венчур. Такое подразделение функционирует при минимальном административно-хозяйственном вмешательстве со стороны руководства.

В течение обусловленного срока внутренний венчур должен провести разработку новшества и подготовить новый продукт или изделие к запуску в массовое производство. Как правило, это производство нетрадиционного для данной фирмы изделия.

Внутренний рисковый проект должен служить и изысканию новых рынков. Если проект окажется успешным, подразделение может быть реорганизовано для массового выпуска данного изделия в рамках той же фирмы, продано другой или передано другим подразделениям.

Своеобразной промежуточной формой между чисто рисковым бизнесом и внутренними рисковыми проектами является организация совместных предприятий нового типа, представляющих собой объединение мелкой наукоемкой фирмы и крупной компании. В рамках такого объединения мелкая фирма ведет разработку нового изделия, а крупная компания оказывает финансовую поддержку, предоставляет исследовательское оборудование, обеспечивает каналы сбыта, организует сервис и послепродажное обслуживание клиентов.

Главным стимулом для венчурных вложений является их высокая доходность в случае удачи. Средний уровень доходности американских венчурных фирм составляет около 20% в год, что примерно в 3 раза выше, чем в целом по экономике США.

Фирмы, специализирующиеся на создании новых или радикальных преобразований старых сегментов рынка, называются *эксплерентами*. Они занимаются продвижением новшеств на рынок.

Для уменьшения риска разрабатываются типовые схемы финансирования на определенный срок. За этот срок фирма-эксплерент должна добиться успеха, если ему суждено быть. Например, финансирование рассчитано на 48 месяцев. Капиталовложения делятся на пять временных отрезков с учетом двух правил:

- каждое новое вложение осуществляется только в том случае, если предыдущее себя оправдало. Это означает, что эксплерент существенно продвинулся в создании или коммерциализации продукта;
- каждое новое вложение больше предыдущего и осуществляется на более выгодных для эксплерента условиях.

На Западе инновационные фирмы обычно возглавляет инженер — автор технической стороны проекта — и менеджер, имеющий организационный и коммерческий опыт. Такой союз часто формируется из-за скептического отношения крупных компаний к рискованным проектам. Не получив возможности реализовать новшество на своем предприятии, менеджер, увлеченный новой идеей, оставляет прежнее место работы. Затем он пытается реализовать эти идеи как независимый предприниматель.

Фирмы-эксплеренты получили название "пионерских". Они работают в "окрестностях" этапа максимума цикла изобретательской активности и с самого начала выпуска продукции.

Инновационный бизнес не является занятием чистой наукой или изобретательством, хотя научно-технические разработки имеют приоритетное значение.

Поведение фирмы как потребителя инноваций можно определить, выяснив, какой она избрала вариант для проведения технологических изменений (рис. 1.1).

Обозначения на рисунке: периоды цикла спроса — $E$ — зарождение; $\sigma_1$ — ускоренный рост; $\sigma_2$ — замедленный рост; $M$ — зрелость; $Д$ — затухание; $P$ — рентабельность ($P_1$, $P_2$, $P_3$); $T_1$, $T_2$, $T_3$ — временной диапазон оценки.

В случае стабильной технологии (рис. 1.1.а) высокая потребность в технологических инновациях появляется в области возникновения спроса и развития производства — $E$ и в области зрелости — $M$.

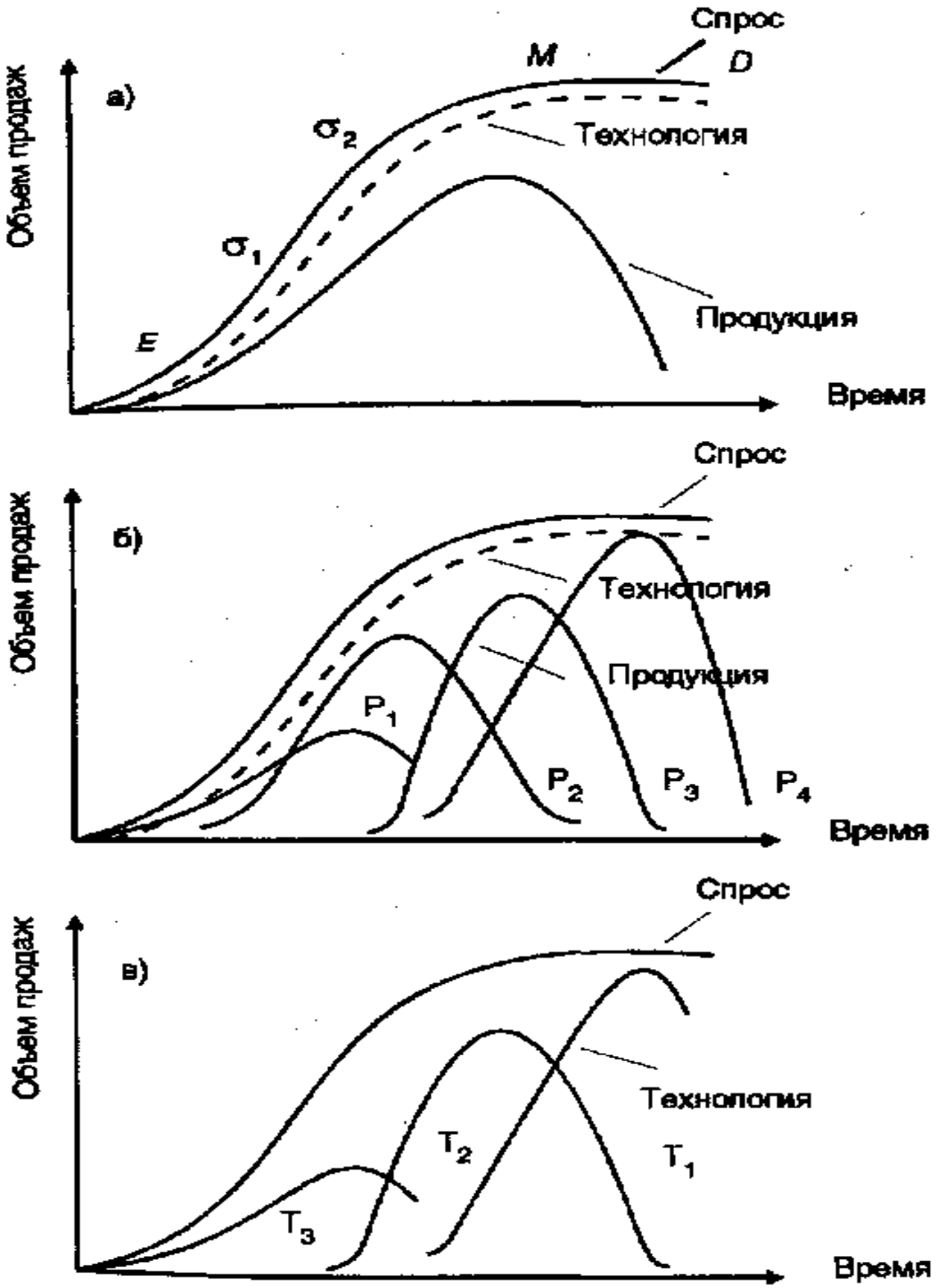



**Рис. 1.1. Взаимосвязь инноваций и спроса продукции:**

**а) при стабильной технологии;**

**б) при плодотворной технологии;**

**в) при изменчивой технологии.**

В случае плодотворной технологии (рис. 1.1.б) потребность в инновациях также невелика, так как удовлетворение спроса происходит путем модификации продукции или освоения новых изделий без существенных изменений первоначальной технологии их производства.

И только в варианте изменчивой технологии (рис. 1.1.в) потребность в инновациях для поддержания жизненного цикла спроса постоянна на всех его стадиях.

Фирмы, *следующие принципу изменчивой* технологии, относятся к технологически активным отраслям. Это в основном электроника, химическая промышленность, фармацевтические производства. Большинство отраслей машиностроения относятся к отраслям со средней технологической активностью и, следовательно, и средним уровнем потребностей в инновациях.

Венчурные фирмы и фирмы-эксплеренты создали условия для научно-технических сдвигов в современной западной экономике.

Фирмы-эксплеренты, как и венчурные, невелики по размерам.

Малое научно-техническое предпринимательство получает развитие и в России. Главной особенностью современного этапа развития науки, экономики, производства является инновационная направленность, поэтому инновационные процессы требуют всесторонней поддержки.

На территории Российской Федерации существует около 15 тыс. структур, поддерживающих малый бизнес. Большинство из них создано или работает при содействии бывшего Госкомвуза (вошедшего в Министерство общего и профессионального образования РФ).

Высшая школа имеет около 800 малых фирм, объединенных в технопарки. *Целью технопарков* является стимулирование малого инновационного предпринимательства.

Кроме технопарков, существуют *бизнес-инкубаторы*, цель которых — реализация любого сулящего прибыль проекта. Бизнес-инкубаторы обычно патронирует банк, готовый инвестировать в некоторые проекты инкубатора рисковый капитал.

Перед фирмой-эксплерентом (пионером) возникает проблема объема производства, когда привлекательная для рынка новинка уже создана. Для этого фирма-эксплерент заключает альянс с крупной фирмой, так как не может самостоятельно тиражировать зарекомендовавшие себя новшества. Промедление же с тиражированием грозит появлением копий или аналогов. Союз с мощной фирмой (даже при условии поглощения и подчинения) позволяет добиться выгодных условий и даже сохранения известной автономии. Выбор такого партнера зависит от специфики потребителя.

При ориентации на узкий сегмент рынка это будут фирмы-патиенты.

*Фирмы-патиенты* работают на узкий сегмент рынка и удовлетворяют потребности, сформированные под действием моды, рекламы и других средств. Они действуют на **этапах роста выпуска продукции и одновременно на стадии падения изобретательской активности.** Требования к качеству и объемам продукции у этих фирм связаны с проблемами завоевания рынков. Возникает необходимость принимать решения о проведении или прекращении разработок, о целесообразности продажи и покупки лицензий и т.п. Эти фирмы прибыльны. В то же время существует вероятность принятия неверного решения, ведущего к кризису. В таких фирмах целесообразна должность постоянного инновационного менеджера, призванного обезопасить их деятельность.

> *Главная цель инновационного менеджера — снизить риск в жизнедеятельности фирмы и создать комфортные условия работы для сотрудников.*

В сфере крупного стандартного бизнеса действуют фирмы-виоленты.

*Фирмы-виоленты* — это фирмы с "силовой" стратегией. Они обладают крупным капиталом, высоким уровнем освоения технологии. Виоленты занимаются крупносерийным и массовым выпуском продукции для ши-

рокого круга потребителей, предъявляющих «средние запросы» к качеству и удовлетворяющихся средним уровнем цен. Виоленты работают в «окрестностях» максимума выпуска продукции. Их научно-техническая политика требует принятия решений о сроках постановки продукции на производство (в том числе о приобретении лицензий); о снятии продукции с производства; об инвестициях и расширении производства; о замене парка машин и оборудования.

Как и фирмы-патиенты, виоленты прибыльны. Прибыльность — непременное условие деятельности фирм. В них предусматривается должность инновационного менеджера. Этим фирмам следует быть очень осторожными в изменении своей политики.

Средним и мелким бизнесом, ориентированным на удовлетворение местно-национальных потребностей, занимаются *фирмы-коммутанты*.

Фирмы-коммутанты действуют на **этапе падения цикла выпуска продукции**. Их научно-техническая политика требует принятия решений о своевременной постановке продукции на производство, о степени технологической особенности изделий, выпускаемых виолентами, о целесообразных изменениях в них согласно требованиям специфических потребителей.

> *Инновационный менеджер такой фирмы должен хорошо разбираться в специфике покупателя товара, сложившейся ситуации на рынке, точно, оперативно и достоверно прогнозировать возможные кризисы.*

Организационная схема управления фирмой — распределение прав и ответственности — зависит от ее особенностей. Более подробно этот вопрос рассмотрен в гл. 5, посвященной управлению персоналом в научно-исследовательских организациях.

## Выводы

- Инновационным процессом (ИП) называется подготовка и осуществление инновационных изменений.
- ИП состоят из взаимосвязанных фаз, образующих единое комплексное целое.
- Результатом ИП является инновация как реализованное использованное изменение.
- Большое значение для осуществления инновационных процессов имеет диффузия — распространение во времени уже однажды освоенной и использованной инновации в новых условиях или местах применения.
- ИП имеет циклический характер.
- Необходимо различать инновации и несущественные видоизменения в продуктах.
- В зависимости от технологических параметров инновации подразделяются на продуктовые и процессные. По типу новизны для рынка инновации делятся на : новые для отрасли в мире; новые для отрасли в стране; новые для данного предприятия (группы предприятий).
- В зависимости от сфер деятельности выделяют инновации: технологические, производственные, экономические, торговые, социальные, в области управления.
- Организационными структурами инновационного менеджмента являются научные организации, венчурные фирмы, фирмы-эксплеренты.
- Фирмы-эксплеренты вступают в партнерские отношения с фирмами-виолентами, фирмами-патиентами; фирмами-коммутантами.

## Вопросы для повторения

1. Дайте определение инновации.
2. На какие группы делятся субъекты инновационного процесса?
3. Дайте определение научной работы.
4. Расскажите о циклах инновационного менеджмента.

5. Что понимают под научными исследованиями и разработками?
6. В чем различие инноваций и несущественных видоизменений в продуктах и технологических процессах?
7. Чем отличаются продуктовые инновации от процессных?
8. Как распределяются инновации по типу новизны для рынка?
9. Какие инновации могут быть на входе в предприятие?
10. Назовите инновации системной структуры предприятия.
11. Назовите инновации на выходе предприятия.
12. Какие направления классификации инноваций в большей мере отражают новизну и инновационные изменения?
13. В чем состоит сущность циклов Н.Д. Кондратьева?
14. Дайте классификацию научных организаций по секторам науки и типам организаций.
15. Какова роль венчурных и эксплерентных фирм в инновационном процессе?

# 2 Финансово-промышленная группа (ФПГ) как новая организационная структура

## 2.1. Значение ФПГ и принципы их организации

Примером наиболее яркой организационной структуры в экономике России являются финансово-промышленные *группы (ФПГ)*.

Создание ФПГ связано с необходимостью структурной перестройки экономики и поддержки тех областей национальной экономики, которые могут способствовать экономическому росту. Эта новая организационная структура объединяет промышленные предприятия, банки, торговые организации. Характерная особенность финансово-промышленных групп состоит в том, что они функционируют как самостоятельные саморазвивающиеся организации.

Рассмотрим принципы формирования финансово-промышленных групп.

Пусть имеется некая технология производства продукции, осуществление которой требует выполнения многих операций (сбор, переработка первичного сырья,

изготовление конечной продукции). Есть владелец технологии. Для обеспечения конечного результата нужно внедрить технологию в производство.

Возникает задача формирования группы предприятий, связанных в единый технологический цикл (технологическая цепочка — ТЦ). Цепочку формирует управляющая компания финансово-промышленной группы.

Создание технологической цепочки включает этапы:

- определение цели (стратегии);
- изучение технологии;
- подбор предприятий-исполнителей (контрагентов);
- проектирование;
- выбор источника финансирования;
- подбор руководителя проекта;
- контроль результатов.

Прежде всего определяют цель функционирования технологической цепочки.

Для отбора контрагентов необходимо получить и проанализировать информацию о функционировании каждого потенциального участника ФПГ. Эта информация должна содержать:

- данные о руководстве контрагента;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- финансовую отчетность за предшествующие четыре квартала;
- структуру активов и структуру пассивов;
- данные о состоянии оборудования;
- показатели длительности технологического цикла выпуска продукции у контрагента, которая может быть использована в рамках ТЦ;
- структуру цены на продукцию, которая может быть учтена в рамках ТЦ;
- сведения о наличии связей с другими предприятиями.

Важное значение для формирования ТЦ имеют результаты анализа финансового состояния, структуры активов и оборачиваемости оборотных средств. После детального анализа финансовой отчетности потенциальных участников отбирают те предприятия, участие которых в ТЦ представляется целесообразным.

Основным при проведении конкурсного отбора контрагентов служит критерий технологической ценности ($К_{тц}$):

$$К_{тц} = \frac{Р}{З \times ДТЦ},$$

где $Р$ – результат производства продукции, которая может быть использована в рамках ТЦ (выручка от реализации такой продукции), руб.;

$З$ – затраты на производство продукции, которая может быть использована в рамках ТЦ (себестоимость), руб.;

$ДТЦ$ – длительность технологического цикла производства продукции, которая может быть использована в рамках ТЦ, дн.

$К_{тц}$ характеризует ежедневную эффективность производства продукции, которая может быть использована в рамках ТЦ.

Для оценки эффективности деятельности предприятий анализируют фондоотдачу, рассматриваемую как отношение выручки от реализации за квартал к средней квартальной стоимости постоянных активов.

После принятия положительного решения заключается договор об участии контрагента в ТЦ.

Процесс проектирования ТЦ состоит из нескольких этапов:

1) проектирование производственной схемы;
2) составление календарного плана проекта;
3) проектирование схемы финансовых потоков;
4) составление организационного плана;
5) проектирование эффективности ТЦ.

Итоговым документом первого этапа проектирования технологической цепочки является производственная схема, примерный вид которой представлен на рис. 2.1.

Второй этап заканчивается разработкой календарного плана функционирования ТЦ, примерный вид которого представлен на рис. 2.2.

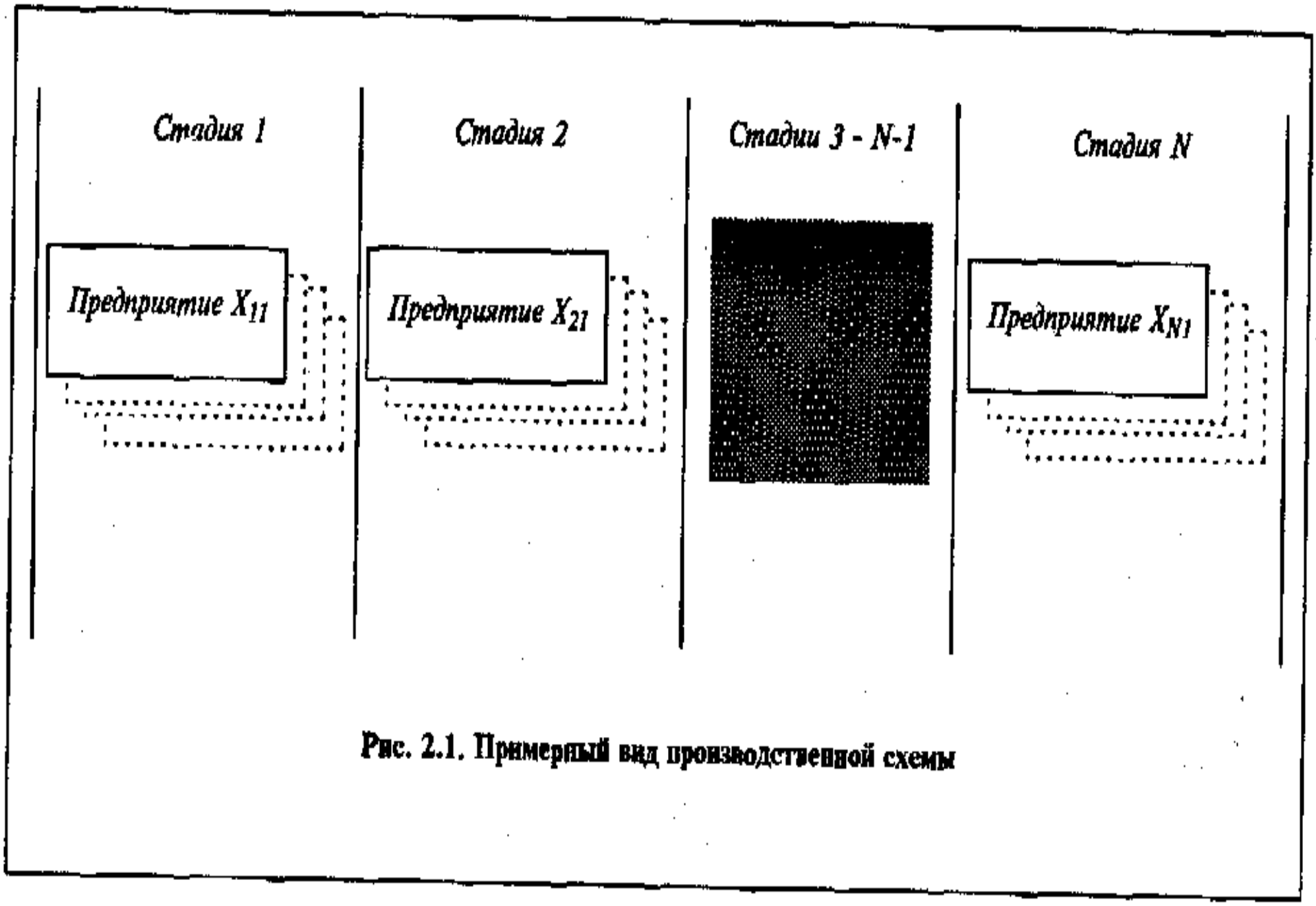



**Рис. 2.1. Примерный вид производственной схемы**

Проектирование схемы финансовых потоков необходимо для определения направлений и объемов платежей, осуществляемых при реализации процесса функционирования ТЦ. Примерная схема финансовых потоков показана на рис. 2.3.

После реализации первых трех этапов разрабатывают организационный план функционирования технологической цепочки. Он может иметь вид, представленный на рис. 2.4.

Эффективность проекта[1] оценивается путем анализа соотношения затрат и результатов с учетом интересов участников. Оценка предстоящих затрат и результатов проводится в пределах расчетного периода, продолжительность которого ограничена сроком окупаемости. Затраты, осуществляемые участниками проекта, подразделяются на первоначальные (капиталообразующие инвестиции), текущие и ликвидационные.

*Остановимся более подробно на вопросах организации* технологической цепочки и мотивации участников.

| Стадия 1 | Транспорт | Стадия 2 | Транспорт | ... | Транспорт | Стадия *N* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность |

**Рис. 2.2. Календарный план функционирования ТЦ**

| Стадия 1 | Транспорт | Стадия 2 | Транспорт | ... | Транспорт | Стадия *N* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость |

**Рис. 2.3. Структура схемы финансовых потоков**

[1] В литературе по управлению инвестиционными проектами подробно освещаются методы оценки их эффективности (см., например [15, 17]).

| Стадия 1 | Транспорт | Стадия 2 | Транспорт | ... | Транспорт | Стадия *N* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Участник (и) | | Участник (и) | | | | Участник (и) |
| Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность | Длительность |
| Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость | Стоимость |

**Рис. 2.4. Примерный вид организационного плана ТЦ**

# 2.2. Организация технологического процесса

Под организацией технологической цепочки понимают комплекс мероприятий по согласованию и утверждению всех вопросов, связанных с функционированием этой ТЦ. Вопросы могут быть любые, позволяющие предотвратить как можно больше недоразумений в дальнейшем.

Процесс организации технологической цепочки составляет неотъемлемую часть цикла управления. Он заключается в следующем:

- согласование организационной схемы;
- согласование плана эффективности;
- поиск инвестора (как правило, банк в структуре ФПГ);
- подготовка и согласование нормативных документов;
- определение форм оповещения, взаимодействия, воздействия;
- утверждение даты начала функционирования технологической цепочки;
- подписание договоров;
- назначение управляющего по цепочке;
- получение денежных средств и начало функционирования.

Одним из видов организационной схемы производственного процесса является горизонтальная корпорация. Она позволяет избежать многих негативных явлений, например глубоко укоренившейся бюрократии.

В поисках более высокой эффективности и производительности крупные корпорации начинают перестраивать схему организационной иерархии, которая определяла бытие корпораций со времен Индустриальной Революции. В последние годы предпринимаются попытки подобных изменений: "управление всеобщим качеством", реинжиниринг или редизайн бизнес-процессов. Независимо от названия все эти действия состоят в стремлении показать рост преимуществ организаций со "сквозной" структурой управления перед структурой управления "вверх и вниз" в вертикально-ориентированной иерархии.

Концепция горизонтальной корпорации (схема рис. 2.5) идет дальше; она в значительной степени уничтожает как иерархию, так и границы между подразделениями и функциями. Основой горизонтальной корпорации должно стать "ядро" менеджеров в таких традиционно ключевых областях, как финансы и людские ресурсы, хотя и весь остальной персонал организации должен совместно участвовать в многопрофильных командах, занятых в таких ключевых процессах, как развитие продуктов или обеспечение продаж. В итоге организация может иметь лишь три или четыре управленческих уровня между высшим руководителем и персоналом, задействованным в производственном процессе или технологической цепочке.

Согласно такой концепции, все без исключения аспекты корпоративного бытия основательно меняются. Корпорация организует разработку новых продуктов по принципу процесса вместо, например, принципа узкой задачи, такой, как прогнозирование доли рынка для конкретного нового продукта. Производственные цели должны быть увязаны с удовлетворением клиентов, а не с решением задач прибыльности и интересами акционеров.

Когда финансового-промышленная группа идет к горизонтально организованной и сфокусированной на клиенте структуре, появляется реальная возможность достигнуть более высокой производительности в следующие несколько лет, причем быстрее, чем ожидалось.

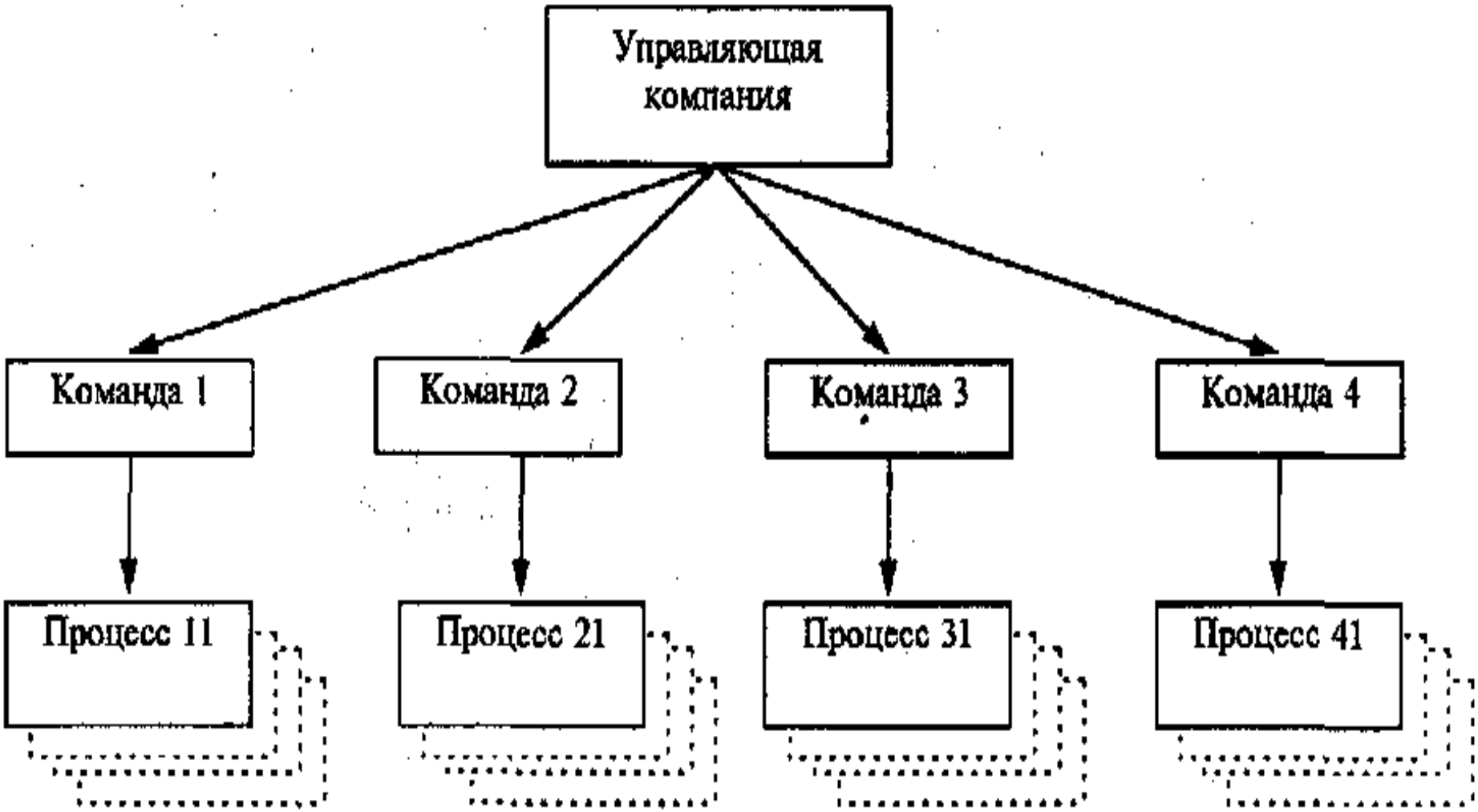



**Рис. 2.5. Схематичное представление финансово-промышленной группы (горизонтальная корпорация)**

Такой подход — дело будущего. Сегодня нужно изменить процессы и управлять только необходимой работой, иначе завтра может наступить кризис.

Как правило, традиционная корпорация тратит огромное количество энергии на внутреннюю деятельность, например, на управление взаимодействием между подразделениями или передачу информации вверх и вниз по иерархии. Горизонтальная структура исключает большинство из этих действий и все ресурсы компании фокусирует на клиентах.

Однако внедрение способов управления по принципу горизонтальной корпорации — дело далеко не простое, так как исключить аккуратно расположенные прямоугольники из организационной схемы ради горизонтальной структуры часто очень сложно и мучительно. Действительно, даже простое определение процессов в данной финансово-промышленной группе может оказаться сложным упражнением с точки зрения сознания и длительным по времени. Ситуация в технологической цепочке немного проще, поскольку сама цепочка представляет законченный процесс, управлять которым по принципу горизонтальной корпорации гораздо проще.

Но есть опасность, что реорганизация корпорации может превратиться в самоцель. Не существует единого решения для всех проблем организации. В действительности современные вертикальные организации могут подходить к специфике некоторых индустрий массового производства в большей степени, чем горизонтальные.

Перед тем как перекраивать организационную схему, финансово-промышленная группа должна понять, какие рынки и какие клиенты ее интересуют, и выяснить в результате анализа, что надо предпринять для удовлетворения их требований. И только после этого ФПГ должна начать идентифицировать ключевые процессы для достижения таких целей, как снижение затрат или разработка нового продукта вдвое быстрее, чем раньше.

В те времена, когда бизнес был более предсказуем и стабилен, компании создавали вертикальную структуру.

Преимущества ее очевидны: у каждого есть место и все понимают, какую задачу на этом месте следует выполнять. Наиболее важные решения принимались на "верху". Но пока преобладали ясность и стабильность, такие организации затруднили понимание общей задачи компании и того, как связана работа конкретного человека с этой задачей. В результате сотрудничество между подразделениями часто довлело над формальной организационной схемой.

Некоторые компании в 1960—1970 гг. пытались разрешить эту проблему, переходя к так называемой матричной структуре, основанной на определенных проектах, "пересекающих" отдельные подразделения. Но эта модель не затрагивала иерархию и в основном оставляла на верхнем уровне ответственность и право принимать решения.

Усилившаяся с тех пор мировая конкуренция и ускорившееся технологическое развитие заставили специалистов по корпоративному планированию искать новые пути.

Многие западные корпорации приняли новую (горизонтальную) форму корпоративной организации после того как потерпели неудачу при попытке достичь нового уровня производительности путем простого совершенствования и объединения.

Цель горизонтальной корпорации состоит в изменении узкого мышления армий специалистов, которые делали свою карьеру, взбираясь в вертикальной иерархии к верхней части функции. Однако сегодняшняя ситуация диктует новые условия. Теперь каждый сотрудник огромной корпорации должен быть нацелен на бизнес как систему, в которой все функции неразрывны. Руководство корпорации должно стремиться исключить то, что в менеджменте называется "разобщенность" и "разрывы при передаче из рук в руки". Это общая черта как для функций, так и для подразделений. Каждый раз, когда появляются организационные барьеры, возникает возможность разобщенности. Чем крупнее организация, тем обширнее функции и тем чаще возникает разобщенность.

Фактически всегда для достижения цели процесса работает многопрофильная команда. Основная лиди-

рующая группа — лучше, чтобы это были менеджеры с широкой компетенцией, а не узкие специалисты, — существует для поиска ресурсов и координации процессов и программ. Они не занимаются повседневной деятельностью, которая реализуется самоуправляемыми командами.

Изменения в организации производственного процесса неизбежно приводят к реформированию систем обучения, аттестации и вознаграждения. У сотрудников формируется приверженность процессу, а не боссу. Этому способствует применение "процедуры оплаты труда на 360 градусов", при которой производительность каждого сотрудника в рамках процесса оценивается со всех сторон: его коллегами, начальством, предыдущим и последующим элементами в процессе.

Рассматриваемые изменения в организационной структуре позволяют ускорить процесс от разработки до выхода конкретного продукта на рынок в среднем в три раза быстрее, чем раньше. Процесс перехода от одной организационной схемы к другой не должен проводиться радикально. В случае, если структура управления корпорации организована по функциям, необходимо включать сотрудников в команды, объединяющие отдельные подразделения и функции. Даже если в течение нескольких лет в корпорации все еще будет существовать в той или иной мере формальная функциональная структура, люди, вероятно, будут уже достаточно готовы, чтобы большую часть времени работать вне своих прежних функций.

Изменения условий работы ведут к кардинальной перестройке отношений собственности, карьерного пути, а также к трансформации индивидуальных целей сотрудников. Главное во всем этом — взаимное сотрудничество. Задача состоит в достижении того, чтобы люди из службы маркетинга и финансовой стали разговаривать, а не кидать друг в друга камнями.

Тем не менее, функциональный менеджмент рано хоронить. Ни одна компания до конца не исключила функциональную специализацию. И даже защитники новой модели не видят возможности обойтись без менеджеров производства или финансов. Редчайший слу-

чай, когда организация полностью построена по вертикальному или горизонтальному принципу. Большинство организаций использует оба принципа.

Горизонтальная корпорация является идеей, приносящей деньги и требующей от людей более широкого мышления. Люди в новой модели стремятся менять ситуацию таким образом, чтобы управлять процессом, а не другими людьми.

В крупных российских компаниях, как правило, модернизация управления должна начинаться с подбора новой команды управляющих. Главная цель: "каждой задаче — имя, отчество и фамилию". Людей в команду подбирают с таким расчетом, чтобы не надо было объяснять, что конкретно делать, а можно было ставить крупные задачи. Опыт российских компаний, проведших или проводящих реорганизацию управления, показывает, что нужно не бояться менять людей до тех пор, пока не будут найдены подходящие именно для этой работы. При этом, однако, наиболее перспективным из числа непрошедших нужно дать возможность обучаться для дальнейшего привлечения их к работе в новых условиях.

Своих ближайших помощников не контролируют по мелочам. Рабочий принцип для менеджеров таков: "каждый на своем участке должен разбираться лучше, чем руководитель, иначе зачем он нужен". Руководитель в результате такого подхода может сосредоточиться на самых важных стратегических вопросах.

Корпорация, оптимизируя круг руководителей, участвующих в выработке стратегических решений, выделяет то, что принято называть правлением. Правление состоит из нескольких директоров по направлениям, включая генерального директора. В таком составе правление собирается, например, раз в неделю, а затем каждый организует свою работу так, как считает нужным. Это, собственно говоря, и есть команда, с которой решаются основные вопросы.

В управлении, особенно в российских условиях, активную роль играет финансовое планирование. Для эффективного функционирования, оценки возможностей и

фиксации плановых результатов необходимо составлять и контролировать бюджеты. Причем роль бюджетного планирования постоянно возрастает: если сначала финансовый план использовали для того, чтобы "оцифрить" будущее, то в дальнейшем корпорация может превратить бюджет в основной инструмент согласования интересов различных служб путем многократного уточнения его с целью увязать запросы различных служб с предполагаемыми поступлениями денег. После этого финансовый план можно использовать для делегирования полномочий и распределения ответственности.

Полномочия по работе в рамках процесса делегируются на низшие уровни управления. Однако ошибкой было бы идти по пути "холдингизации". Центробежные тенденции в холдинге обязательно появятся, и надо будет тратить силы на то, чтобы их преодолевать. Понять, эффективно или нет то или иное подразделение, можно и не давая ему самостоятельности, лишь наладив нормальный учет. Руководители подразделений должны заботиться о том, что им поручено, например, повышать качество продукции, заниматься технологиями и оборудованием. Если их пустить в абсолютно свободное плавание, добиться этого будет очень трудно.

Поэтому политика со стороны правления в отношении подразделений — максимум самостоятельности при жестком контроле. В каком-то смысле на российских предприятиях занимаются имитацией предпринимательства, напрямую не занимаясь управлением подразделениями, без крайней необходимости и всячески подчеркивая их самостоятельность.

Финансово-промышленная группа может быть разделена на комплексы, в каждом из которых есть собственный маркетинг, производство, снабжение. Из всех крупных отделов туда выделяются специалисты в определенной области: разработчики конечных продуктов, маркетологи, производственники, технологи. В каждом из комплексов создаются собственные финансово-экономические службы.

Внутри финансово-промышленной группы для того чтобы жестко контролировать деятельность подразделений, одновременно культивируя самостоятельность,

может быть введена *система командных бюджетов*. При этом каждая команда должна ежемесячно защищать свой бюджет на правлении. Тех, кто с такими обязательствами не справляется, можно "санировать", а неэффективные или бесперспективные направления должны быть безжалостно закрыты.

Помимо чисто финансовых рычагов контроля за подразделениями, можно использовать и другие. Например, стратегический маркетинг, который оставлен на высшем уровне управления. В ФПГ основные стратегические решения по привлечению или исключению предприятий из состава группы принимаются дирекцией в интересах производства и продвижения на рынок *того или иного конкретного продукта. Руководство* может контролировать все экспортные заказы, в частности поставку оборудования через государственные организации. Централизованной должна быть служба качества — в комплексы ее не отдали.

Корпоративная эффективность работы каждой команды вычисляется по следующему алгоритму:

1. Вычисляется доля затрат каждой команды ($ДЗ_{Кi}$) в затратах финансово-промышленной группы. Как отмечалось выше, в качестве денежного выражения суммы затрат при проведении расчетов используется стоимость совокупных активов. Следовательно, сумма затрат каждой команды — это балансовая стоимость активов, находящихся в управлении этой команды. Сумма затрат ФПГ — это стоимость совокупных активов финансово-промышленной группы:

$$ДЗ_{Кi} = \frac{З_{Кi}}{З_{ФПГ}}, \qquad (2.1)$$

где $З_{Кi}$ — затраты $i$-й команды;

$З_{ФПГ}$ — затраты финансово-промышленной группы.

2. Вычисляется доля каждой команды ($ДП_{Кi}$) в совокупной чистой прибыли финансово-промышленной группы:

$$ДП_{Кi} = \frac{П_{Кi}}{П_{ФПГ}}, \qquad (2.2)$$

где $П_{Кi}$ — чистая прибыль $i$-й команды;

$П_{ФПГ}$ — чистая прибыль финансово-промышленной группы.

3. Рассчитывается коэффициент корпоративной эффективности ($К_{Кi}$) для каждой команды:

$$К_{Кi} = \frac{ДП_{Кi}}{ДЗ_{Кi}} . \qquad (2.3)$$

4. Команды ранжируются по значению коэффициента корпоративной эффективности.

**Пример 2.1**

Процесс функционирования финансово-промышленной группы состоит в реализации пяти процессов, каждым из которых руководит отдельная команда. Соответствующие данные представлены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1**

| Номер команды | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Затраты команды | 2190 | 3820 | 2430 | 3270 | 2930 |
| Чистая прибыль команды | 230 | 170 | 310 | 280 | 150 |

По данным табл. 2.1 можно рассчитать искомые показатели и выяснить, какая команда вносит наибольший вклад в успех финансово-промышленной группы. Результаты расчетов представлены в табл. 2.2.

**Таблица 2.2**

| Номер команды | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Доля команды в затратах | 0,1496 | 0,2609 | 0,1660 | 0,2234 | 0,2001 |
| Доля команды в прибыли | 0,2018 | 0,1491 | 0,2719 | 0,2456 | 0,1316 |
| Коэффициент корпоративной эффективности команды | 1,3487 | 0,5715 | 1,6383 | 1,0996 | 0,6574 |

По данным табл. 2.2 произведем ранжирование команд по значению коэффициента корпоративной эффективности. Команда с большим значением коэффициента вносит бóльший вклад, а команда с меньшим значением коэффициента – меньший:

| Порядковый номер | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Номер команды | 3 | 1 | 4 | 5 | 2 |

**Вывод.** Команда, управляющая третьим процессом, работает с наибольшей среди всех команд эффективностью.

Динамику корпоративной эффективности можно изучать, используя мультипликативную модель, которую получим, подставив в (2.3) выражения из (2.1) и (2.2). Тогда

$$K_{Kj} = \frac{П_{Kj}}{З_{Kj}} \times \frac{З_{ФПГ}}{П_{ФПГ}} .$$

Таким образом, изменение $K_{Kj}$ зависит от изменения любого из двух множителей.

# 2.3. Мотивация участников ТЦ

Каждый из участников ТЦ должен четко представлять цель функционирования ТЦ, а также знать, что он получит при выполнении своих задач внутри ТЦ. *Мотивация* участников технологической цепочки — это процесс побуждения их к деятельности для достижения целей ТЦ. Мотивация необходима для продуктивного выполнения принятых решений и намеченных работ.

Мотивация, построенная на негативе, недостаточна. Необходимо создавать конструктивную атмосферу внутри коллектива, располагающую к делам.

Современные теории мотивации основаны на результатах психологических исследований. Одна из них [12] делает основной упор на определение перечня и структуры потребностей людей. Потребности — это осознанное отсутствие чего-либо, вызывающее побуждение к действию. Потребности можно удовлетворить вознаграждениями, т.е. тем, что человек считает для себя ценным. Менеджер технологической цепочки использует внешние вознаграждения (денежные выплаты, продвижение по службе) и внутренние вознаграждения (чувство удовлетворения при достижении цели), получаемые посредством самой работы.

В наших условиях переходной экономики есть определенные сложности при достижении мотивации. Например, нужно объяснить, почему необходимо работать больше, а заработная плата задерживается. Здесь на первое место выходит описание перспективы предприятия как стабильно работающей системы, принадлежностью к которой сможет гордиться каждый работник. И далее — что для этого нужно от каждого работника.

Для стимулирования предприятий, действующих в рамках технологической цепочки, необходимо на организационном этапе так распределить совокупную прибыль между предприятиями , чтобы каждое предприятие, каждый руководитель и все рабочие были заинтересованы в конечном результате деятельности всей ТЦ.

Для достижения мотивации необходимо обеспечить воздействие мотивирующих факторов, таких, как ощуще-

ние успеха, продвижение по службе, признание со стороны окружающих, ответственность, рост возможностей.

Мотивацию можно построить на теории ожиданий, которая основывается на предположении, что человек направляет свои усилия на достижение какой-либо цели только тогда, когда уверен в большой вероятности удовлетворения таким путем своих потребностей или достижения этой цели. Мотивация является функцией фактора ожидания: "затраты труда — результаты", "результаты — вознаграждение". Наиболее эффективная мотивация достигается, когда люди верят, что их усилия обязательно позволят им достичь цели и приведут к получению особо ценного вознаграждения. Мотивация ослабевает, если вероятность успеха или ценность вознаграждения оценивается людьми невысоко.

Чтобы предъявлять высокие требования к персоналу, следует адекватно оплачивать работу. Но параллельно с ростом заработной платы повышается спрос с работников — требование дисциплины, увеличение объема работ. В итоге на предприятие приходят работники более высокого уровня, а те, кто в таких условиях работать не может — уходят. Необходимо сделать так, чтобы командой, ответственной за будущее предприятия, чувствовало себя не только высшее руководство. Чтобы создать коллектив с высоким потенциалом развития, способный решать все более сложные задачи, необходимо соответствующим образом выстроить систему работы с людьми.

## 2.4. Контроль функционирования технологического процесса

Контроль за деятельностью технологической цепочки в целом состоит из следующих этапов:

- контроль взаимодействия контрагентов;
- анализ взаимодействия;
- выявление узкого места в технологической цепочке.

Рассмотрим содержание перечисленных этапов.

## Контроль взаимодействия предприятий

Для первоначального анализа функционирования бывает достаточно показателя интегральной эффективности $Э_ц$. Но зачастую перед руководством ТЦ возникает необходимость ответить на вопрос: эффективнее ли функционирование предприятий в качестве единого целого, чем функционирование каждого предприятия по отдельности и насколько? Показатель эффективности ($Э_ц$) не дает ответа на поставленный вопрос.

Для ответа на этот вопрос необходим показатель, при расчете которого интегральный показатель эффективности функционирования ТЦ соотносится с каким-то другим показателем, отражающим общую эффективность функционирования предприятий, действующих самостоятельно. За этот последний показатель можно, например, принять среднее значение показателей эффективности, вычисленных для каждого предприятия.

Чтобы найти приемлемую формулу вычисления среднего значения, используем сначала формулу среднего арифметического, затем среднего геометрического и, наконец, среднего экономического.

**Пример 2.2.**

**Имеются пять предприятий — участников ТЦ, данные об их функционировании представлены в табл. 2.4.**

**Таблица 2.4**

| Номер предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Чистая прибыль, млн. руб. | 40 | 35 | 20 | 25 | 41 |
| Всего активов, млн. руб. | 1 500 | 1 200 | 1 800 | 2 000 | 1 000 |
| Эффективность $i$ | 0,0267 | 0,0292 | 0,0111 | 0,0125 | 0,0410 |

Вычислим последовательно:

1. Среднее арифметическое значение показателей эффективности:

$$Э_{СРА} = (0{,}0267 + 0{,}0292 + 0{,}0111 + 0{,}0125 + 0{,}0410)/5 = 0{,}0241.$$

2. Среднее геометрическое значение показателей эффективности:

$$Э_{СРГ} = \sqrt[5]{0{,}0267 \times 0{,}0292 \times 0{,}0111 \times 0{,}0125 \times 0{,}0410} = 0{,}0213.$$

3. Простое среднее хронологическое (среднее экономическое) значение показателей эффективности:

$$Э_{СРХ} = (0{,}0267 / 2 + 0{,}0292 + 0{,}0111 + 0{,}0125 + 0{,}0410 / 2) / 4 = 0{,}0217.$$

Упорядочим вычисленные показатели по возрастанию:

$$Э_{СРГ}, Э_{СРХ}, Э_{СРА}.$$

Поскольку средним по значению является $Э_{СРХ}$, будем его использовать для дальнейших расчетов.

Таким образом, формула для вычисления искомого показателя будет следующая:

$$ИП = \frac{Э_{Ц}}{Э_{СРХ}},$$

где *ИП* — искомый показатель,

$Э_{Ц}$ — интегральная эффективность ТЦ,

$Э_{СРХ}$ — среднее экономическое значение показателей эффективности отдельных предприятий.

Назовем искомый показатель показателем взаимодействия (*ПВ*). Он соотносит эффективность ТЦ и среднюю эффективность предприятий—участников ТЦ. Для простоты $Э_{СРХ}$ будем в дальнейшем обозначать $Э_{СР}$ (если не оговорено иное). В общем виде показатель

взаимодействия можно представить следующей формулой:

$$ПВ = \frac{Э_ц}{Э_{ср}}, \qquad (2.4)$$

где $ПВ$ — показатель взаимодействия,

$Э_ц$ — интегральная эффективность технологической цепочки,

$Э_{ср}$ — средняя эффективность предприятий—участников ТЦ, которая вычисляется по формуле:

$$Э_{ср} = \frac{1}{n-1} \times \left(\frac{Э_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} Э_i + \frac{Э_n}{2}\right),$$

где $Э_1$ — эффективность первого предприятия ТЦ,

$Э_i$ — эффективность $i$-го предприятия;

$Э_n$ — эффективность $n$-го предприятия ТЦ,

$n$ — количество предприятий—участников ТЦ.

Таким образом, для определения качества взаимодействия предприятий в рамках ТЦ необходимо соотнести интегральную эффективность ТЦ и среднюю эффективность предприятий—участников ТЦ.

**Пример 2.3**

Рассмотрим ТЦ, состоящую из четырех предприятий, которые имеют следующие исходные показатели для анализа (табл. 2.5.).

**Таблица 2.5**

| Номер предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Чистая прибыль предприятия $i$, млн. руб. | 25 | 30 | 10 | 34 |
| Валовые активы предприятия $i$, млн. руб. | 80 | 90 | 50 | 70 |

Проведем необходимые вычисления:

$Э_1 = 25 / 80 = 0,31;$
$Э_2 = 30 / 90 = 0,33;$
$Э_3 = 10 / 50 = 0,20;$
$Э_4 = 34 / 70 = 0,49;$
$Эфпг = (25+30+10+34) / (80+90+50+70) = 0,34;$
$Э_{ср} = (0,31/2 + 0,33 + 0,20 + 0,49/2) / 3 = 0,31;$
$ПВ = Э_ц / Э_{ср} = 0,34 / 0,31 = 1,096.$

Для определения показателя взаимодействия составим табл. 2.6.

**Таблица 2.6**

| Эффективность предприятия *i* | 0,31 | 0,33 | 0,20 | 0,49 |
|---|---|---|---|---|
| $Э_{фпг}$ | 0,34 | | | |
| $Э_{ср}$ | 0,31 | | | |
| ПВ | 1,096 | | | |

По данным табл. 2.6 можно сделать вывод, что функционирование предприятий в качестве технологической цепочки более эффективно, чем их функционирование как самостоятельных предприятий.

Эффективность всей финансово-промышленной группы рассчитывается по формуле:

$$Э_{ФПГ} = \frac{П_{ФПГ}}{ВА_{ФПГ} + З_{упр}},$$

где $Э_{ФПГ}$ — эффективность функционирования финансово-промышленной группы;

$$П_{ФПГ} = \left(\sum ЧП_i\right) + ЧП_{упр},$$

где $ЧП_i$ — чистая прибыль *i*-й технологической цепочки;

$ЧП_{упр}$ — чистая прибыль, полученная управляющей компанией ФПГ при размещении свободных денежных средств;

$ВА_{ФПГ}$ — валовые активы финансово-промышленной группы:

$$ВА_{ФПГ} = (\sum_{i=1}^{n} ВА_i) - (\sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n-1} З_i),$$

$В_{Ai}$ — валовые активы *i*-й ТЦ;

$З_i$ — дебиторская задолженность *i*-му предприятию — участнику ТЦ от следующего за ним в технологической цепочке (соответственно *n*-му предприятию должен потребитель конечной продукции ТЦ, который не является членом ФПГ);

*n* — *количество предприятий в i-й* ТЦ;

*k* — количество ТЦ, действующих в рамках ФПГ;

$З_{упр}$ — затраты на содержание управленческого аппарата ФПГ.

Таким образом, на первом этапе контроля выясняется, насколько эффективно действуют технологические цепочки как структурные подразделения ФПГ, а также вся группа в целом.

На следующем этапе проводится изучение эффективностей ТЦ в динамике.

## Анализ влияния факторов на изменение показателя взаимодействия

Допустим, что в ходе функционирования производственного процесса у руководства ТЦ или финансово-промышленной группы возникают два очень важных вопроса:

1. Под влиянием каких факторов произошло изменение показателя взаимодействия?
2. Изменение каких факторов оказало наибольшее влияние на отклонение фактических показателей от запланированных на этапе оценки экономической эффективности производственного цикла?

Ответы необходимо получить на этапе контроля производственного процесса для своевременного выявления и устранения причин, вызвавших изменение.

Для ответа на поставленные вопросы проводят первый этап анализа функционирования ТЦ, который сводится к выявлению роли факторов – факторный анализ показателя взаимодействия.

Первый шаг анализа – преобразование формулы показателя взаимодействия в мультипликативную модель вида

$$Y = \prod_{i=1}^{n} x_i ,$$

где $Y$ – результирующая функция (показатель взаимодействия технологической цепочки);

$X$ – *вектор факторов, от которых зависит результирующая функция.*

Проведя преобразования, получим:

$$ПВ = \frac{ЧП_{ц}}{ВА_{ц} \times Э_{ср}} = ЧП_{ц} \times \frac{1}{ВА_{ц}} \times \frac{1}{Э_{ср}}. \qquad (2.5)$$

Чтобы избавиться от единиц измерения, в формулу (2.5) в знаменатель при $ЧП_{ц}$ и в числитель при $ВА_{ц}$ вместо единиц введем нормирующий множитель (*нм*).

Мультипликативная модель *ПВ* будет иметь вид:

$$ПВ = \frac{ЧП_{ц}}{нм} \times \frac{нм}{ВА_{ц}} \times \frac{1}{Э_{ср}},$$

где *ПВ* – результирующая функция;

$\frac{ЧП_{ц}}{нм}$ – фактор 1;

$\frac{нм}{ВА_{ц}}$ – фактор 2;

$\frac{1}{Э_{ср}}$ – фактор 3.

Применив к мультипликативной модели *ПВ* метод цепных подстановок, можно ответить на поставленные вопросы.

Для ответа на первый вопрос необходимо воспользоваться алгоритмом А, суть которого состоит в следующем:

1. Определяются исходные значения факторов в начальный ($X_0$) и конечный ($X_1$) периоды исследования.

2. Определяется приращение ($\Delta x_i$) каждого фактора за исследуемый период:

$\Delta x_i = x_{i1} - x_{i0}$, $i = 1, \ldots, n$ ($n$ — количество факторов),

где $x_{i0}$ — величина $i$-го фактора в начальном периоде;

$x_{i1}$ — величина $i$-го фактора в конечном периоде.

3. Вычисляется влияние приращения каждого фактора на приращение показателя взаимодействия за исследуемый период:

$$\Delta Y_{xi} = \prod_{k=1}^{i-1} x_{k0} \times \Delta x_i \times \prod_{k=i+1}^{n} x_{k1},$$

($n$ — количество факторов), при этом

$$\Delta Y = \sum_{i=1}^{n} \Delta Y_{xi}.$$

4. По полученному значению $\Delta Y_{xi}$ определяют, изменение какого фактора оказало максимальное влияние на изменение значения показателя взаимодействия предприятия.

5. Если период исследования состоит из нескольких промежутков времени, то оценить влияние изменения факторов на изменение показателя взаимодействия можно на каждом промежутке. В этом случае конечное значение фактора на предыдущем интервале является начальным значением для последующего.

Для ответа на второй вопрос необходимо воспользоваться алгоритмом Б.

1. Определяются исходные плановые значения факторов ($X_0$) и фактические значения ($X_1$) в определенном периоде исследования.

2. Определяется отклонение фактического значения от планового ($\Delta x_i$) каждого фактора в исследуемом периоде времени

$\Delta x_i = x_{i1} - x_{i0}$, $i = 1, \ldots, n$

($n$ — количество факторов),

где $x_{i0}$ — плановое значение $i$-го фактора в исследуемом периоде;

$x_{i1}$ — фактическое значение $i$-го фактора в исследуемом периоде.

3. Вычисляется влияние отклонения каждого фактора на итоговое отклонение фактического значения показателя взаимодействия от планового значения

$$\Delta Y_{xi} = \prod_{k=1}^{i-1} x_{k0} \times \Delta x_i \times \prod_{k=i+1}^{n} x_{k1}$$

($n$ — количество факторов), при этом

$$\Delta Y = \sum_{i=1}^{n} \Delta Y_{xi}.$$

4. По полученному значению $\Delta Y_{xi}$ определяется, отклонение какого фактора оказало максимальное влияние на отклонение фактического значения *ПВ* от планового значения.

5. Если период исследования состоит из нескольких промежутков времени, то оценить влияние отклонения фактических значений факторов от плановых значений на отклонение фактического значения *ПВ* от планового можно на каждом промежутке. В этом случае для каждого промежутка времени необходимо иметь плановые и фактические значения соответствующих факторов. Имея исходные данные, необходимо действовать по алгоритму Б.

**Пример 2.4**

Пусть имеются результирующая функция $Y$ и факторы $x_1$, $x_2$, $x_3$; заполним табл. 2.7:

**Таблица 2.7**

| | Начальный период | Конечный период |
|---|---|---|
| Результирующая функция | $Y_0$ | $Y_1$ |
| Фактор 1 | $x_{10}$ | $x_{11}$ |
| Фактор 2 | $x_{20}$ | $x_{21}$ |
| Фактор 3 | $x_{30}$ | $x_{31}$ |

Влияние изменения первого фактора на изменение результирующей функции будет

$$\Delta Y_{x1} = (x_{11} - x_{10}) \times x_{21} \times x_{31};$$

влияние изменения второго фактора на изменение результирующего показателя

$$\Delta Y_{x2} = x_{10} \times (x_{21} - x_{20}) \times x_{31};$$

влияние изменения третьего фактора на изменение результирующего показателя:

$$\Delta Y_{x3} = x_{10} \times x_{20} \times (x_{31} - x_{30}).$$

Проверить правильность расчетов можно с помощью следующей формулы:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 = \Delta Y_{x1} + \Delta Y_{x2} + \Delta Y_{x3}.$$

Применив метод цепных подстановок, можно выявить, изменение какого из факторов в наибольшей степени повлияло на снижение эффективности деятельности технологической цепочки.

**Пример 2.5.**

**Заполним табл. 2.8 значениями исходных показателей:**

**Таблица 2.8**

| Наименование | Начальный период | Конечный период |
|---|---|---|
| Фактор 1 – $ЧП_ц$ / 1 у.е. | 161 000 000 | 173 000 000 |
| Валовые активы цепочки $ВА_ц$ | 7 500 000 000 | 8 320 000 000 |
| Фактор 2 – 1 у.е. / $ВА_ц$ | 1,33 | 1,20 |
| Средняя эффективность $Э_{ср}$ | 0,0241 | 0,0212 |
| Фактор 3 – 1 / $Э_{ср}$ | 41,51 | 47,06 |
| Результирующая функция *ПВ* | 0,8911 | 0,9786 |

**Применив метод цепных подстановок, рассчитаем влияние изменения различных факторов на изменение показателя взаимодействия:**
**влияние изменения фактора 1:**
$(173\ 000\ 000 - 161\ 000\ 000) \times 1{,}20\text{-}10 \times 47{,}06 = 0{,}0679;$
**влияние изменения фактора 2:**
$161\ 000\ 000 \times (1{,}20 - 1{,}33\text{-}10) \times 47{,}06 = -0{,}0996;$
**влияние изменения фактора 3:**
$161\ 000\ 000 \times 1{,}33 \times (47{,}06 - 41{,}51) = 0{,}1191;$
**сумма влияний –**
$0{,}0679 + (-0{,}0996) + 0{,}1191 = 0{,}0874;$
**изменение результирующей функции –**
$0{,}9786 - 0{,}8911 = 0{,}0874.$
***Составим табл. 2.9***

**По данным таблицы можно сделать вывод, что на увеличение показателя взаимодействия повлияло в большей степени уменьшение среднего значения**

**Таблица 2.9**

| Влияющий фактор | Влияние |
|---|---|
| Фактор 1 – $ЧП_ц$ / 1 у.е. | 0,0679 |
| Фактор 2 – 1 у. е. / $ВА_ц$ | -0,0996 |
| Фактор 3 – 1 / $Э_{ср}$ | 0,1191 |
| Сумма влияний | 0,0874 |
| Изменение показателя взаимодействия | 0,0874 |

эффективности, а также увеличение совокупной чистой прибыли, отрицательное влияние оказало увеличение совокупных валовых активов цепочки и, как следствие, уменьшение фактора 2.

Таким образом первый и второй этапы контроля применяются для анализа деятельности ТЦ в целом и выявления причин изменения показателя взаимодействия.

## Выявление "узкого места" в цепочке

Во время функционирования технологической цепочки может происходить снижение эффективности ее функционирования. Оно может быть вызвано как деятельностью одного или нескольких предприятий—участников цепочки, так и внешними по отношению к ТЦ воздействиями.

*Выявить причину снижения интегральной эффективности* функционирования технологической цепочки можно на втором этапе анализа. Но помимо интегральной эффективности, необходимо выявлять узкие места технологической цепочки. *Узкое место технологической* цепочки возникает по двум причинам:

1. Конкретное *предприятие-участник* получило либо несопоставимо с другими высокие, *либо несопоставимо* низкие доходы и таким образом снизило интегральную эффективность ТЦ.

2. Конкретное предприятие-участник представило неверные данные, в результате при проектировании

были определены неверные контрольные цифры, как следствие появилась нестыковка по объемам продукции (полуфабриката в рамках ТЦ).

Для проверки достоверности этих предположений необходимо применить следующий алгоритм:

1. Провести процедуру выявления узкого места ТЦ.

2. Если узкое место не выявлено, делается вывод, что снижение эффективности функционирования ТЦ произошло под воздействием причин, не зависящих от действий самой ТЦ.

Для описания процедуры выявления узкого места ТЦ введем несколько понятий и определений.

Под *узким местом цепочки* будем в дальнейшем понимать предприятие или несколько предприятий-участников технологической цепочки, деятельность которых понижает эффективность деятельности технологической цепочки.

Для проверки достоверности первой причины введем так называемый показатель взаимодействия предприятий с поправкой на предприятие *j*, формула которого выглядит следующим образом:

$$ПВ_j = \frac{Э_{j\,ц}}{Э_{j\,ср}},$$

где $ПВ_j$ — показатель взаимодействия с поправкой на предприятие *j*;

$Э_{j\,ц}$ — эффективиость цепочки с поправкой на предприятие *j*:

$$Э_{j\,п} = \frac{ЧП_{j\,ц}}{ВА_{j\,ц}},$$

где

$$ЧП_{j\,ц} = \left(\sum_{i=1}^{n} ЧП_i\right) - ЧП_j;$$

$$ВА_{j\,ц} = \left(\sum_{i=1}^{n} ВА_i\right) - ВА_j;$$

$Эj_{ср}$ – средняя эффективность предприятий цепочки с поправкой на предприятие $j$, вычисленная по следующим формулам:

для $j = 1$:

$$Э_{j\,ср} = \frac{1}{n-2}\left(\frac{Э_2}{2} + \sum_{i=3}^{n-1} Э_i + \frac{Э_n}{2}\right) ;$$

для $j = 2, 3, \ldots, n-1$:

$$Э_{j\,ср} = \frac{1}{n-2}\left(\frac{Э_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} Э_i + \frac{Э_n}{2} - Э_j\right) ;$$

для $j = n$:

$$Э_{j\,ср} = \frac{1}{n-2}\left(\frac{Э_1}{2} + \sum_{i=3}^{n-2} Э_i + \frac{Э_{n-1}}{2}\right) ;$$

Экономический смысл $ПВ_j$ состоит в следующем.

Допустим, что в технологической цепочке одно из предприятий (предприятие $j$) заменено единичным, которое при расчетах всех интегральных показателей не оказывает влияния на общий показатель взаимодействия, т. е. данные по этому предприятию в формулы для расчета не входят. Далее логично предположить, что если интегральные показатели, рассчитанные без учета $j$-го предприятия, выше, чем рассчитанные с учетом данных этого предприятия, то $j$-е предприятие своей деятельностью снижает интегральные показатели.

Таким образом, рассчитанные для всех предприятий $ПВ_j$ дают возможность оценить, какое из предприятий своей деятельностью снижает интегральный $ПВ$ в большей степени. Следовательно, это предприятие и является узким местом технологической цепочки.

Процедура выявления узкого места следующая.

1. Всем предприятиям цепочки присваивается порядковый номер в соответствии с определением ТЦ.

2. Для каждого предприятия вычисляется показатель взаимодействия с поправкой на это предприятие.

3. Показатели взаимодействия, вычисленные в п. 2, сравниваются между собой.

4. Из всех показателей взаимодействия выбирается наибольший и фиксируется номер предприятия, поправка на который произведена при вычислении данного показателя взаимодействия.

5. Предприятие, стоящее под зафиксированным номером, является узким местом цепочки.

**Пример 2.6.**

Пусть имеются пять предприятий, информация по которым на начальный и конечный периоды представлена в табл. 2.10, 2.11:

**Таблица 2.10.** Начальный период

| Номер предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $ЧП_i$, млн. руб. | 40 | 35 | 20 | 25 | 41 |
| $ВА_i$, млн. руб. | 1 500 | 1 200 | 1 800 | 2 000 | 1 000 |
| $Э_i$ | 0,0267 | 0,0292 | 0,0111 | 0,0125 | 0,0410 |

**Таблица 2.11.** Конечный период

| Номер предприятия | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $ЧП_i$, млн. руб. | 35 | 38 | 28 | 32 | 40 |
| $ВА_i$, млн. руб. | 1 600 | 1 450 | 2 000 | 1 670 | 1 600 |
| $Э_i$ | 0,0219 | 0,0262 | 0,0140 | 0,0192 | 0,0250 |

Вычислим для каждого периода показатели взаимодействия с поправкой на каждое предприятие $j$, затем зафиксируем значения $j$ и определим узкие места для каждого периода. Для этого заполним табл. 2.12 и 2.13:

**Таблица 2.12.** Начальный период

| Предприятие | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *ПВ* с поправкой | 0,8602 | 0,8764 | 0,9050 | 0,9163 | 0,9295 |
| Выявление узкого места | | | | | Узкое место |

**Таблица 2.13.** Конечный период

| Предприятие | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *ПВ* с поправкой | 0,9736 | 0,9821 | 0,9949 | 0,9739 | 0,9744 |
| Выявление узкого места | | | Узкое место | | |

Для наглядности проиллюстрируем рисунками (рис. 2.6, 2.7), на которых результаты вычислений представлены в виде гистограмм.

Таким образом выявили узкие места: в начальном периоде – предприятие 5; в конечном периоде – предприятие 3.

Для проверки достоверности второй причины необходимо проверить так называемую фактическую сопряженность предприятий в рамках технологической цепочки.

Для оценки соответствия пропускной способности предприятий-участников со своими смежниками в рамках ТЦ рассчитывается *коэффициент сопряженности мощностей* ($K_{\text{соп}}$) [15]:

$$K_{\text{соп}} = \frac{M_i}{M_{i+1} \times Pу_{(i \to i+1)}},$$

где $M_i$ – мощность $i$-го предприятия по производству полуфабриката для предприятия $(i+1)$ в рамках технологической цепочки;

$M_{i+1}$ – мощность $(i+1)$-го предприятия по переработке полуфабриката, полученного от предприятия $i$ в рамках технологической цепочки;

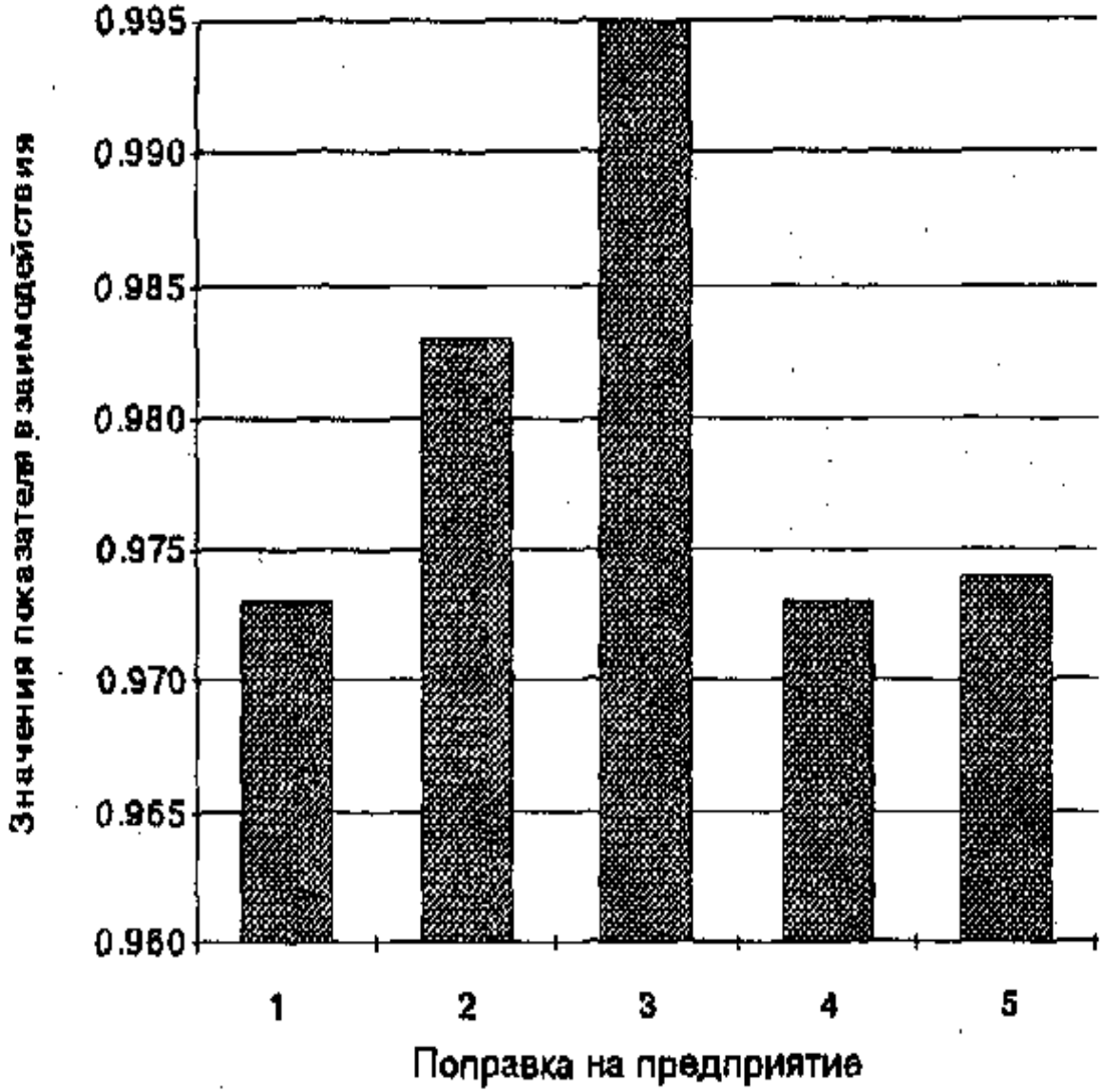



**Рис. 2.7. Значения показателей взаимодействия с поправкой в конечном периоде**

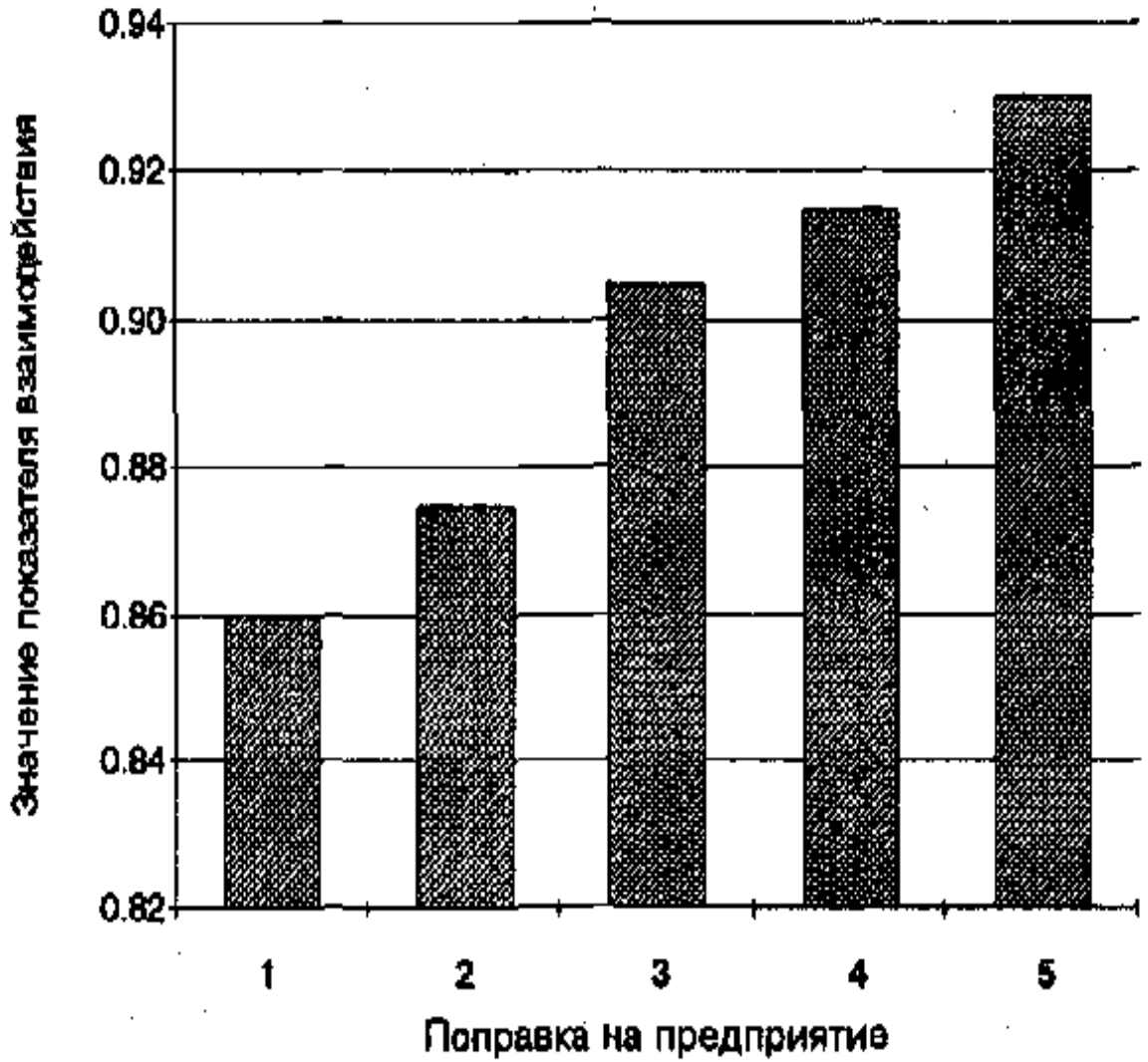



**Рис. 2.6. Значения показателей взаимодействия с поправкой в начальном периоде**

$Ру_{(i \to i+1)}$ — удельный расход продукции $i$-го предприятия для производства единицы продукции $(i+1)$-го предприятия в рамках технологической цепочки;

$i = 1, ..., n-1$;

$n$ — количество предприятий в ТЦ.

Если $K_{con} < 1$, то имеются узкие места.

Таким образом, в каждом отчетном периоде в цепочке можно выявить узкое место — предприятие, деятельность которого снижает интегральную эффективность функционирования цепочки.

Руководству предприятия совместно с руководством технологической цепочки необходимо выявить причины и источники недоработок (низкая производительность какого-либо цеха, отсутствие каналов сбыта и др.) и сформировать управляющее воздействие. Для выявления причин и источников недоработок проводится контроль деятельности конкретного предприятия (узкого места технологической цепочки).

*Контроль деятельности предприятия*, являющегося узким местом в технологической цепочке, проводится по результатам анализа ряда финансовых коэффициентов:

- рентабельности (прибыльности) затрат (переменных, постоянных, общих);
- рентабельности продаж;
- рентабельности основной деятельности;
- балансовой рентабельности;
- чистой прибыльности затрат;
- прибыльности всей деятельности;
- точки безубыточности, запаса прочности;
- производственного рычага;
- коэффициентов ликвидности, финансовой устойчивости, автономии, маневренности;
- доли собственных источников финансирования текущих активов;
- коэффициента обеспеченности долгосрочных инвестиций;
- коэффициента самофинансирования;
- рентабельности капитала.

Методика расчета и анализа перечисленных коэффициентов изложена в специальной литературе.

## Выводы

- *Финансово-промышленная группа – новая организационная структура в экономике России.*
- *Отбор участников ФПГ осуществляется на конкурсной основе.*
- *Проектирование технологической цепочки состоит из следующих этапов: проектирование производственной схемы, разработка календарного плана, проектирование схемы финансовых потоков, составление организационного плана, проектирование эффективности технологической цепочки.*
- *Организация технологических процессов в рамках ФПГ может быть вертикальной и горизонтальной.*
- *Финансово-промышленная группа может быть разделена на комплексы, каждый из которых имеет свой собственный маркетинг, производство, снабжение.*
- *Взаимодействие участников ФПГ оценивается на основе анализа финансовых коэффициентов.*

## Вопросы для повторения

1. Какое значение имеют ФПГ в современной экономике России?
2. Расскажите о работе известных вам финансово-промышленных групп.
3. По какому принципу могут строиться ФПГ?
4. Дайте определение технологической цепочки ФПГ?
5. Как отбираются предприятия—участники ФПГ?
6. Как организационно строится технологическая цепочка ФПГ?
7. Какие финансовые коэффициенты используются для анализа деятельности участников ФПГ?

# 3 Выбор инновационной стратегии

## 3.1. Значение и разработка стратегии

Выбор стратегии является залогом успеха инновационной деятельности. Фирма может оказаться в кризисе, если не сумеет предвидеть изменяющиеся обстоятельства и отреагировать на них вовремя.

Выбор стратегии — важнейшая составляющая цикла инновационного менеджмента.

*В условиях рыночной экономики* руководителю недостаточно иметь хороший продукт, он должен внимательно следить за появлением новых технологий и планировать их внедрение в своей фирме, чтобы не отстать от конкурентов.

Стратегию можно определить как процесс принятия решений. В обоих случаях *имеются цели* (объекты) и *средства*, с помощью которых достигаются поставленные цели (принимаются решения).

*Стратегия* означает взаимосвязанный комплекс действий во имя укрепления жизнеспособности и мощи данного предприятия (фирмы) по отношению к его конкурентам. *Это детальный всесторонний комплексный план достижения поставленных целей.*

Все большее число фирм признает необходимость стратегического планирования и активно внедряет его.

Это обусловлено растущей конкуренцией: нельзя жить только сегодняшним днем, приходится предвидеть и планировать возможные изменения, чтобы выжить и выиграть в конкурентной борьбе.

С выбором стратегии связана разработка планов проведения исследований и разработок и других форм инновационной деятельности.

Стратегическое планирование преследует две основные цели.

1. Эффективное распределение и использование ресурсов. Это так называемая "внутренняя стратегия". Планируется использование ограниченных ресурсов, таких, как капитал, технологии, люди. Кроме того, осуществляется приобретение предприятий в новых отраслях, выход из нежелательных отраслей, подбор эффективного "портфеля" предприятий.

2. Адаптация к внешней среде. Ставится задача обеспечить эффективное приспособление к изменению внешних факторов (экономические изменения, политические факторы, демографическая ситуация и др.).

Стратегическое планирование основывается на проведении многочисленных исследований, сборе и анализе данных. Это позволяет иметь постоянный контроль за рынком. При этом следует учитывать, что в современном мире обстановка стремительно изменяется. Следовательно, стратегия должна быть разработана так, чтобы при необходимости ее можно было заменить другой.

Разработка стратегии начинается с формулировки общей цели организации, которая должна быть понятна любому человеку. Постановка цели играет важную роль в связях фирмы с внешней средой, рынком, потребителем.

*Общая цель организации должна учитывать:*

- основное направление деятельности фирмы;
- рабочие принципы во внешней среде (принципы торговли; отношения к потребителю; ведение деловых связей);
- культуру организации, ее традиции, рабочий климат.

При выборе цели нужно учитывать два аспекта: кто является клиентами фирмы и какие потребности она может удовлетворить.

После постановки общей цели осуществляется второй этап стратегического планирования — конкретизация целей. Например, могут быть определены следующие основные цели:

1) прибыльность — добиться в текущем году уровня чистой прибыли 5 млн. д. е.;

2) рынки (объем продаж, доля рынка, внедрение в новые линии), например, довести долю рынка до 20% или довести объем продаж до 40 тысяч штук;

3) производительность, например, средняя часовая выработка на одного рабочего 8 ед. продукции;

4) продукция (общий объем выпуска, выпуск новых товаров или снятие некоторых моделей с производства и др.);

5) финансовые ресурсы (размер и структура капитала; соотношение собственного и заемного капитала; размер оборотного капитала и др.);

6) производственные мощности, здания и сооружения, например, построить новые складские помещения площадью 4000 кв. м.;

7) НИОКР и внедрение новых технологий (основные показатели, технологические характеристики, стоимость, сроки внедрения);

8) организация — изменения в организационной структуре и деятельности, например, открыть представительство фирмы в определенном регионе;

9) человеческие ресурсы (их использование, движение, обучение и т.п.);

10) социальная ответственность, например, выделить определенные средства на оборудование больницы.

*Чтобы цель могла быть достигнута, при ее постановке должны быть учтены следующие требования:*

- четкая и конкретная формулировка цели, выраженная в конкретных измерителях(денежных, натуральных, трудовых);

• каждая цель должна быть ограничена во времени, задан срок ее достижения (например, наладить серийный выпуск новой модели мясорубки к концу третьего квартала).

Цели могут быть долгосрочными (до 10 лет), среднесрочными (до 5 лет) и краткосрочными (до 1 года). Цели уточняются с учетом изменений обстановки и результатов контроля;

• цели должны быть достижимыми в принципе;

• цели не должны отрицать друг друга.

Стратегическое планирование опирается на тщательный анализ внешней и внутренней среды фирмы:

• оцениваются изменения, происходящие или могущие произойти в планируемом периоде;

• выявляются факторы, угрожающие позициям фирмы;

• исследуются факторы, благоприятные для деятельности фирмы.

Процессы и изменения во внешней среде оказывают жизненно важное воздействие на фирму. Основные факторы, связанные с внешней средой, — это экономика, политика, рынок, технология, конкуренция. Особенно важным фактором является конкуренция. Поэтому необходимо выявить основных конкурентов и выяснить их рыночные позиции (доля рынка, объемы продаж, цели и т.д.). Целесообразно для этого провести исследования по следующим направлениям:

• оценить текущую стратегию конкурентов (их поведение на рынке; приемы продвижения товаров и т.п.);

• исследовать влияние внешней среды на конкурентов;

• попытаться собрать сведения о научно-технических разработках соперников и другую информацию, составить прогноз будущих действий конкурентов и наметить пути противодействия.

Тщательное изучение сильных и слабых сторон конкурентов и сравнение их результатов с собственными показателями позволят лучше продумать стратегию конкурентной борьбы.

выпуске на рынок тех или иных нововведений. При этом копируются основные потребительские свойства (но не обязательно технические особенности) нововведений, выпущенных на рынок малыми инновационными фирмами или фирмами-лидерами.

Инновационная стратегия, выработанная на основе теории жизненного цикла продукта, учитывает фазы, в которых находится продукт.

1. ***Зарождение.*** Этот переломный момент характеризуется появлением зародыша новой системы в среде старой или исходной, что превращает ее в материнскую и требует перестройки всей жизнедеятельности.

**Примеры:**

1. Изобретательский цикл. Здесь зарождение — появление первой идеи (оформленного технического решения), которая будет положена в основу нового вида техники (формулирование принципа деятельности).
2. *Производственный цикл. Зарождением является* создание фирмы-эксплерента (фирмы, специализирующейся на создании новых или радикальном преобразовании старых сегментов рынка), которая берется разрабатывать новую технику.

2. ***Рождение.*** *Здесь перелом состоит в том,* что реально появляется новая система, сформировавшаяся в значительной степени по образу и подобию систем, ее породивших.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), которая позволит перейти к общему представлению нового вида техники (*формулирование* компоновочной схемы).

2. Начало преобразования фирмы-эксплерента в фирму-патиент (фирму, работающую на узкий сегмент рынка и удовлетворяющую существующие на нем специфические потребности).

3. ***Утверждение.*** Перелом состоит в возникновении сформировавшейся (взрослой) системы, которая начинает на равных конкурировать с созданными ранее, в том числе и родительской. Сформировавшаяся система стремится самоутвердиться и готова к тому, чтобы положить начало появлению новой системы.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), которая позволит перейти к практическому созданию первых образцов нового вида техники (создание конструктивной схемы).
2. Начало преобразования фирмы-патиента в фирму-виолент (фирму с "силовой" стратегией, действующую в сфере крупного стандартного бизнеса, характеризующуюся высоким уровнем освоенной технологии, массовым выпуском продукции).

4. ***Стабилизация.*** Перелом заключается во вступлении системы в такой период, когда она исчерпывает свой потенциал дальнейшего роста и близка к зрелости.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), которая позволит перейти к практической реализации технических систем, пригодных к широкомасштабной реализации (создание нескольких типоразмеров).
2. Выход фирмы-виолента на мировой рынок и образование на нем первого филиала.

5. ***Упрощение.*** Переломный момент состоит в начале "увядания" системы, в появлении первых симптомов того, что она прошла апогей своего развития: молодость и зрелость уже позади, а впереди старость.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), которая связана с оптимизацией созданной технической системы.
2. Образование из фирмы-виолента транснациональной компании (ТНК).

6. ***Падение.*** Во многих случаях отмечается снижение большинства значимых показателей жизнедеятельности системы, что и составляет суть перелома.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), связанного с усовершенствованиями ранее созданной технической системы на уровне рационализаторских предложений.
2. Начало распада ТНК на ряд обособленных фирм-коммутантов (фирм, осуществляющих средний и мелкий бизнес для удовлетворения местных потребностей при индивидуализированном подходе к клиентам на базе использования достижений фирм-виолентов).

7. ***Исход.*** Этот переломный момент характеризуется завершением снижения большинства значимых показателей жизнедеятельности системы. Она как бы возвращается к своему исходному состоянию и подготавливается к переходу в новое состояние.

**Примеры:**

1. Появление первой идеи (оформленного технического решения), которая связана с изменением функции эксплуатируемой техники.

2. Окончание процесса разделения ТНК на ряд полуобособленных фирм-коммутантов; в этой ситуации гибель одной фирмы не вызывает никаких осложнений в деятельности других.

8. *Деструктуризация.* Перелом выражается в остановке всех процессов жизнедеятельности системы и либо в использовании ее в другом качестве, либо в проведении технологии утилизации.

**Примеры:**

1. Прекращение поступлений идей, связанных с техникой данного вида (при этом отдельные образцы старой техники могут использоваться в качестве реликвий, и в связи с этим не исключено появление технических решений, которые относятся, как правило, к пятому или шестому этапу.
2. Прекращение существования фирмы (как правило, это означает ее переспециализацию на выпуск другой продукции).

Далее следует локальный уровень, определяющий НТП (локальный), — т. е. уровень фирмы, производства и т. д. Согласно современной экономической науке, в каждый конкретный период времени конкурентоспособная производственная единица (фирма, предприятие), специализирующаяся на выпуске продукции для удовлетворения определенной общественной потребности, вынуждена работать над товаром, относящимся к трем поколениям техники — уходящему, господствующему и нарождающемуся (перспективному).

Каждое поколение техники проходит в своем развитии обособленный жизненный цикл. Пусть фирма в отрезок времени от $t_1$ до $t_3$ работает над тремя поколениями техники — A, B, C, последовательно сменяющими друг друга (рис. 3.3). На стадии зарождения и начала роста выпуска продукта B (момент $t_1$) затраты на его

производство еще велики, спрос же пока мал, что ограничивает экономически оправданный объем производства. В этот момент объем выпуска продукта А (предыдущего поколения) весьма велик, а продукт С еще вообще не выпускается (диаграмма *а* на рис. 3.4). На стадии стабилизации выпуска продукции поколения В (момент $t_2$, этапы насыщения, зрелости и стагнации) его технология полностью освоена; спрос весьма велик. Это период максимального объема выпуска и наибольшей совокупной прибыльности данного продукта. Выпуск продукта А упал и продолжает падать (диаграмма *б* на рис. 3.4.). С появлением и развитием нового поколения техники (продукта С), обеспечивающего еще более эффективное выполнение той же функции, начинается падение спроса на продукт В (момент $t_3$) — объем его производства и приносимая им прибыль сокращаются (диаграмма *в* на рис. 3.4), поколение же техники А вообще существует лишь в качестве реликта.

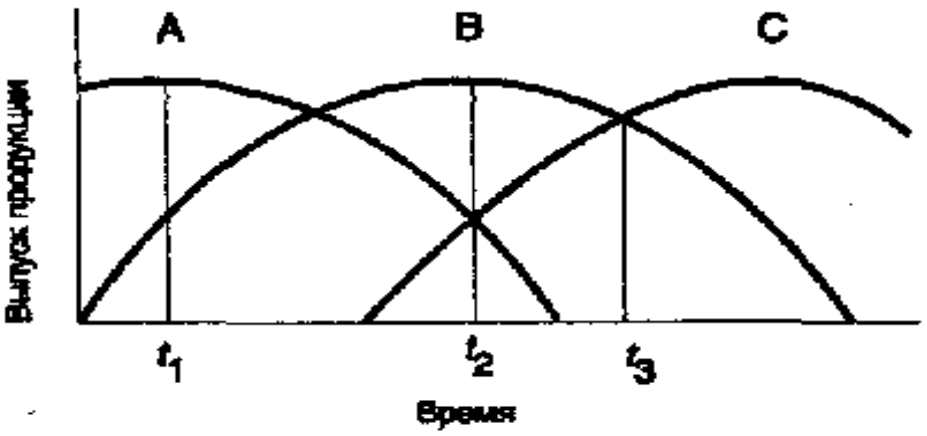



**Рис. 3.3. Циклы выпуска сменяющих друг друга продуктов (А, В, С)**

На рис. 3.4 видно, что стабильная величина совокупного дохода предприятия (фирмы) обеспечивается правильным распределением усилий между сменяющими друг друга продуктами (поколениями техники). Достижение такого распределения и является целью формирования и осуществления научно-технической политики фирмы. Оптимизация этой политики требует зна-

ний о технических и технологических возможностях каждого из сменяющих друг друга (и конкурирующих между собой) поколений техники. По мере освоения того или иного технического решения его реальная способность к удовлетворению соответствующих потребностей общества и экономические характеристики изменяются, что, собственно, и обусловливает циклический характер развития поколений техники.

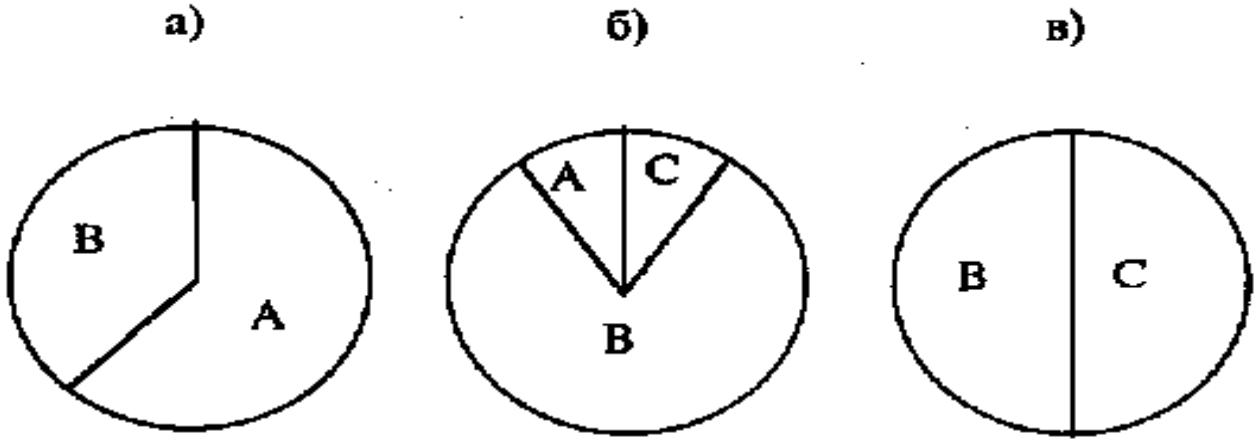



**Рис. 3.4. Диаграммы структуры выпуска продукции фирмы в различные моменты времени: а) момент $t_1$; б) момент $t_2$; в) момент $t_3$.**

Однако определяющим в формировании конкурентоспособной научно-технической политики предприятия (фирмы) служит то обстоятельство, что средства в развитие и освоение продукта нужно вкладывать значительно раньше, чем будет получен реальный эффект в виде завоеваний прочных позиций на рынке. Поэтому стратегическое планирование научно-технической политики требует достоверного выявления и прогнозирования тенденций развития каждого поколения соответствующей техники на всех стадиях его жизненного цикла. Необходимо знать, в какой момент предлагаемое к освоению поколение техники достигнет максимума развития, когда к этой стадии придет конкурирующий продукт, когда целесообразно начать освоение, когда — расширение, а когда наступит спад производства.

Полный цикл жизни отдельного поколения техники (от первых научных разработок принципа действия до

снятия с промышленного производства) в условиях рыночной экономики, как правило, формируется разнонаправленными усилиями множества предприятий и фирм. Он охватывает как минимум три частных цикла: научный, изобретательский и производственный. Эти три цикла на протяжении жизни одного поколения техники осуществляются друг за другом последовательно, но с некоторым взаимным наложением во времени.

Исследованиями доказано, что между этими циклами имеется статистическая связь через временной лаг, равный определенному средневероятному промежутку времени. Это лаг между моментом появления технического решения (либо между моментом оформления, регистрации технической идеи, проекта и т.д., например, получением патента на изобретение) и моментом максимального объема использования этой идеи, проекта и т.д. в промышленности. В связи с этим научно-техническая политика предприятия (фирмы) должна тщательно отслеживать отечественные и мировые тенденции развития науки и техники. Чтобы успешно решить эту задачу, нужно уметь анализировать потоки документов (информации).

Существующий методический аппарат выявления мировых и отечественных тенденций развития науки и техники на базе анализа массивов документов в конечном счете можно свести к следующим пяти методам:

1. ***Метод структурно-морфологического анализа.*** Этот метод предназначен для выявления внутреннего состава предметной области, фиксации появления принципиально новых разработок (идей, технических решений и т.п.), что позволяет обоснованно формировать стратегию НТПл на подотраслевом уровне.

2. ***Метод определения характеристик публикационной активности.*** Его специфика связана с тем, что поток документов ведет себя как система, подчиняясь циклическому развитию; отслеживая эти циклы, можно определить, на каком этапе жизненного цикла находится предметная область в той или иной стране. Метод дает

возможность предлагать корректные рекомендации по формированию НТПл на отраслевом уровне.

*3. **Метод, базирующийся на выявлении*** групп патентных документов с семейством патентов-аналогов большой мощности, или просто ***метод патентов-аналогов.*** Его суть в том, что фирмы патентуют за рубежом только те идеи, которые имеют практическую значимость, поэтому, выявляя направления, в которых мощность патентов-аналогов растет быстрее, удается тем самым устанавливать направленность деятельности ведущих фирм в развитии производственного потенциала.

***4. Метод терминологического и лексического анализа.*** Терминологический анализ базируется на предположении, что при использовании исследователями идей из других областей знаний происходит смена терминологического аппарата. Это связано с крупными структурными сдвигами, которые первоначально не отслеживаются никакими другими методами. Поэтому метод терминологического анализа позволяет выявить зарождение принципиальных инноваций на ранних этапах и спрогнозировать направленность ожидаемых изменений. Лексический анализ текстов аналогичен терминологическому анализу; различие лишь в том, что рассматриваются не конкретные термины, а словосочетания (лексические единицы).

5. ***Метод показателей*** основывается на том, что каждая техническая система описывается набором показателей, которые в меру научно-технического прогресса совершенствуются, что отражается в документах. Изучая динамические характеристики показателей технических систем, можно получить четкое представление о тенденциях в мировой и отечественной практике и научных изысканиях.

Общая последовательность подготовки исходной информации для принятия управленческих решений по формированию научно-технической политики состоит из нескольких блоков.

Первый — разработка морфологической классификации предметной области. Такая классификация представляет собой формализованную таблицу, в которой технологическая (техническая) цепочка производства разбита на элементы по определенным аспектам (операция, принцип действия, используемые материалы и т.д.). Причем для каждого элемента формируется перечень возможных альтернативных способов осуществления. В самом упрощенном виде морфологическая классификация представляет собой таблицу, в которой возможны любые сочетания между вариантами аспектов.

Второй блок — разработка рубрикатора предметной области, например, в терминах Международной патентной классификации изобретений. Международная классификация изобретений была разработана в связи с договоренностью ряда европейских стран о сближении систем классификации изобретений. Первый вариант Международной классификации изобретений (МКИ) утвержден в 1954 г. С 1955 г. новая классификация стала применяться в Бельгии, с 1956 г. — во Франции, с 1957 г. — в Италии, несколько позже — в Австрии, Бразилии, Великобритании, Греции, Дании, Нидерландах, Норвегии, США, Финляндии, ФРГ, Японии и других странах. В 1970 г. она была введена в бывшем СССР как основная система классификации изобретений.

Официально в соответствии со Страстбургской конвенцией МКИ называется Международной патентной классификацией (МПК). Это наименование применяется в настоящее время и в России.

Укрупненная система МПК состоит из восьми разделов, 118 классов и 617 подклассов. Расположение классифицируемых областей осуществляется по восьми разделам, обозначаемым прописными буквами латинского алфавита:

A — удовлетворение жизненных потребностей человека;

B — различные технологические процессы;

C — химия и металлургия;

Д — текстиль, бумага;

Е — строительство, горное дело;

F — механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, взрывные работы;

G — физика;

H — электричество.

Структура классификации отражает сочетание двух основных принципов: тождественности функций и предметно-тематического. Например, раздел В отражает функциональный принцип; Д, Е и др. — предметно-тематический.

Для МПК характерны большое число и дробность рубрик, что позволяет расширить систему для более полного охвата новых областей техники.

Рубрикатор представляет собой набор рубрик, по которым из разных источников производится отбор документов по интересующей проблематике. Соответственно третий, четвертый и пятый блоки — это информационный поиск исходной информации; анализ полученных результатов; определение рекомендаций по формированию научно-технической политики предприятий (фирм) для лиц, принимающих решения.

Проведенные исследования и результаты их позволяют выявить моменты развития и смены поколений техники, определить намечающиеся тенденции, прогнозировать дальнейшие изменения в технике и технологиях с целью оптимизации научно-технической политики. Все это служит основой для выработки рекомендаций относительно инвестиционной политики и планирования вложений ресурсов.

Направления выбора инновационной стратегии с учетом рыночной позиции (контролируемая доля рынка и динамика его развития, доступ к источникам финансирования и сырья, позиции лидера или последователя в отраслевой конкурентной борьбе) показаны на схеме рис. 3.5 [13, с. 32].

Выбор стратегии осуществляется по каждому направлению, выделенному при постановке цели.

| Рыночная позиция | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Сильная | *Приобретение другой фирмой* | *Стратегия следования за лидером* | Интенсивное НИОКР, технологическое лидерство |
| | Благоприятная | Рационализация | ? | Поиск выгодных сфер приложения технологии |
| | Слабая | Ликвидация бизнеса | Рационализация | Организация "рискового" проекта |
| | | *Слабая* | *Благоприятная* | *Сильная* |
| Технологическая позиция | | | | |

**Рис. 3.5. Направления выбора инновационной стратегии**

Упрощенная модель выбора разработана Бостонской консультативной группой и предназначена для выбора стратегии в зависимости от доли рынка и темпов роста в отрасли:

| | | *Доля рынка* | |
|---|---|---|---|
| | | Высокая | Низкая |
| *Темпы роста* | Высокие | Звезда | ? |
| | Низкие | Корова | Собака |

В соответствии с этой моделью фирмы, завоевавшие большие доли рынка в быстрорастущих отраслях («звезды»), должны выбирать стратегию роста. Фирмы, имеющие высокие доли роста в стабильных отраслях («дойные коровы»), выбирают стратегию ограниченного роста. Их главная цель — удержание позиций и получение прибыли. Фирмы, имеющие малую долю рынка в медленно расту-

щих отраслях («собаки») выбирают стратегию отсечения лишнего.

Для предприятий, слабо закрепившихся в быстрорастущих отраслях, ситуация требует дополнительного анализа, так как ответ для них неоднозначен.

Выбирая варианты стратегии, фирма может воспользоваться матрицей ***продукция/рынок*** (табл. 3.1.):

**Таблица 3.1**

| | Продукция, выпускаемая в настоящее время, % | Новая продукция, связанная с выпускаемой, % | Совершенно новая продукция, % |
|---|---|---|---|
| Имеющийся рынок | 90 | 60 | 30 |
| Новый рынок, но связанный с имеющимся | 60 | 40 | 20 |
| Совершенно новый рынок | 30 | 20 | 10 |

Принимая ту или иную стратегию, руководство должно учитывать четыре фактора:

- Риск. Какой уровень риска фирма считает приемлемым для каждого из принимаемых решений?
- Знание прошлых стратегий и результатов их применения. Это позволит фирме более успешно разрабатывать новые;
- Фактор времени. Нередко хорошие идеи терпели неудачу потому, что были предложены к осуществлению в неподходящий момент;
- Реакция на владельцев. Стратегический план разрабатывается менеджерами компании, но часто владельцы могут оказывать силовое давление на его изменение. Руководству компании стоит иметь в виду этот фактор.

Разработка стратегии может осуществляться тремя путями: сверху вниз, снизу вверх и с помощью консультативной фирмы. В первом случае стратегический план разрабатывается руководством компании и как приказ спускается по все уровням управления.

При разработке "снизу вверх" каждое подразделение (служба маркетинга, финансовый отдел, производственные подразделения, служба НИОКР и т.д.) разрабатывает свои рекомендации по составлению стратегического плана в рамках своей компетенции. Затем эти предложения поступают руководству фирмы, которое обобщает их и принимает окончательное решение на обсуждении в коллективе. Это позволяет использовать опыт, накопленный в подразделениях, непосредственно связанных с изучаемыми проблемами, и создает у работников впечатление общности всей организации в разработке стратегии.

Фирма может воспользоваться и услугами консультантов для исследования организации и выработки стратегии.

## Выводы

- Разработка стратегии включает постановку цели, придание формы, оценку, контроль.
- Многие идеи возникают вслед за идеей, связанной с новшеством.
- Выбирая варианты стратегии, фирма может воспользоваться матрицей "продукт-рынок".

## Вопросы для повторения

1. Из каких принципов нужно исходить для достижения цели?
2. Раскройте фазы стратегического планирования.
3. Назовите типы инновационных стратегий.
4. Раскройте направления выбора инновационной стратегии.

# 4 Управление исследовательским проектом

## 4.1. Понятие исследовательского проекта и его содержание

Одной из форм инновационного проекта являются исследовательские проекты.

*Под исследовательским проектом* мы понимаем разработанный план исследований и разработок, направленных на решение актуальных теоретических и практических задач, имеющих социально-культурное, народно-хозяйственное, политическое значение. В исследовательских проектах излагаются научно обоснованные технические, экономические или технологические решения.

Различают инициативные научные проекты; проекты развития материально-технической базы научных исследований; проекты создания информационных систем (ИС) и баз данных (БД); издательские проекты, проекты организации экспедиционных работ и др. Рассмотрим их подробнее.

***Инициативные проекты***, как правило, осуществляются небольшими (до 10 человек) научными коллективами или отдельными учеными и не имеют конкретных заказчиков. Срок выполнения инициативного проекта, как правило, 1, 2 или 3 года.

Содержание инициативного проекта составляют:

- фундаментальная научная проблема, на решение которой направлен проект;
- конкретная фундаментальная задача в рамках проблемы, на решение которой направлен проект;
- предлагаемые методы и подходы (с оценкой степени новизны), общий план работ на весь срок выполнения работы;
- ожидаемые научные результаты (развернутое описание с оценкой степени оригинальности);
- современное состояние исследований в данной области науки, сравнение ожидаемых результатов с мировым уровнем;
- имеющийся у коллектива научный задел по предлагаемому проекту, полученные ранее результаты (с оценкой степени оригинальности); разработанные методы (с оценкой степени новизны);
- список основных публикаций, наиболее близко относящихся к предлагаемому проекту;
- перечень и характеристика имеющегося оборудования.

***Проект развития материально-технической базы*** научных исследований включает:

- фундаментальные проблемы, для решения которых будет использовано дорогостоящее оборудование;
- указание сферы применения оборудования (подразделение, организация и т.п.);
- общий план работ по приобретению и вводу в строй оборудования;
- имеющийся задел по предлагаемому проекту;
- перечень имеющегося оборудования и материалов и обоснование необходимости приобретения нового оборудования;
- контракт на приобретение (или изготовление дорогостоящего оборудования).

***В проекте создания информационных систем и баз данных*** отражаются:

- область знания, в которой должна применяться создаваемая ИС или БД;

• фундаментальные научные проблемы, для решения которых необходимо создание ИС и БД, а также круг пользователей и предполагаемое их число;

• конкретная фундаментальная задача, на решение которой направлен проект;

• предлагаемые методы и подходы;

• общий план работ на весь срок выполнения проекта;

• ожидаемые результаты;

• современное состояние имеющихся ИС в данной области науки, сравнение с мировым уровнем, наличие отечественных или зарубежных аналогов;

• имеющийся научный задел по предлагаемому проекту (опыт реализации аналогичных проектов, описание созданных ранее ИС, основные публикации);

• наличие лицензионных программных средств у разработчиков ИС;

• перечень дорогостоящих программных и аппаратных средств, которые необходимо дополнительно приобрести для успешного выполнения проекта;

• способы предоставления ИС научной общественности (отчуждаемые; требуют наличия лицензионных программных средств у пользователя; телекоммуникационный доступ, другие);

• стандартные характеристики создаваемой ИС (требуемый объем оперативной памяти, кбайт); требуемый объем памяти НЖМД (мбайт) для программы и отдельно для БД; предполагаемые аппаратные и операционные платформы, программные средства, необходимые для функционирования ИС);

• функциональные характеристики (тип ИС, количество выходных форм, источник данных в ИС, число полей, число записей или объектов; способы представления документа; организация и режим поиска);

• дополнительные возможности (сеть передачи данных, каналы связи, возможности последующего развития ИС, способы предоставления информации из ИС).

***В издательском проекте*** показываются:

• фундаментальная научная проблема, на анализ и обобщение результатов которой направлен проект;

• конкретная фундаментальная задача в рамках данной проблемы;

• план-проспект (структура и содержание) издания, объем издания в авторских листах (один авторский лист равен 40 000 знаков) и предполагаемый тираж;

• современное состояние публикаций в данной области науки;

• степень оригинальности предлагаемого издания (по содержанию, структуре, уровню анализа и обобщения, методике изложения);

• имеющийся у автора (авторского коллектива ) научный задел;

• полученные ранее результаты и разработанные методы;

• список публикаций автора (авторского коллектива), наиболее близко относящихся к данному проекту.

***Проект проведения экспедиционных работ*** раскрывает:

• фундаментальную научную проблему, на решение которой он направлен;

• формулировку конкретно решаемой задачи; общий план работ;

• имеющийся задел по предлагаемому проекту (полученные ранее результаты, обосновывающие необходимость проведения экспедиционных работ);

• перечень имеющегося и необходимого оборудования.

***Проекты создания центров коллективного пользования (ЦКП)*** отражают:

• область знаний, при решении фундаментальных проблем которой предполагается использовать комплекс оборудования;

• перечень имеющегося оборудования, техническое состояние, основные характеристики;

• имеющийся опыт по научно-методическому использованию комплекса оборудования для фундаментальных исследований;

• основные направления научно-методического развития комплекса, а также перечень необходимого

оборудования и материалов, обеспечивающих устойчивую работу комплекса.

Рассмотренные проекты характерны для проведения научных исследований по математике; информатике; механике, физике; астрономии; химии; биологии и медицине; науки о земле; гуманитарных и общественных наук.

Для исследовательского проекта характерно следующее:

- не повторяется (новизна);
- имеет заранее сформулированную цель;
- имеет определенное начало и конец;
- ограничен во времени и средствах;
- сложен;
- требует привлечения специалистов разных профилей;
- имеет высокий приоритет.

Проект должен быть нацелен на достижение *в течение установленного времени и при использовании ограниченных ресурсов конкретно поставленной цели, которая настолько нова, что требует специальных подходов к ее реализации:*

- создания проектной группы или образования творческого коллектива;
- управления (как обеспечить выполнение проекта с учетом требований к качеству, издержкам и срокам).

Многие проекты могут осуществляться наряду с обычной повседневной деятельностью. Вместе с тем нередко реализация проекта требует организации рабочей группы (подробнее об этом сказано в гл. 5).

## 4.2. Оформление инновационных проектов

Каждый проект должен содержать обязательные элементы:

четкое название;

краткую аннотацию;

число исполнителей;
сроки выполнения (год начала и год окончания);
объем финансирования в расчете на год.

Важное значение имеет информация о руководителе и основных исполнителях проекта, организации, через которую осуществляется финансирование; организации, в которой выполняется работа.

В информации о руководителе проекта и основных исполнителях (на каждого человека отдельно) указываются:

фамилия, имя, отчество;
дата рождения;
ученая степень и год присуждения ученой степени;
ученое звание и год присуждения ученого звания;
полное и сокращенное название организации;
должность;
область научных интересов (ключевые слова, но не более 15);
общее число публикаций;
адресные данные и др.

В проекте должны быть указаны полное и сокращенное названия организации, через которую производится финансирование, и организации, в которой выполняется работа (адресные данные, бюджетный счет, наименование банка, БИК, телефон руководителя, телефон бухгалтерии и др.).

Если проект представляется на конкурс, оформляется соответствующая заявка. Условия конкурсов публикуются в печати (в основном в газете "Поиск").

Любой инновационный проект нуждается в финансировании. Проекты могут финансироваться по линии Государственной научно-технической программы, путем получения грантов (от Российского фонда фундаментальных исследований; Российского гуманитарного научного фонда; Конкурсного центра по экономике Министерства общего и профессионального образования; по Российской программе экономических исследований и др.).

Проект должен включать обоснованную смету расходов на выполнение, т.е. общий объем финансирования в расчете на год, в том числе:

- заработную плату (не более 50% общего объема);
- начисления на заработную плату;
- расходы на приобретение оборудования и материалов;
- расходы на услуги сторонних организаций (в том числе на издание трудов по данному проекту);
- командировочные расходы;
- экспедиционные расходы;
- накладные расходы (не более 20% общего объема).

В общем виде смета расходов может быть оформлена с выделением прямых и накладных расходов по схеме (см. с. 100):

Проведение работ по проекту осуществляется в соответствии с договором с финансирующей организацией и техническим заданием (см. приложение к гл. 4).

Обязательным элементом проекта является техническое задание.

В *техническом задании* указываются тема работы (название проекта, год, организация, в которой выполняется работа, исполнители, руководитель темы, сроки выполнения, стоимость работ, цель работы, имеющийся научный задел, ожидаемые результаты и их научно-техническая и практическая ценность, содержание работы (этапы), наименование этапов, сроки их выполнения, стоимость, результат и вид отчетности, перечень представляемой научной, технической и другой документации по окончании работ, рекомендации по использованию результатов.

Особое внимание следует обратить на характеристику ожидаемых результатов и оценку имеющегося у разработчиков задела. Форма их изложения должна обеспечивать доступность результатов для экспертизы .

Завершение работ по проекту оформляется актом закрытия (промежуточного, годового этапа и т.п.).

Проекты, представленные на конкурс, проходят многоэтапную независимую экспертизу, по результатам которой выносится решение по объему финансирования проекта.

О б р а з е ц

Утверждаю
Руководитель организации

## Смета затрат на выполнение проекта

_____
наименование проекта

Сроки выполнения _____ _____
начало окончание

| Статьи затрат | Всего | В том числе на ... год | В том числе по кварталам | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Прямые расходы**<br>Заработная плата<br>Начисления на заработную плату<br>Материалы<br>Спецоборудование для научных работ<br>Научные командировки<br>Услуги сторонних организаций<br>Прочие<br>И т о г о | | | | | | |
| Накладные расходы, в том числе заработная плата<br>Всего расходов, в том числе заработная плата<br>И т о г о по проекту | | | | | | |

_____
Руководитель проекта
Главный бухгалтер

# 4.3. Выбор приоритетных направлений исследований и разработок

Выбор приоритетных направлений исследований и разработок играет важную роль в государственной научно-технической политике. Приоритетные направления исследований и разработок реализуются в виде крупных межотраслевых проектов по созданию, освоению и распространению технологий, способствующих кардинальным изменениям в технологическом базисе экономики, а также по развитию фундаментальных исследований, научно-техническому обеспечению социальных программ, программ международного сотрудничества.

Конкретные приоритетные направления развития науки и техники детализируются в перечне критических технологий. Эти технологии носят межотраслевой характер и имеют существенное значение для развития многих областей науки и техники. При отборе критических технологий учитывают их влияние на конкурентоспособность продукции и услуг, качество жизни, улучшение экологической ситуации и т.п. Приоритетные направления развития науки и техники, перечень критических технологий федерального уровня утверждаются Правительственной комиссией по научно-технической политике.

Приоритетными направлениями развития науки и техники в России являются информационные технологии и электроника, производственные технологии (лазерные, робототехника, гибкие производственные системы и др.); новые материалы и химические продукты, технологии живых систем (например биотехнологии), транспорт, топливо и энергетика; экология и рациональное природопользование. В рамках этих направлений выделены 77 критических технологий.

Разработка перечисленных направлений ведется в рамках государственных научно-технических программ, программ государственных научных центров, важнейших народнохозяйственных программ и проектов, международных и региональных программ и проектов.

Финансирование работ по развитию исследований в области физики высоких энергий, ядерной физики, управляемого термоядерного синтеза, высокотемпературной сверхпроводимости, космоса, Мирового океана, генетики осуществляется целевым назначением Государственным комитетом РФ по науке и технологиям. Можно также выделить программы создания технологий, машин и производств будущего, перспективных информационных технологий; разработку новейших методов биоинженерии. Кроме того, государственные научно-технические программы предусматривают создание новых лекарственных средств; развитие медицины и здравоохранения; решение социальных проблем.

Действующие государственные научно-технические программы представляются для утверждения в Правительство РФ в виде: самостоятельной программы федерального уровня; подпрограмм в составе федеральной научно-технической программы, сформированной на базе нескольких государственных научно-технических программ; подпрограмм в составе федеральной целевой программы.

Особым объектом науки федерального значения является ***Государственный научный центр***. Статус Государственного научного центра присваивается Постановлением Правительства РФ научным организациям, предприятиям, высшим учебным заведениям, имеющим уникальное опытно-экспериментальное оборудование и высококвалифицированные кадры, в случае если результаты их научных исследований получат международное признание. Такие организации пользуются особой поддержкой. Отметим, что присвоение организации статуса Государственного научного центра не означает изменения ее организационно-правовой формы.

Государственные научные центры освобождаются от уплаты налога на добавленную стоимость при приобре-

тении материалов, оборудования, покупных изделий, услуг сторонних организаций, необходимых для выполнения программ, финансируемых из средств федерального бюджета; импортных таможенных пошлин и др.

К началу 1996 г. в России было свыше 60 Государственных научных центров.

***Государственная научно-техническая программа*** представляет собой комплекс взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, обеспечивающих эффективное решение важнейших научно-технических проблем развития науки и техники.

Программы отбираются с учетом социально-экономических приоритетов, прогнозов, целей структурной политики, международных обязательств.

На 1996 г. в России действует 41 государственная научно-техническая программа. Среди них можно выделить как особо важные: создание высокоэффективных процессов производства для агропромышленного комплекса; экологически чистых и ресурсосберегающих технологий в энергетике, химии, металлургии; новых материалов; технологий и оборудования для строительства и транспорта. Ряд крупных проектов по приоритетным направлениям развития науки и техники финансируется целевым назначением Министерством науки и технологий РФ из средств Федерального бюджета.

Одним из видов целевых программ, утверждаемых Правительством РФ, является федеральная научно-техническая программа.

***Федеральная научно-техническая программа*** содержит увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам выполнения комплекс научных исследований и разработок, а также мероприятий по их осуществлению.

*Цели* федеральных научно-технических программ состоят в получении новых знаний в области фундаментальной и прикладной науки; решении научно-технических проблем; создании конкурентоспособной техники, технологии, материалов, обеспечивающих общее повышение уровня знаний и практическую реализацию качественно новых научных идей и технологий, развитие научно-технического и экспортного потенциала России.

Утверждаемые федеральные научно-технические программы должны обладать:

- существенной значимостью для крупных структурных изменений, направленных на формирование нового технологического уклада;
- принципиальной новизной и взаимоувязанностью программных мероприятий (проектов), необходимых для широкомасштабного распространения прогрессивных научно-технических достижений.

В качестве государственного заказчика выступает Министерство науки и технологий РФ.

Руководство программой осуществляет научный совет, который отвечает за выбор научно-технических решений, уровень их реализации, полноту и комплексность мероприятий по достижению программных целей. Научный совет организует конкурсный отбор исполнителей и экспертизу полученных результатов.

Федеральные научно-технические программы разрабатываются на среднесрочный (пятилетний) период в соответствии с Федеральным законом «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации».

Программа может быть отнесена к федеральному уровню, если выполняются следующие условия:

- соответствие программы и входящих в ее состав проектов приоритетным направлениям развития науки и техники и перечню критических технологий;
- значимость (существенная) решаемой проблемы для экономики, социальной сферы, экспорта, развития науки и техники;
- невозможность решить проблему в приемлемые сроки за счет использования действующего рыночного механизма и необходимость государственной поддержки;
- принципиальная новизна и технологическая прогрессивность научно-технических результатов;
- возможность влияния на структурные соотношения в технологическом укладе экономики и повышение эффективности производства;

- достаточность (полнота и взаимоувязанность) системы программных мероприятий для решения поставленных задач;
- реальность решения проблемы исходя из возможностей имеющегося задела, наличия кадров, материально-технической базы и других необходимых ресурсов.

## 4.4. Управление проектом

Управление проектом имеет особенности и сложности. Рабочая группа, созданная для реализации проекта, решает новые задачи, отличающиеся от задач, которые стоят перед существующими функциональными подразделениями.

Между рабочей группой и всей организацией должна быть устойчивая связь, так как реализация проекта должна осуществляться в сотрудничестве с существующими подразделениями и результат должен быть интегрирован в имеющуюся структуру. Например, введение дистанционной системы образования в вузе должно происходить в сотрудничестве с деканатами, кафедрами и другими подразделениями.

Каждый член рабочей группы имеет, как правило, двух руководителей (руководителя группы и руководителя функционального подразделения). Для управления проектом может быть выделен специальный руководитель. Структура группы по проекту зависит от сложности проекта. Если это, например, модификация продукта, то создается ограниченная рабочая группа, в состав которой входят отделы разработки новой продукции, производства, маркетинга и обслуживания. Такая группа подчиняется руководителю соответствующего отдела.

Если же речь идет о радикальных нововведениях, в составе группы могут быть выделены: технический ("рабочий") руководитель, решающий, что и когда должны делать сотрудники; научный ("профессиональный") руково-

дитель, отвечающий за качество выполнения работы; руководитель-организатор, обеспечивающий личные интересы сотрудников (заработная плата и т.п.).

Руководители образуют *координационную группу*, в задачи которой входит:

- определение цели проекта;
- назначение руководителей рабочих групп;
- создание рабочих групп;
- постановка задачи;
- контроль за реализацией проекта (качество, время, расходы);
- принятие решения о продолжении работ по проекту;
- роспуск рабочих групп.

Рабочие группы выполняют свою часть проекта; отвечают за планирование и контроль, составление отчетов для координирующей группы и всей организации.

При отборе кандидатур в рабочую группу руководствуются следующими критериями:

- компетентность и опыт;
- наличие специальных знаний в проблемной области;
- возможность привлечения к работе;
- власть и авторитет в организации;
- способность разрешать конфликтные ситуации;
- отношение к делу;
- личный интерес и мотивация.

Надо учитывать, что руководитель проекта играет решающую роль в организации работы. Поэтому по своим личным качествам, способностям и полномочиям он должен иметь авторитет в глазах руководителей функциональных подразделений.

В практике менеджмента применяются различные методики управления рабочей группой например, планирование бюджета и контроля за затратами; управление информационными потоками и т.п. Однако эти методики не являются специальными для рабочей группы, они применяются для управления любыми процессами. Универсальной является и процедура организации совещаний по проекту, принятия решений и т.п.

К *специфическим инструментам управления проектом относятся:*

1. Определение проблемы и постановка задачи.

2. Установление промежуточных этапов (разделение проекта на отдельные фазы).

Четкая формулировка проблемы и постановка задачи важна для:

- осмысления проекта и установления этапов выполнения;
- выделения наиболее важных проблем;
- создания модели обмена информацией;
- определения ожидаемых результатов;
- разработки рекомендаций после завершения работ.

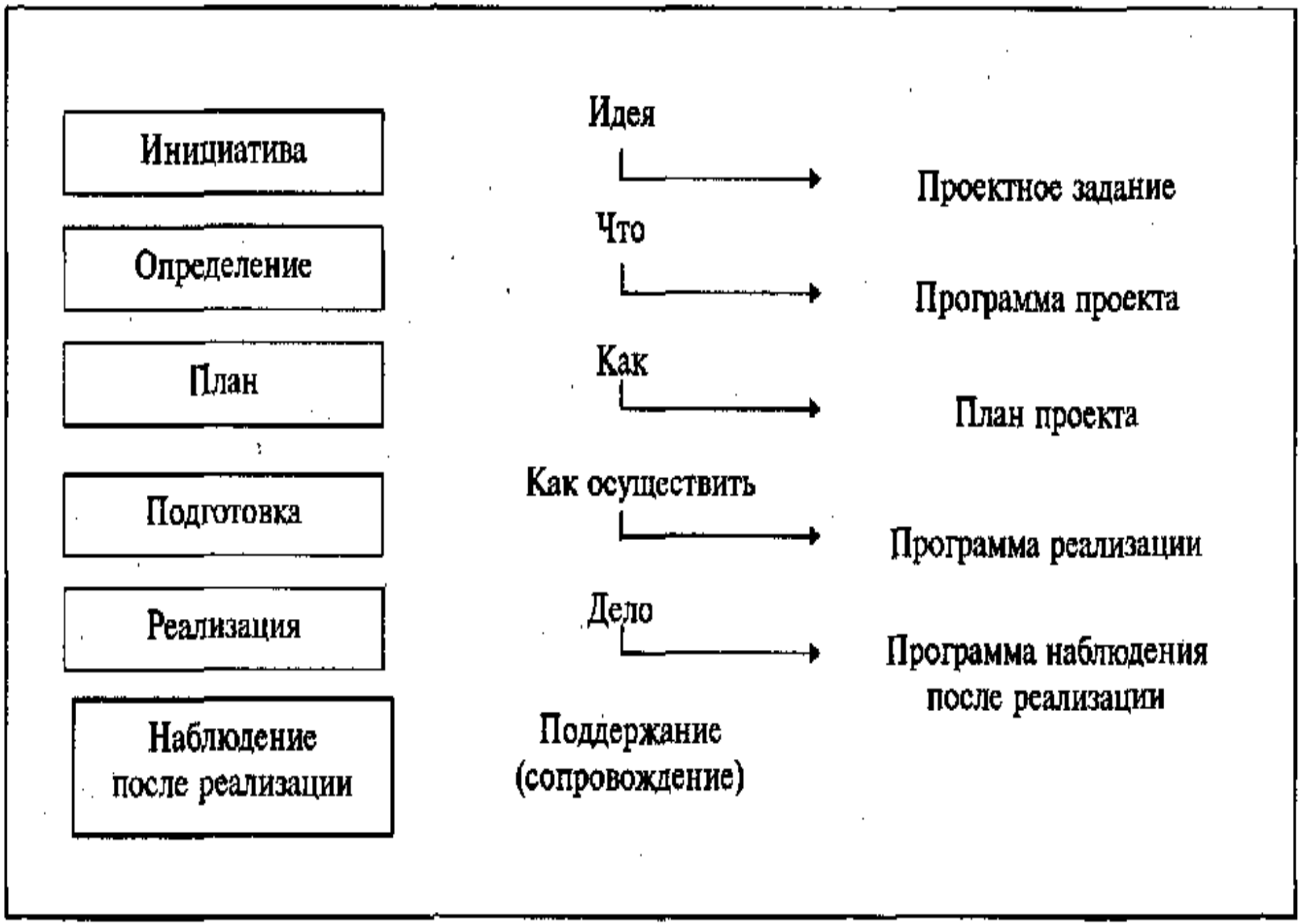
В современном менеджменте действуют девизы:

> *Семь раз отмерь, один раз отрежь!*
> *Подумай, прежде чем делать!*

На этапах выполнения проекта принимаются решения о:

- продолжении или корректировке задания;
- уточнении последнего этапа;
- форме завершения последнего этапа.

Разделение проектов на этапы позволяет контролировать ход его выполнения. Наглядно этапы прохождения проекта представлены на схеме рис. 4.1:


Инициатива
Определение
План
Подготовка
Реализация
Наблюдение после реализации
Идея
Проектное задание
Что
Программа проекта
Как
План проекта
Как осуществить
Программа реализации
Дело
Программа наблюдения после реализации
Поддержание (сопровождение)

Выделение этапов в проекте должно быть тщательно обдумано. Одной из причин неудач в реализации проекта является нечеткая организация сотрудничества и несогласованность внутри рабочей группы, а также между рабочей группой и организацией.

## Выводы

- В исследовательских проектах излагаются научно обоснованные технические, экономические или технологические решения.
- Проекты могут финансироваться по линии государственной научно-технической программы, путем получения грантов.
- Каждый проект оформляется с учетом определенных требований, имеет четкое название, сопровождается краткой аннотацией, в проекте указывается число исполнителей, сроки выполнения, потребность в финансировании в расчете на год, информация о руководителях и основных исполнителях.
- Приоритетные направления исследований и разработок реализуют в виде крупных межотраслевых проектов.
- Приоритетными направлениями развитии науки и техники в России являются: информационные технологии и электроника, производственная технология, новые материалы и химические продукты, технология живых систем, транспорт, топливо и энергетика, экология и рациональное природопользование.
- Для управления проектом и реализации его создается рабочая группа.

## Вопросы для повторения

1. Что понимается под исследовательским проектом?
2. Дайте определение инициативного проекта и раскройте его основное содержание.

3. Какие цели преследует проект развития материально-технической базы и научных исследований?
4. Раскройте содержание проекта создания информационных систем и баз данных.
5. Раскройте содержание издательского проекта.
6. Какие требования предъявляются к оформлению инновационных проектов?
7. Кем присваивается статус государственного научного центра?
8. По каким критериям программа относится к федеральному уровню?
9. Как осуществляется управление рабочей группой?

*Приложение*

# ДОГОВОР

на создание (передачу) научно-технической продукции

_____ _____19_____г.

_____

(наименование объединения, организации, предприятия)

именуемое в дальнейшем исполнитель, в лице_____

(должность, фамилия,

_____

имя, отчество)

действующего на основании_____

с одной стороны и_____ ,

(наименование объединения, организации, предприятия)

именуемое в дальнейшем заказчик, в лице_____

(должность, фамилия, имя, отчество)

действующего на основании_____с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем

## 1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Заказчик поручает (принимает), а исполнитель принимает на себя (передает)_____

_____

_____

_____

_____

(наименование научно-технической продукции)

1.2. Научные, технические, экономические и другие требования к научно-технической продукции, являющейся предметом договора_____

_____

(содержание требований или наименование, номер, дата документа,

_____

в котором они отражены)

_____

1.3. Срок сдачи работ по договору_____19_____г.

1.4. Содержание и сроки выполнения основных этапов определяются календарным планом, составляющим неотъемлемую часть настоящего договора.

1.5. Приемка и оценка научно-технической продукции осуществляется в соответствии с требованиями технического задания или иного документа на проведение работы _____

(наименование, №, число,

_____

месяц и год утверждения)

от_____19____г. № _____, являющегося частью договора.

1.6. Использование научно-технической продукции осуществляется заказчиком на _____

(указать предприятие, организацию)

путем _____
(указать каким образом, когда будет использована научно-техническая

_____
продукция — освоение серийного выпуска, применение в качестве средства труда и т.п.)

## 2. СТОИМОСТЬ РАБОТ И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ

2.1. За выполненную научно-техническую продукцию согласно настоящему договору заказчик перечисляет исполнителю в соответствии с протоколом о договорной цене _____руб.
(сумма прописью)

2.2. Оплата производится _____
(единовременно за законченную работу,

_____
поэтапно с авансовым платежом, на основе других принципов согласно

_____
договоренности заказчика и исполнителя)

2.3. Счета исполнителя оплачиваются заказчиком в установленном порядке.

## 3. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ РАБОТ

3.1. Перечень научной, технической и другой документации, подлежащей оформлению и сдаче исполнителем заказчику на отдельных этапах выполнения и по окончании договора, порядок проведения приемочных испытаний опытных образцов (партий) новой техники, изготовляемых в соответствии с договором, определен

_____от _____
(наименование документа) (число, месяц, год)

№ _____, являющегося часть договора.

3.2. Передача оформленной в установленном порядке документации по отдельным этапам договора осуществляется сопроводительными документами исполнителя.

3.3. При завершении работ исполнитель представляет заказчику акт сдачи-приемки научно-технической продукции с приложением к нему:

комплекта научной, технической и другой документации, предусмотренной техническим заданием и условиями договора;

протокола комиссии по приемке опытных образцов (партий) новой техники, изготовленных по договору)* ;

копии протокола научно-технического совета исполнителя с заключением о соответствии выполненной работы техническому заданию (или иному документу) на ее проведение _____
(наименование,

_____
число, месяц и год утверждение)

3.4. * Заказчик обязан в срок до _____
(число, месяц, год)

утвердить и сообщить исполнителю состав комиссии по проведению приемочных испытаний опытных образцов, изготовленных в соответствии с планом по договору.

3.5. *Исполнитель обязан в срок до _____
(число, месяц, год)

уведомить заказчика о готовности изготовленных образцов к проведению приемочных испытаний (рассмотрению результатов законченной научно-исследовательской работы научно-техническим советом).

3.6. Заказчик в течение _____ дней со дня получения акта сдачи-приемки работ и отчетных документов, указанных в п.3.3 настоящего договора, обязан направить исполнителю подписанный акт сдачи-приемки научно-технической продукции или мотивированный отказ от приемки работ.

3.7. В случае мотивированного отказа заказчика сторонами составляется двусторонний акт с перечнем необходимых доработок, сроков их выполнения.

3.8. В случае досрочного выполнения работ заказчик вправе досрочно принять и оплатить работы по договорной цене.

3.9. При сокращении сроков выполнения работ, улучшении технико-экономических параметров разработки, повышении экспортных возможностей заказчика от внедрения работы, за проведение исполнителем вариантных исследований, экспериментов и работ по дизайну с целью удовлетворения специальных требований устанавливается доплата к договорной цене в размере _____
(сумма прописью)

3.10. Если в процессе выполнения работы выясняется неизбежность получения отрицательного результата или нецелесообразность дальнейшего проведения работы, исполнитель обязан приостановить ее, поставив об этом в известность заказчика в _____дневный срок после приостановления работы.

В этом случае стороны обязаны в_____дневный срок рассмотреть вопрос о целесообразности и направлениях продолжения работ.

---

* Для договоров, выполнение которых предусматривает приемочные испытания опытных образцов (партий) новой техники.

## 4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

4.1. За невыполнение или ненадлежащее выполнение обязательств по настоящему договору исполнитель и заказчик несут имущественную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

4.2. Дополнительные, не установленные законодательством санкции за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

## 5. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Условия соблюдения прав сторон на создаваемую (передаваемую) научно-техническую продукцию

_____

_____

_____

_____

_____

5.2. Другие условия по усмотрению сторон

_____

_____

_____

_____

_____

## 6. СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОГОВОРА И ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА СТОРОН

6.1. Срок *действия договора* *начало* "_____"
окончание "_____"
_____ 19_____ г.
_____ 19_____ г.

6.2. *Адреса и расчетные счета сторон исполнителя*

_____

_____

_____

(почтовый и телеграфный индекс и адрес исполнителя и банка)

_____

(счет)

заказчика_____

_____

_____

(почтовый и телеграфный индекс и адрес заказчика и банка)

_____

6.3. К настоящему договору прилагается:

_____

_____

_____

_____

_____

Исполнитель
М.П.

Заказчик
М.П.

# 5 Управление персоналом в научных организациях

## 5.1. Персонал научных организаций

Основной персонал научных организаций составляют научные работники.

*Научные работники — это лица, занимающиеся научными исследованиями и разработками.* Их творческая деятельность осуществляемая на систематической основе, направлена на увеличение суммы научных знаний, поиск новых областей применения этих знаний. Персонал научных организаций может оказывать прямые услуги, связанные с выполнением научных исследований и разработок. Научные работники могут быть заняты в различных отраслях науки[1], секторах науки и типах организаций.

В составе персонала, занятого научными исследованиями и разработками, выделяют четыре категории: исследователи, техники, вспомогательный и прочий персонал.

В науке больше, чем в любой другой сфере деятельности, успех зависит от индивидуальных способностей

[1] *Классификация отраслей науки (в соответствии с номенклатурой специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и технологий РФ от 28 февраля 1995).* — С. 27, 65.

научных работников и степени их подготовки. Это усложняет процесс управления в научных учреждениях. Вообще по мере развития научно-технического прогресса и усложнения труда, что приводит к повышению квалификации работников, возникают проблемы, связанные с управлением персоналом. Возрастает роль мотивации персонала, который в процессе творческой деятельности становится саморегулируемой системой, и влиять на него можно только косвенно, заменяя администрирование реализацией стилей руководства, предполагающих соучастие, признание личных заслуг конкретных специалистов, гласность результатов деятельности, предоставление информации для самооценки. Растут затраты, связанные с обучением и переобучением персонала, удлиняются сроки его обучения, усложняется функция контроля, появляется возможность внедрения нетрадиционных типов расписания работы и т. д.

Особые требования предъявляются и к работникам кадровых служб научных учреждений. По своим функциям кадровые службы давно переросли отделы по хранению кадровой документации, с которой их деятельность начиналась. Основным содержанием их работы становится: планирование потребностей в персонале, активные методы набора и найма, управление потерями времени, анализ текучести, развитие кадров ( подготовка и повышение квалификации, планирование карьеры). Учет и делопроизводство не должны занимать более 10 % фонда рабочего времени кадровых служб. Соответственно меняется и состав кадровых служб. Если раньше преобладали конторские работники, в задачу которых входило получение, обработка и хранение информации о персонале, то в настоящее время в кадровых службах возрастает численность психологов, специалистов в области методов оценки и обучения, консультантов по планированию карьеры и т.д.

Технический прогресс — это результат деятельности прежде всего личностей. У истоков почти каждого открытия стоят личности и индивидуальная, а не групповая деятельность. Это обусловливает необходимость системы обеспечения индивидуального труда, при кото-

ром специалист становится участником постановки задач, составления плана работ, их оценки. С другой стороны, специфическая особенность научной деятельности в настоящее время состоит в ее коллективном характере. Это предопределяет необходимость сочетания в научных коллективах работников разных специальностей. Одновременно следует уделять внимание проблемам психологической совместимости специалистов, работающих в коллективе; проблемам выбора лидера, стилей руководства и т.д. По мере развития опытно-экспериментальной базы должна возрастать численность среднего технического, научно-вспомогательного персонала и служащих, приходящихся на одного научного работника. Методы управления этой категорией работников отличаются от методов управления собственно научными работниками.

Практически методы управления научно-вспомогательным персоналом не обладают какой-либо спецификой по сравнению с управлением персоналом на промышленных предприятиях, фирмах и т.д.

## 5.2. Мотивация персонала

По мере развития научно-технического прогресса управлять человеком извне становится все сложнее. Результат деятельности все в большей степени начинает зависеть от воли и возможностей работника, определяемых его квалификацией. В этих условиях каждый человек сам должен определять свое поведение.

Мотивация и квалификация становятся основной, центральной проблемой управления персоналом, а создание условий для более полного выявления его трудового потенциала приобретает ключевое значение для жизнеспособности фирм.

Вопросы мотивации для лиц, занятых научной деятельностью, играют значительно большую роль, чем для других работников. Разумеется, для научных работников совершенно неприемлемы принципы, разработанные

американским инженером Ф.У. Тейлором[1] в его "системе выжимания пота".

Труд работников, занятых научной деятельностью, сложно нормировать; усложняется также процесс контроля этих работников. Так, например, практически теряет смысл визуальное наблюдение за ними (что имеет смысл в случае с рабочими, занятыми, например, каким-либо неквалифицированным ручным трудом), контроль начала и окончания работы и т.д.

*Мотивация* – это побуждение, предрасполагающее человека действовать специфическим, целенаправленным образом. Это внутреннее состояние, определяющее поведение человека.

Двухфакторная теория мотивации Фредерика Герцберга[2] , предложенная во второй половине 1950-х гг., выделяет две группы факторов, определяющих мотивацию:

- гигиенические (внешние по отношению к работе), которые снимают неудовлетворенность работой;
- мотивационные (внутренние, присущие работе).

К первой группе обычно относят нормальные условия труда, достаточную заработную плату, уважительное отношение начальника и т.д. Эти факторы не определяют автоматически положительной мотивации.

Вторая группа факторов предполагает, что каждый отдельный человек может мотивированно работать, когда видит цель и считает возможным ее достижение.

В 1940-е гг. американским психологом Абрахамом Маслоу предложена теория человеческих потребностей, в которой большое значение придается выделению мотивационных факторов[3]

Он указывал, что после удовлетворения очередной потребности ее влияние на поведение человека прекращается. В то же время для того чтобы следующий,

---

[1] *Сизк Д.С.* Управление производительностью: планирование, измерение, контроль и повышение./Пер. с англ. — М.:Прогресс, 1989. — с.324.

[2] *Мескон М.Х. Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента/Пер. с англ. — М.:Дело, 1992. — С.356—358.

[3] См.: например, Тейлор Ф.У. Менеджмент. — М.: Контроллинг, 1992.

более высокий, уровень иерархии потребностей начал влиять на поведение человека, не обязательно удовлетворять потребность более низкого уровня полностью. Люди начинают искать свое место в сообществе задолго до того, как будут обеспечены их потребности в безопасности или полностью удовлетворены физиологические потребности. Какая-то потребность доминирует, но деятельность стимулируется не только ею (рис. 5.1).




**Рис. 5.1. Иерархия потребностей по Маслоу**[1]

Первичные потребности часто удовлетворяются с помощью денег. Но деньги побуждают к действиям (по оценкам западных специалистов) лишь 30-50 % работ-

[1] *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. — С.357.

ников. Остальных побуждают к действию более возвышенные потребности: в знаниях, авторитете, творчестве. Людьми движут нравственные идеалы, великие цели, моральные убеждения, привычки, традиции, мода и т.д. Именно эти факторы часто имеют определяющее значение для ученых.

Вместе с тем преуменьшать роль денег не следует. Когда заработная плата чрезмерно низка и составляет незначительную часть от прожиточного минимума, деньги побуждают к действию большее число работников и становятся одним из главных факторов мотивации; другие же факторы мотивации играют определенное значение только лишь для узкого круга ученых.

Так, В. А. Ядов[1] выделяет несколько групп ученых, исходя из деления по типам мотивации:

*Одну образуют подлинные энтузиасты, ученые классического типа, для которых сам процесс познания представляет самоценность и способ реализации.*

*Вторая, наиболее распространенная "фракция" — это вполне профессиональные и компетентные работники, которые трезво смотрят на жизнь и организацию науки, ее функции в обществе. Они достаточно реалистичны и стремятся сочетать научное творчество с заслуженными материальными благами, которые должны стимулировать эффективную работу ученых. Эта преимущественно инструментальная мотивация вполне соответствует отношению к труду как к средству достижения других жизненных целей, а не как к самоценной деятельности.*

*Третья "фракция" научного сообщества образуется из честолюбивых, инициативных и достаточно прагматичных ученых, которые обеспокоены достижением высокого положения в официальной структуре. Все это само по себе не предосудительно, но*

---

[1] *Социальные* проблемы и факторы интенсификации научной деятельности//Сб. научных трудов / Под ред. В.А. Ядова и Д.Д. Райковой — М.:Наука, 1992. — С.4—5.

*известно немало примеров извращенной или превращенной мотивации этого типа со стремлением к монопольному положению в науке, использованию "вненаучных" методов достижения личных целей.*

Резкое изменение экономической ситуации в нашей стране, возникновение рыночных отношений повлияли на систему ценностей. Так, возникновение новых и более широких возможностей приводит к увеличению роли денег. Это, очевидно, не могло не повлиять на совокупность мотивационных установок ученых, когда на первый план выходят материальные потребности, а профессиональные интересы занимают второстепенные места.

Кроме того, роль денег возрастает и потому, что в настоящее время у значительного числа российских научных работников не полностью реализованы физиологические потребности (питание, квартира, одежда и т. д.), которые удовлетворяются с помощью денег. Сфера науки испытывает те же трансформации и имеет те же проблемы, что и общество и целом. В науке нет среднего класса: существуют некоторые группы благополучных ученых (по экспертным оценкам, не более 10% от общего числа занятых в этой сфере) — как правило, это научно-административная элита, имеющая развитые внутренние и международные контакты, и огромный слой ученых, работающих на грани нищеты (как правило, в не очень "рыночных" специальностях).

За рубежом также отмечается, что материальные потребности играют у ученых важную роль среди других потребностей. Так, например, руководство итальянской фирмы "Оливетти" подчеркивает, что для управления будет смертельной ошибкой считать, что творческие люди не беспокоятся о зарплате.

Поэтому в наукоемких фирмах разрабатываются различные системы должностей и званий для научно-технического персонала. В фирмах Западной Европы все более активно используется американский опыт по разграничению научных и научно-административных функций работников в сфере НИОКР. В связи с этим

используются специфические схемы развития карьеры персонала с соответствующими системами окладов.

Искусство управления играет важную роль в результативности организации. Обычно учет факторов, определяющих положительную мотивацию, приводит к росту производительности труда. Вместе с тем не всегда факторы производительности связаны с удовлетворенностью работой. Иногда люди удовлетворены работой потому, что мало загружены или практически не работают.

Современные теории мотивации подразделяются на две категории: содержательные и процессуальные.

Содержательные основываются на том, что существуют внутренние побуждения, которые заставляют человека действовать.

В процессуальных теориях мотивация поведения личности определяется не только потребностями. Она является также функцией восприятия и ожидания личности, связанных с данной ситуацией, и возможных последствий выбранного ею типа поведения.

Наиболее известны из процессуальных теорий теория ожиданий, теория подкрепления, теория справедливости, модель Портера-Лоулера.

Простое уравнение действенности имеет вид (по теории ожидания):

$$\text{Действенность} = f(\text{Способность (Умение)} \times \text{Мотивация}).$$

*Теория ожиданий* акцентирует внимание на том, почему люди выбирают определенную линию поведения, и на объяснении такого выбора. Эта теория представлена работами американского философа и социолога Виктора Врума[1]. Она исходит из предположения, что во многих ситуациях люди сознательно оценивают альтернативные линии поведения и выбирают ту, которая, по

---

[1] См.: *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. — С.376—377.

их мнению, приводит к нужным для них результатам. Эта теория включает три главные переменные:

• *Ожидание* ("затраты труда" — "результат") — это предполагаемая взаимосвязь между действиями и результатами, причем под действием понимается сознательное поведение, контролируемое человеком, а под результатом — будущие события, которые могут и не находиться под контролем человека, т. е. их появление носит вероятностный характер. Ожидание варьирует от 0 до 1. Если у человека нет определенного представления о возможности завершить данную работу вовремя, то ожидание близко к 0, если он уверен, то равно 1.;

• *Валентность* ("результат" — "вознаграждение") — сила предпочтения человека в отношении данного результата. Каждый результат имеет некий вероятностный уровень желательности. За любой достигнутый результат человек хочет получить определенное вознаграждение.;

• *Инструментальность* ("исполнение" — "результат") — предполагаемая взаимосвязь между двумя следствиями (между получением положительного результата работы и получением обещанного вознаграждения).

Рассмотрим пример.

**Пример 1.**

Руководитель предложил работнику выполнить сложную и срочную работу. Так как работа трудная и на ее выполнение мало времени, ожидание со стороны работника может быть низким (0,1). При этом руководитель намекнул, что завершение задания может означать повышение, в котором работник очень заинтересован. В этом случае валентность может быть высокой (1), так как для работника получение этого вознаграждения за результат имеет очень важное значение.

Однако поскольку руководитель не сказал, что повышение – уже решенный вопрос, а только намек-

нул, поэтому инструментальность будет не слишком высокой (0,5).

Усилие человека, прилагаемое к выполнению задания, можно определить следующим образом:

Прогнозируемый стимул к работе =
Ожидания × Валентность × Инструментальность,

$$0{,}05 = 0{,}1 \times 1{,}0 \times 0{,}5.$$

Учитывая, что максимальный результат равен 1, можно предположить возникновение проблемы мотивации в связи с выполнением задания.

Теория ожиданий приобретает особую важность для научных работников, так как в процессе их деятельности обычно наблюдаются бóльшие возможности выбора того или иного пути решения поставленной задачи, чем у работников, характер работы которых не носит ярко выраженный поисковый характер.

*Теория подкрепления* базируется на принципе — можно изменить поведение путем подкрепления его желательных проявлений и игнорирования нежелательных.

*Теория справедливости* предполагает, что люди субъективно определяют отношение полученного вознаграждения к затраченным усилиям и затем сравнивают его с вознаграждением других лиц, выполняющих аналогичную работу.

*Модель Портера-Лоулера* представляет собой комплексную процессуальную теорию мотивации, включающую элементы теории ожиданий и теории справедливости.

## 5.3. Кадровое планирование

Роль кадрового планирования возрастает в связи с развитием научно-технического прогресса, что обусловлено удлинением сроков подготовки специалистов, повышением доли квалифицированных работников и т. д.

В научных учреждениях роль кадрового планирования выше, чем на каких-либо других предприятиях и в фирмах. Ошибки в кадровом планировании могут привести к отсутствию необходимых работников в определенном месте, а также к социальным издержкам для всего общества.

Кадровое планирование должно дать ответы на следующие вопросы:

- Сколько работников, какой квалификации, где и когда необходимы (планирование потребности в кадрах)?
- Каким образом можно привлечь необходимый и сократить излишний персонал, учитывая социальные аспекты (планирование привлечения или сокращения персонала)?
- Каким образом можно использовать работников в соответствии с их способностями (планирование использования кадров)?
- Каким образом можно систематически и целенаправлено содействовать развитию кадров для выполнения квалифицированных видов работы (планирование кадрового развития)?
- Каких затрат потребуют запланированные кадровые мероприятия (расходы по содержанию персонала)?

Во многом эффективность работы научных коллективов зависит от правильного привлечения персонала, в результате которого получают ответ на вопрос: "Как можно с перспективой на будущее удовлетворить фактическую потребность в кадрах?" Следует рассматривать как внутренний рынок труда (коллектив действующего предприятия), так и внешний по отношению к предприятию. При этом внутреннее привлечение в целом следует считать лучшим, так как укрепляется убежденность в том, что на собственном предприятии можно получить повышение. Однако в каждом конкретном случае следует рассматривать преимущества и недостатки названных способов привлечения персонала.

**Привлечение за счет резервов предприятия**

| *Преимущества* | *Недостатки* |
|---|---|
| • Предоставление шансов для роста (повышает привязанность к предприятию, улучшает психологический микроклимат на производстве)<br>• Незначительные затраты на привлечение<br>• Знание претендентом данного предприятия<br>• Знание работника, наличие представления об его умениях<br>• Поддержание уровня оплаты труда на данном предприятии ( в случае срочного приема на работу возможна повышенная оплата в соответствии с существующей в данный момент на рынке труда)<br>• Возможность более быстрого заполнения вакансий<br>• Освобождение должностей для молодых кадров<br>• Прозрачность кадровой политики<br>• Управляемость в результате кадрового планирования<br>• Целенаправленное повышение квалификации<br>• Сокращение текучести | • Сокращение возможностей для выбора<br>• При определенных условиях высокие затраты на повышение квалификации<br>• Разочарование среди коллег в случае неодобрения факта выдвижения какого-либо работника на более высокую должность<br>• Возможное появление напряженности или соперничества<br>• Слишком тесные взаимоотношения среди коллег, появление панибратства при решении деловых вопросов<br>• Назначение на должность "ради сохранения мира"<br>• Нежелание сказать "нет" сотруднику, работающему длительное время<br>• Снижение активности работников в результате автоматизма при повышении в должности (заместитель всегда становится преемником) |

**Привлечение персонала вне рамок предприятия**

| *Преимущества* | *Недостатки* |
|---|---|
| • Более широкие возможности выбора<br>• Новые импульсы для предприятия<br>• Человеку со стороны легче добиться признания<br>• Прием на работу непосредственным образом покрывает потребность в персонале | • Более высокие затраты на привлечение персонала<br>• Большая доля привлекаемых со стороны способствует росту текучести<br>• Высокая степень риска испытательного срока<br>• Отсутствие знаний о фирме (необходимое введение в курс дела требует затрат времени)<br>• Блокирование возможностей служебного роста<br>• Более высокая оплата по сравнению с привлечением за счет резервов фирмы |

Вся система кадровой работы, связанная с привлечением персонала, должна проводиться с определенным опережением по отношению к научно-технической работе, так как то, что делается в области кадровой работы сегодня, завтра будет влиять на уровень исследовательской или проектной работы.

Очень важную роль играют подбор и подготовка резерва научных и инженерных кадров на выдвижение. При этом должны учитываться такие факторы, как уход на пенсию, текучесть, увольнения в связи с окончанием срока договора найма, расширение сферы деятельности организации. Резерв должен представлять собой группу работников перспективного возраста (40-45 лет), которые зарекомендовали себя как способные руководители и специалисты. Эта группа работников становится основным источником пополнения руководящих кадров в случае освобождения вакансий.

Формы подготовки резерва могут быть различными. Так, эти лица могут замещать руководителей во время

их болезни, отпуска, командировки; могут быть назначены на промежуточные должности; могут проходить стажировки в других организациях; обучаться на различных курсах и т.д. Формирование и подготовка резерва на выдвижение должны сопровождаться созданием необходимого морально-психологического климата в коллективе.

К средствам внешнего набора относятся: публикация объявлений в газетах, журналах и т.п., заключение контрактов с высшими учебными заведениями, организация работы студентов во время практики.

Обычно лицам, претендующим на определенную вакансию, предлагается представить следующие документы: резюме; анкету по установленной форме; рекомендации; список научных трудов и т.д.

Резюме играет большую роль в отборе персонала. Хорошо составленное резюме должно давать полное представление о трудовом опыте, образовании, других деловых качествах. Для ученых в резюме рекомендуется приводить и наиболее значимые публикации. В Америке, например, существуют бюро, специализирующиеся на составлении резюме.

В резюме должны быть указаны:

1. Фамилия, имя, отчество, адрес и телефон.
2. Должность, на которую вы претендуете.
3. Трудовой опыт (Experience) (начиная с последней работы и перечисляя в обратном порядке).
4. Образование (Education) (начиная с указания последнего учебного заведения, которое вы закончили, и перечисляя их в обратном порядке).
5. Личные данные (Personal).
6. Рекомендации (References).
7. Список наиболее значимых научных трудов.

Иногда полезно привести краткое описание опыта и достижений. Даты начала и окончания работы в том или ином учреждении или годы учебы в институтах, университетах, аспирантуре и т.д. могут быть указаны либо слева, перед соответствующим названием, либо после него.

Определенные возможности для составления резюме предусмотрены в текстовом процессоре Microsoft Word: необходимо лишь заменить в шаблоне приведенные данные (адрес, этапы карьеры и т.д. ) на ваши собственные.

Рекомендации должны удовлетворять определенным требованиям: их автор должен знать уровень продуктивности и качества работы заявителя и сам должен быть достаточно компетентным, чтобы его оценить. Желательно, чтобы рекомендательные письма отправлялись отдельно письмом и кандидат не мог их прочитать. В этом случае достигается наибольшая объективность оценки кандидата. В резюме в разделе "рекомендательные письма" могут быть указаны фамилия, должность, место работы, адрес и телефон лица (или лиц), предоставляющего отзыв. Можно также указать, что рекомендательные письма предоставляются по требованию (available upon request).

Обычно названные выше документы требуются для отбора ученых при получении грантов и оформлении зарубежных контрактов и стажировок. В нашей стране в последнее время зачастую сами сотрудники ищут источники финансирования. Сейчас такими источниками являются в основном гранты фондов и зарубежные контракты. За счет тех же фондов возросло число поездок на зарубежные конференции.

В ситуации с фондами проявляется довольно четкая тенденция перехода от выделения индивидуальных грантов к совместным проектам с участием зарубежных партнеров.

На этапе отбора рассматриваются наиболее подходящие кандидаты из резерва, созданного в ходе набора. Рекомендуется выбирать кандидата, имеющего наилучшую квалификацию для выполнения фактической работы на занимаемой должности, а не кандидата, который представляется наиболее подходящим для продвижения по службе.

Объективное решение о выборе может основываться на следующих характеристиках:

- образование кандидата;

- уровень его профессиональных навыков;
- опыт предшествующей работы;
- медицинские характеристики;
- персональные характеристики и личные качества.

Обычно эталонные уровни требований по каждому критерию разрабатываются на основе характеристик уже работающего персонала. Уровень образования должен сравниваться с требованиями выполняемой работы. Как правило, работодатели отдают приоритет претендентам с более высоким уровнем образования. Опыт работы характеризуется трудовым стажем и отождествляется с возможностями работника.

Учитывать медицинские характеристики следует лишь в том случае, если выполняемая работа требует определенных физических качеств: остроты зрения, слуха, выносливости и т. п. Если прямой зависимости между конкретной работой и состоянием здоровья нет, то такой критерий отбора в ряде стран считается дискриминирующим. К важным персональным характеристиками относятся возраст, состояние в браке и т. д.

Если должность относится к разряду таких, где определяющим фактором являются технические знания, то наибольшее значение будут иметь образование и опыт.

Существуют различные методы сбора информации, необходимой для отбора: собеседование, испытание, тестирование.

Наиболее широко применяются *собеседования*. Вместе с тем иногда возникают проблемы, которые снижают эффективность собеседований как инструмента отбора кадров. Основа этих проблем носит эмоциональный и психологический характер. Так, например, существует тенденция принятия решения о кандидате на основе первого впечатления без учета сказанного и остальной части собеседования. Желательно, чтобы человек, проводящий собеседование, был хорошо знаком с работой.

Кандидат в своем рассказе должен охватить три области:

1) прошлое (о прежней работе и достижениях);

2) настоящее (мнения, суждения, образ жизни и т. д.);
3) будущее (задачи, намерения, планы).

*Испытания* должны показать, сколь эффективно кандидат сможет выполнять конкретную работу. Один из видов отборочных испытаний предусматривает измерение способности выполнения задач, связанных с предполагаемой работой. Другой вид испытаний предусматривает оценку психологических характеристик (уровень интеллекта, энергичность, эмоциональную устойчивость, внимание к деталям).

Большое значение в испытаниях имеют различные тесты, измеряющие какой-либо показатель человека[1]. Например, тест на психомоторные способности позволяет оценить время принятия решений. Тестом на способности быстрых подсчетов Отиса проверяют некоторые умственные действия и способности (способность к счету, понимание и др.). По шкале Векслера проверяют, например, словарный запас и др. Иногда применяются тесты, позволяющие оценить личные качества и темперамент человека. Одним из известных тестов является тест Ро́ршаха с чернильными кляксами. Человеку предлагается ответить, что он видит в этих кляксах. Иногда применяются тесты на честность с применением прибора, регистрирующего изменения в дыхании, давлении, пульсе, реакции кожи. Человеку задаются нейтральные вопросы (для оценки нормального состояния) и вопросы, которые важны для работодателя.

Во время Второй мировой войны для отбора агентов секретной службы были созданы центры оценки. В центрах оценивают способность к выполнению связанных с работой задач методами моделирования. Такие центры функционируют в крупных фирмах стран с рыночной экономикой.

Для принятия объективного решения сравнивают информацию, полученную в ходе анализа анкеты, рекомендательных писем, проведения собеседований, испытаний и т. д.

---

[1] *Иванцевич Д. Ж., Лобанов А.А.* Человеческие ресурсы управления. — М.:Дело, 1993. — С.105.

Большое значение с точки зрения повышения эффективности работы имеет *аттестация* специалистов. Под аттестацией сотрудника понимают определение его квалификации, уровня знаний либо отзыв о его способностях, деловых и иных качествах. В материалах аттестации отражаются замечания к аттестуемому, даются рекомендации по устранению недостатков, а в случае необходимости — рекомендации руководству о продвижении работника по службе, материальном поощрении или же несоответствии его занимаемой должности.

Обычно аттестационные комиссии рассматривают следующие документы: характеристики переизбираемых, списки опубликованных научных трудов и научных отчетов, патентов; акты внедренных законченных исследований; сведения из отдела кадров о поощрениях и дисциплинарных недочетах.

## 5.4. Выбор оптимального расписания (режима) работы в научных организациях

Как указывалось выше, состав работников научных организаций не однороден. Так, наряду с научными работниками в этих организациях работают инженеры, а также техники и лаборанты. Кроме того, и сам труд ученых не однороден по содержанию. Он может включать оригинальные и типовые работы, а также работы организационного характера, связанные с согласованием и контролем за деятельностью специалистов.

Разумеется, и расписание работы не может быть универсальным для всех категорий работников научного подразделения и даже для специалистов одной категории.

При внедрении новых типов рабочих графиков следует обращать внимание не только на характер работы специалистов, но также на экономические выгоды (расходы на отопление, освещение, аренду помещений,

питание работников, оплату автостоянок и т. д.) и технические возможности (наличие телефонов, факсов, персональных компьютеров и т. д.).

Кроме того, новые типы рабочих графиков можно рассматривать и как своеобразные неденежные методы стимулирования результативности. Так, например, по данным немецких исследователей, около 20% работников рассматривают гибкий рабочий график как главный фактор положительной мотивации.

Обычно люди работают 5 дней в неделю — 40 часов, с 9 часов утра до 6 часов вечера, имеют стандартное обеденное время. Наряду с очевидными достоинствами такой режим имеет и недостатки: создаются пробки на дорогах, очереди у лифтов. Кроме того, люди часто испытывают стрессы, потому что опаздывают на работу, у них возникают конфликты с начальником.

В качестве новых типов рабочего графика обычно называют: гибкий график, сжатую рабочую неделю (суммированный рабочий день), частичную занятость.

Под *гибким рабочим графиком* понимается расписание работы, при котором работник может выбрать время прихода — ухода в определенных пределах, которые устанавливаются руководством.

*Сжатая рабочая неделя* представляет собой график работы, по которому определенное число часов в течение недели отрабатывается в разное количество рабочих дней. Так, обычное число часов может отрабатываться не за пять дней, а за четыре (по десять часов ежедневно) или за три дня (по двенадцать часов ежедневно).

*Частичная занятость* (частичный наем) — это работа с выполнением тех же обязанностей, но в течение меньшего времени.

Наиболее распространен в научных организациях гибкий график (гибкое время, гибкие рабочие часы). Он строится разными способами:

1) ежедневный выбор времени начала и окончания работы;

2) переменная продолжительность рабочего дня;

3) выделение общего ( присутственного) времени, т.е. времени, устанавливаемого руководителем, когда все служащие должны быть на работе.

В зависимости от степени гибкости, можно выделить различные типы расписаний. Рассмотрим их в направлении от наименее к наиболее гибким. Все они используются на практике.

*Гибкий цикл* требует от работников выбора определенного времени начала и окончания работы, а также работы по этому расписанию в течение определенного периода (например, недели).

*Скользящий график* разрешает менять время начала и окончания работы, но при этом необходимо работать полный рабочий день — 8 часов.

*Переменный день* разрешает менять продолжительность рабочего дня (например, работать один день 10 часов, а другой — 6 часов, но так, чтобы в итоге в конце недели получилось всего 40 часов, или за месяц 160 часов).

Скользящий график и переменный день наиболее эффективны в отраслевой науке. В отраслевой науке, как правило, существует нормированный рабочий день. Однако нередко возникают проблемы, связанные с необходимостью работы в библиотеке, невозможностью выполнить ответственную работу в помещении, где сосредоточено много сотрудников. За рубежом такой график используют лаборатории промышленных фирм и частного малого бизнеса.

*Очень гибкий график* требует присутствия работников в общее время (например, с 10 часов утра до 2 часов дня, но лишь в понедельник и пятницу).

*Гибкое размещение* позволяет менять не только часы, но и расположение места работы — можно работать дома, в филиалах и т. п.

Очень гибкий график и гибкое размещение наиболее характерны для учреждений РАН.

Эти виды расписания работы за рубежом рассматриваются как перспективные, особенно в условиях, когда работник связан с помощью электронного устройства с главным офисом.

Между тем исследования выявили, что некоторые люди, работающие на дому, испытывают неудовлетворенность в связи с отсутствием, например, привычных социальных контактов и т.д. Гибкий график нельзя ис-

пользовать в том случае, если период работы зависит от функционирования какого-либо оборудования, например, для работников, выполняющих опытные и экспериментальные работы.

Большое значение наряду с выбором оптимального режима работы для ученого имеет эффективное использование времени.

Можно выделить три причины, усугубляющие перегруженность работника:

1) малая степень делегирования ответственности;

2) неверно избранные приоритеты;

3) слишком большая погруженность в повседневные хлопоты.

Для оптимизации использования времени большое значение имеют принципы Парето и Эйзенхауэра.

В 1897 г. итальянский экономист В. Парето сформулировал закон распределения доходов, показывающий, что все блага распределяются неравномерно. В большинстве случаев наибольшая доля доходов, или благ, принадлежит небольшому числу людей. Американский экономист М. С. Лоренц проиллюстрировал эту теорию диаграммой. Доктор Д. М. Джуран[1], занимавшийся проблемами качества, применил диаграмму для классификации проблем качества — немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные — и назвал этот метод анализом Парето.

Применение принципа Парето целесообразно и при планировании рабочего времени. В данном случае имеется в виду, что концентрация внимания на жизненно важной деятельности больше всего влияет на достижение желаемых результатов. Отсюда вытекает правило 20/80: концентрация 20% времени на наиболее важных проблемах может привести к получению 80% результатов. Остальные 80% времени обеспечивают лишь оставшиеся 20% результатов.

---

[1] *Статистические* методы повышения качества: Пер. с англ. / Под ред. Хитоси Куин. — М.:Финансы и статистика, 1990. — С.36—37.

Для определения значимости задач важен принцип Эйзенхауэра. Эйзенхауэр подразделял задачи по их важности и срочности на задачи А, В и С:

- " задачи А" — очень важные и срочные – выполнять немедленно.
- " задачи В" — важные, несрочные – определять, в какие сроки их следует выполнять.
- " задачи С" — менее важные, но срочные – делегировать.

Дела, которые не являются ни важными, ни срочными, не должны отвлекать внимание руководителя.

В связи со сказанным выше важное значение приобретает определение оптимальных соотношений между работниками различной квалификации. Оптимальным можно считать такое соотношение, при котором научные работники не выполняют несвойственные им функции.

Есть рекомендации, в соответствии с которыми оптимальное соотношение между техниками и инженерами должно составлять 0,3/1 при выполнении исследований и 1,7/1 при выполнении опытно-конструкторских работ. В среднем это соотношение должно составлять 1/2.

## 5.5. Целевые группы в научных коллективах

В общем виде под группой понимают двух и более лиц, которые взаимодействуют друг с другом таким образом, что каждое лицо оказывает влияние на других лиц и одновременно находится под их влиянием.

Объединение работников в группы позволяет решать ряд задач: максимально использовать творческий потенциал; привлекать работников к процессу управления; повышать чувство их ответственности в целом; повышать квалификацию. Особое место в процессе работы кружков и других целевых групп занимает выявление наиболее творческих и инициативных работников, — неформальных лидеров.

Выделяют следующие виды групп: группы руководителей; целевые (рабочие) группы; комитеты.

*Группа руководителей* состоит из руководителя и его непосредственных подчиненных.

*Целевые (рабочие) группы* состоят из лиц, работающих вместе над одним заданием.

*Комитеты* — подразделения организации, которым делегированы полномочия для выполнения какого-либо задания или комплекса заданий. Иногда их называют советами, комиссиями.

Целевые группы могут быть организованы как из рабочих, так и специалистов (временные творческие коллективы, кружки и группы контроля качества; проектные, программные группы и т. д.).

Целевые группы (временные творческие коллективы), созданные из инженеров и научных работников; отличаются от кружков качества тем, что действуют на основе заранее сформулированной задачи, имеют более сложные цели и всегда носят временный характер. Они могут создаваться на разные сроки: 2-3 и более лет.

Распространена практика формирования целевых групп из ученых, работающих в различных научно-исследовательских подразделениях фирмы. Создание таких групп для разработки какой-либо одной важной проблемы дает возможность выйти за рамки существующих отделов и лабораторий, что является важным фактором повышения эффективности научных исследований. Группы создаются как для проработки отдельных организационных или технических вопросов, так и для решения сложных кардинальных проблем.

На эффективность работы групп влияют следующие факторы: размер, состав, групповые нормы, сплоченность, конфликтность (взаимоотношения), статус и функциональная роль ее членов.

Перед формированием целевой группы (временного творческого коллектива) необходимо провести морфологический анализ, в результате которого общая задача разбивается на ряд подзадач и выявляются возможные альтернативы их решения. Каждая подзадача разбивается в свою очередь на этапы.

Чтобы сформировать коллектив исполнителей, нужно располагать перечнем всех подзадач, которые должны быть решены в процессе выполнения работы; характеристиками каждой подзадачи с определением требований к их потенциальным исполнителям. Кроме того, необходим банк данных по всем возможным исполнителям работы. При разделении поставленной задачи на подзадачи каждый исполнитель должен знать концепцию проектирования всего объекта.

Новой тенденцией является выделение кадровых служб для нужд временных организационных структур, занимающихся процессом нововведений. Такие кадровые службы также носят временный характер и перемещаются по подразделениям в соответствии со стадиями реализации проекта.

Фактическим организатором работы по привлечению и развитию персонала становится руководитель конкретного инновационного проекта, который воплощает свою идею и материально заинтересован во внедрении новшества.

Руководитель подразделения определяет количество исполнителей каждой подзадачи, исходя из того, что один исполнитель выполняет от двух до трех этапов работы. На стадии разработки и реализации идей, выдвинутых целевыми группами, иногда создаются так называемые проектные группы, отличающиеся большими масштабами выполняемых работ и большей численностью исполнителей.

В любую целевую группу подбирают наиболее подготовленных специалистов с потенциалом, несколько выше требуемого. Но даже при самом тщательном подборе почти всегда есть различие между исполнителями по степени подготовленности к выполнению возлагаемой на них задачи. В связи с этим должно предусматриваться обучение менее опытных исполнителей более квалифицированными. Иногда организуются краткосрочные занятия, на которых каждый специалист получает возможность лучше представить себе смысл коллективной задачи и основные подходы к ее решению.

Еще большее значение приобретает предварительное обучение при создании проектных групп, работа которых носит более долговременный и комплексный характер. В этих случаях для специалистов могут проводиться специальные семинары. Программа семинара должна охватывать ознакомление его участников с особенностями организации работ в проектной группе, со спецификой планирования, принципами установления приоритетности в выполнении работ, методами поиска оптимальных решений на основе анализа реальных ситуаций.

Уделяется также внимание отработке практических навыков совместной работы в группе. На семинаре происходит знакомство специалистов с будущим руководителем проекта, который должен провести несколько занятий. Это позволяет ему установить контакт с участниками проектной группы и подготовить их к предстоящей деятельности. По окончании семинара его участникам может быть выдан специальный сертификат на право работать над проектом.

В США практикуется также создание межфирменных целевых и проектных групп. Обычно в их состав привлекаются специалисты из внешних научно-исследовательских организаций. В результате такой кооперации от фирмы могут отделяться инновационные структуры, в которых заняты как члены групп, так и другие научные кадры.

## Выводы

♦ Персонал, занятый научными исследованиями и разработками (*научные работники*), – это совокупность лиц, чья творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе, направлена на увеличение суммы научных знаний и поиск новых областей применения этих знаний, а также занятых оказанием прямых услуг, связанных с выполнением научных исследований и разработок. В его составе выделяют четыре категории: исследователи, техники, вспомогательный и прочий персонал.

♦ В науке больше, чем в любой другой сфере деятельности, успех зависит от индивидуальных способностей работников, степени их подготовки, желаний и т. д. В этих условиях управлять человеком извне становится все сложнее, наибольшее значение при этом получают методы руководства, предполагающие соучастие (партисипативные методы).

♦ Большое значение для работников, занятых научной деятельностью, имеет мотивация. В этой связи важную роль играет классификация и анализ факторов-мотиваторов, а также изучение поведения личности как функции его восприятий и ожиданий, связанных с данной ситуацией. При этом следует иметь в виду, что наряду с первичными потребностями, которые удовлетворяются с помощью денег, есть более возвышенные потребности — в знаниях, авторитете, творчестве. Нравственные идеалы, великие цели, моральные убеждения, привычки, традиции и т. д. часто имеют определяющее значение для ученых.

♦ В связи с удлинением сроков подготовки специалистов большое значение приобретает кадровое планирование в научных организациях.

♦ Важнов значение для повышения эффективности труда научных работников приобретает выбор оптимального расписания (режима) их работы. Среди наиболее перспективных обычно выделяют разновидности гибкого графика.

♦ Специфической особенностью научной деятельности в настоящее время является ее коллективный характер. Это предполагает тщательное изучение вопросов создания и функционирования целевых групп.

## Вопросы для повторения

1. Кого относят к научным работникам?
2. Что следует понимать под мотивацией?
3. Почему в настоящее время возрастает роль мотивации?
4. Снижается ли роль денег у достаточно обеспеченных людей?
5. В чем состоит сущность теории ожиданий?
6. Перечислите основные задачи кадрового планирования.
7. Из каких основных разделов состоит резюме?
8. На основе каких характеристик выносится решение о выборе кандидата?
9. Каковы перспективы гибкого графика работы в научных подразделениях?
10. Что следует понимать под целевыми группами?

# 6 Управление созданием, освоением и качеством новой техники

## 6.1. Управление работами на стадиях жизненного цикла изделия

Жизненный цикл изделия состоит из ряда стадий, на которых идея трансформируется в новую технику, способную удовлетворить требованиям потребителей.

• *Начальной стадией жизненного цикла являются научно-исследовательские работы* (НИР), которые проводятся по единому техническому заданию (ТЗ). Научно-исследовательская работа состоит из следующих этапов: разработка ТЗ; выбор направлений исследований; теоретические и экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов.

Техническое задание — обязательный документ для начала НИР. В нем определяются цель, содержание, порядок выполнения работ и способ реализации результатов НИР. Этот документ согласовывается с заказчиком. Законченная НИР обсуждается на научно-техническом совете или секции, где рассматривается соответствие выполненных работ ТЗ НИР, обоснованность выводов и рекомендаций и выносится решение о продолжении работы на следующих стадиях жизненного цикла.

• *Второй стадией жизненного цикла являются опытно-конструкторские работы (ОКР).* На этой стадии разрабатывается конструкторская документация: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. ОКР проводятся также для создания технологического оборудования, нужного для изготовления опытных образцов и партий изделий.

Разработка изделия завершается после устранения недоработок по замечаниям приемочной комиссии и утверждения акта приемки опытного образца, партии. В состав приемочной комиссии могут входить представители организации-разработчика, организации-производителя и организации-потребителя.

• Следующая стадия жизненного цикла — *подготовка производства* (ПП) и *выход на мощность* (ВМ), т. е. *постановка продукции на производство*, что включает мероприятия по организации производства нового изделия или освоенного другими предприятиями.

Выход на мощность произойдет после завершения работ по подготовке производства, куда входят: пуск и проверка технологического оборудования; запуск в производство установочной серии; проведение квалификационных испытаний изделий установочной серии; доработка и корректировка технологической и другой документации.

Установочная серия, или первая промышленная партия изделий, изготавливается для проверки способности данного производства обеспечить промышленный выпуск продукции в соответствии с требованиями научно-технической документации (НТД) и потребителей. Образцы установочной партии, прошедшие приемосдаточные и квалификационные испытания, могут быть представлены на рынке новшеств (проведение рекламной кампании, демонстрация на выставках, в торговых центрах и т.п.).

Все рассмотренные стадии жизненного цикла (НИР, ОКР, ПП и ВМ) носят название *предпроизводственных*. Здесь формируется изделие, его качество; закладывается технический уровень изделия, его прогрессивность.

• *Следующей стадией жизненного цикла является производство созданного изделия в соответствии со сформированным портфелем заказов.*

• *Завершающая стадия жизненного цикла состоит в эксплуатации* (для изделий длительного пользования) *или потреблении* (для сырья, топлива и т.п.) заказчиком или потребителем, использующим данную продукцию по назначению или как комплектующие изделия при производстве другой продукции. Взаимоотношения между потребителем и производителем продукции определяются договором на поставку.

Важно обеспечить систематическое обновление продукции путем выпуска новых изделий и снятия с производства устаревших. Продолжительность жизненного цикла изделия в каждый конкретный период научно-технического прогресса определяется физическим и моральным сроком старения техники независимо от сроков выполнения и организации работ по стадиям жизненного цикла и внутри них по этапам.

> *Менеджер должен контролировать сроки предпроизводственных стадий, чтобы избежать их растягивания во времени (иначе до стадии производства могут дойти устаревшие разработки).*

Решающее влияние на создание новшества оказывает уровень научного обеспечения. Именно на этапе научных исследований закладывается потенциал нововведения, который материализуется через проектно-конструкторские разработки и производство. Здесь будущее принадлежит *автоматизированным системам научных исследований и проектирования.* Это открывает новые возможности:

• полное использование прогрессивных правил и принципов, заложенных в память машины;

• сокращение времени работ;

• передача части проектной информации непосредственно в экспериментальное производство без промежуточной расшифровки;

• обработка вариантов конструкций изделий и технологии изготовления с помощью компьютеров;

• проведение испытаний изделий и их элементов на работоспособность, собираемость, безотказность, ремонтопригодность, контролируемость, технологичность без затрат материалов, энергии, станочного и рабочего времени.

Перспективно также применение искусственного интеллекта, так как это позволит осуществлять глубокий анализ возможных вариантов и производить компоновку сложных конструкций.

## 6.2. Функционально-стоимостный анализ

Одним из методов совершенствования любого объекта на всех стадиях жизненного цикла является функционально-стоимостный анализ (ФСА).

*Функционально-стоимостный анализ* — это метод комплексного технико-экономического исследования объекта с целью развития его полезных функций при оптимальном соотношении между их значимостью для потребителя и затратами на их осуществление.

Метод ФСА применяется промышленными компаниями США, Англии, Франции и других стран с развитой рыночной экономикой.

Метод ФСА разработан в США и впервые применен в 1947 г. в компании «Дженерал Электрик». Инженер Лоуренс Д. Майлс пришел к выводу, что снижение издержек производства надо начинать с анализа потребительных свойств изделия и технических функций составляющих его частей. В центр внимания ставился вопрос, насколько оправданы затраты с учетом полученных свойств товара, удовлетворяющих те или иные запросы и потребности. Для получения соответствующих свойств товара необходимы определенные затраты, поэтому важны пропорции между полезностью отдельных свойств и понесенными затратами.

Не все свойства товара являются очень полезными. В связи с этим нужно провести анализ, используя принцип Эйзенхауэра по схеме АВС (см. § 5.4.). Необходимо выделить главные (А), второстепенные (В) и ненужные или излишние функции (С). Средства следует затрачивать на получение главных функций, в определенной мере — на второстепенные (В). Затрат на получение излишних функций нужно избегать.

***Исключение излишних функций позволяет снизить затраты на производство продукции при одновременном сокращении или даже повышении качества.***

Объектами ФСА могут быть потребительные свойства изделия как в целом, так и его отдельных частей (узлов, групп деталей, отдельных деталей и т. п.).

Всестороний и детальный анализ потребительных свойств изделия, технических функций составляющих его частей и связанных с ними затрат не может быть выполнен одним специалистом. К проведению ФСА рекомендуется привлекать специалистов различных отделов, участвующих в разработке, производстве, маркетинге и сбыте продукции. Представители конструкторских бюро могут предложить перспективные разработки с учетом спроса. Эти разработки должны пройти через руки дизайнеров, учитывающих эстетические и эргономические требования к будущему изделию. Необходимо участие экономистов, особенно бухгалтеров, знающих себестоимость изделия, ее слагаемые. Специалисты по маркетингу и сбыту владеют информацией о потребительском спросе, капризах и колебаниях моды, разбираются в расстановке сил конкурирующих фирм. Работники отдела снабжения могут сообщить сведения о возможностях приобретения материалов, сырья, комплектующих изделий для разрабатываемых видов изделий.

***Только коллективное, всестороннее рассмотрение проблемы повышения качества при одновременном снижении себестоимости может гарантировать успех.***

Для этого могут быть сформированы аналитические группы специалистов под руководством одного из высших руководителей. В задачу этих групп входит изучение изделий, являющихся объектом ФСА. Создание

аналитической группы — наиболее ответственная часть подготовительного этапа. Численность группы зависит от размера предприятия, объемов предстоящей работы и ее периодичности. Группы могут собираться на совещание раз в неделю или в две недели и вносить предложения в обстановке непринужденности, свободного обсуждения высказанных идей.

Непосредственной работой по проведению ФСА занимаются исследовательские группы, создаваемые по приказу руководителя организации из наиболее квалифицированных специалистов. В группу должны входить специалисты различных направлений, что позволит рассмотреть проблемы всесторонне, комплексно, в гармоничной связи друг с другом. Это важно для полной и правильной оценки функций и затрат по исследуемому проекту. Однако надо учитывать, что *многочисленная группа является неуправляемой.*

В западных странах число участников исследовательской группы — 5—8 человек. Нужно исходить из того, что ФСА по отдельному объекту не относится к глобальным аналитическим исследованиям.

***Руководитель организации должен поставить ясную цель перед всей группой и четкие задачи перед каждым ее членом, а также указать сроки начала и окончания работ.***

Члены исследовательской группы собираются на первое совещание, где их знакомят с важностью и содержанием предстоящей работы. Эффективность совещания зависит от поведения руководителя во время обсуждаемых вопросов. Имеет значение и число проводимых совещаний. Каждое совещание должно быть хорошо подготовлено, проводиться по-деловому, с обсуждением конкретных предложений и принятием действенных рекомендаций.

К проведению ФСА могут привлекаться и консультанты со стороны: научные работники, преподаватели вузов и др.

***Цель ФСА — снижение затрат на производство, проведение работ и оказание услуг при одновременном повы-***

*шении или сохранении качества выполняемой работы.* Цель ФСА можно записать математически:

$$\frac{ПС}{З} \rightarrow \max ,$$

где *ПС* — потребительная стоимость анализируемого объекта, представляющая совокупность его потребительных свойств;

*З* — издержки на достижение необходимых потребительных свойств.

При проведении ФСА исходят из того, что анализируемые изделия являются товаром, т. е. потребительной стоимостью не для производителя, а для потребителя. Вместе с тем потребительная стоимость не всегда оценивается количественными показателями. В случае качественного и словесного описания (оценка вкусовых, эстетических и эргономических качеств изделия) применяют балльные оценки.

Состав и размер затрат определяют исходя из затрат, формирующих полную себестоимость продукции.

ФСА состоит из нескольких этапов: подготовительный, информационный, аналитический, исследовательский, рекомендательный, внедренческий.

• *На подготовительном этапе* уточняется объект анализа. Например, в качестве объекта исследования может быть выбрано изделие, выпускаемое в массовом порядке либо вызывающее нарекания в отношении качества. В первом случае действует фактор массовости: даже незначительное снижение себестоимости единицы продукции приносит значительные суммы экономии и дополнительной прибыли от реализации продукции. Во втором случае выбирается изделие, имеющее низкое качество или высокую себестоимость по сравнению с аналогичными отечественными или зарубежными образцами. Анализ подобной ситуации важен в условиях расширяющихся внешнеэкономических связей, когда огромное значение имеет конкурентоспособность продукции, предназначенной на экспорт.

Наиболее целесообразен ФСА по разрабатываемой продукции, еще не запущенной в производство. Здесь есть время для внесения изменений в конструкцию изделия или технологию производства, прежде чем будет установлено оборудование и заключены договоры на поставку сырья, материалов, комплектующих изделий и инструментов.

Объект исследования выбирается на основе обсуждения предлагаемых вариантов с привлечением специалистов в конкретных областях. После выбора объекта исследования создается рабочая группа из специалистов, наиболее компетентных в проведении ФСА по данному обьекту. Об этом руководитель фирмы издает соответствующий приказ. Приказом устанавливаются сроки выполнения аналитических работ по отдельным этапам и ответственность каждого участника за конкретный участок работы, определяется вознаграждение за выполнение работы.

***Работа по ФСА будет считаться выполненной при условии, если будет найден вариант изделия или процесса с низкой себестоимостью и высоким качеством.***

• *Информационный этап* предполагает сбор информации об изучаемом объекте: назначение; технические возможности; качество; себестоимость.

Вся информация заносится в специальные карточки или в память компьютера: подробно перечисляются функции отдельных деталей, составляющих изделие, материал, из которого они изготовлены, себестоимость их. Параллельно для сравнения показывается стоимость обработки детали на стороне или стоимость точно такой же покупной детали.

Все службы и отделы предприятия предоставляют в распоряжение группы по ФСА требуемую информацию об изделии, а также предложения по улучшению качества изделия и снижению затрат на его изготовление. Большое значение придается оценкам потребителей (качество, надежность, соответствие требованиям моды, эстетики, эргономики и т.п.).

Для наглядности полезно представить изделие перед членами исследовательской группы в разобранном виде

и демонстрировать на специальном стенде. Детали должны располагаться в том же порядке, в каком они собираются в готовое изделие. Полезно ознакомиться с аналогичной продукцией конкурентов.

• *Аналитический этап* предполагает изучение функций изделия и затрат на их обеспечение. Рассматривается следующий круг вопросов:

1. Что представляет собой изделие?
2. Каковы его функции?
3. Какие функции нужны и полезны, а также, какие функции лишние, увеличивающие себестоимость?
4. Какова настоящая стоимость изделия?
5. Каким должно стать изделие?
6. Какова была бы его новая стоимость?

Подробно описываются служебные (технико-эксплуатационные, эстетические, эргономические) функции изделия в целом и технические функции отдельных частей (деталей, групп деталей, узлов). Функции подразделяются на основные (А), второстепенные (В) и ненужные (С) (см. § 5.4.).

Отсекая ненужные функции, одновременно отсекают излишние затраты. Анализ может быть проведен с использованием следующей схемы (табл. 6.1):

**Таблица 6.1. Распределение служебных функций по принципу АВС**

| Детали | Функции | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | и т. д. |
| 1 | B | B | A | B | B | - | |
| 2 | B | B | - | C | - | A | |
| 3 | B | B | - | - | - | A | |
| 4 | A | B | - | - | C | - | |
| и т. д. | | | | | | | |

Подобная схема не должна быть чрезмерно большой, чтобы не потерялась наглядность.

Одновременно можно построить другую схему, где в подлежащем таблицы будут те же детали, а в сказуемом — затраты на их производство по отдельным калькуляционным статьям. Затем целесообразно перейти к оценке весомости функций и затрат на их обеспечение. Оценка проводится с целью выяснения возможности *сокращения затрат в следующих направлениях:*

1. Как влияет данная деталь на стоимость изделия в целом?
2. Соизмеримы ли затраты на нее с ее полезностью?
3. Нужны ли данной детали все ее характеристики?
4. Нельзя ли подобную деталь изготовить более дешевым способом?
5. Можно ли аналогичную деталь приобрести на стороне по более низкой цене?
6. Могут ли быть отдельные ее функции перенесены на другие детали?

И т. д.

По четвертому пункту могут быть выделены уточняющие вопросы: можно ли заменить одни материалы другими, более дешевыми; целесообразно ли сменить поставщика, чтобы иметь материалы по более низкой цене; нельзя ли использовать принципиально новые материалы.

Вопросы, связанные с обработкой, предполагают *следующие уточняющие аспекты: возможность замены* оборудования; изменения операций; отказа от некоторых операций и др.

На *рассматриваемом этапе определяется удельный* вес отдельных функций в общей совокупности потребительных свойств изделия и сопоставляется с удельным весом затрат на получение каждой функции.

Удельный вес отдельных функций в общей совокупности потребительных свойств изделия называется *коэффициентом важности или значимости.* Функции перечисляются по степени убывания их важности и снижения удельного веса в общей совокупности потребительных свойств изделия.

При определении коэффициентов важности могут быть учтены параметры, наиболее важные для потребителя (табл. 6.2).

**Таблица 6.2. Сопоставление коэффициентов значимости и коэффициентов затрат**

| Параметры (функции) | Значимость, % | Удельный вес отдельных параметров по затратам, % |
|---|---|---|
| 1 | 50 | 80 |
| 2 | 30 | 10 |
| 3 | 15 | 5 |
| 4 | 5 | 5 |
| Итого | 100 | 100 |

Отношение удельного веса параметра (функции) в затратах к значимости или важности параметра (функции) называется *коэффициентом затрат по отдельным функциям.*

В примере табл. 6.2 важнейший параметр (функция) — первая. Сопоставив соответствующие затраты с коэффициентом важности, получаем коэффициент затрат 1,6 (0,80 / 0,50). Это говорит о том, что затраты на получение параметра (функции) несоизмеримы с важностью.

В теории и практике ФСА оправданное соотношение между затратами и функцией должно быть равным или близким к 1. Если коэффициент затрат меньше 1, соотношение считают более благоприятным. При коэффициенте, превышающем 1, рекомендуется принимать меры по снижению затрат на получение параметра (функции).

По параметрам 2, 3, и 4 имеем:

$$K_2 = 0{,}33;\ K_3 = 0{,}33;$$
$$K_4 = 1.$$

Для определения значимости параметров (функций) могут быть использованы ранжирование и метод экспертных оценок.

На основе проведенного исследования предлагается несколько вариантов решения, каждый из которых имеет определенные достоинства и дает определенный экономический эффект. Эти достоинства могут оказаться неравно-

значными: при значительном повышении качества изделия по одному из вариантов растут затраты, а при другом — снижаются затраты, но качество остается на прежнем уровне. Имеется и третий вариант, при котором качество улучшается незначительно, снижается себестоимость, но меньше, чем при втором варианте. Какому же варианту следует отдать предпочтение?

Выбор варианта является одним из самых ответственных решений. Поэтому на этапе аналитической работы необходимо провести экономические расчеты и определить влияние того или иного решения на себестоимость и рентабельность изделия.

После выбора оптимального варианта происходит его защита на уровне руководства фирмы. При этом для каждого мероприятия, связанного с разработкой новой продукции, характерны как общие, так и специфические работы по внедрению.

- *Исследовательский этап* предполагает оценку идей и вариантов решений, выработанных на предшествующих этапах с целью исключения диспропорций между функциями и затратами.
- *Рекомендательный этап* связан с отбором наиболее приемлемых для данного производства вариантов совершенствования изделия.
- *Внедренческий этап* является заключительным, когда учитываются результаты рекомендательного этапа и осуществляется внедрение отобранного варианта совершенствования техники.

## 6.3. Управление процессом подготовки производства новой техники

Подготовка производства к выпуску новой техники носит комплексный характер. Этот процесс можно наглядно представить схематически (рис. 6.1).

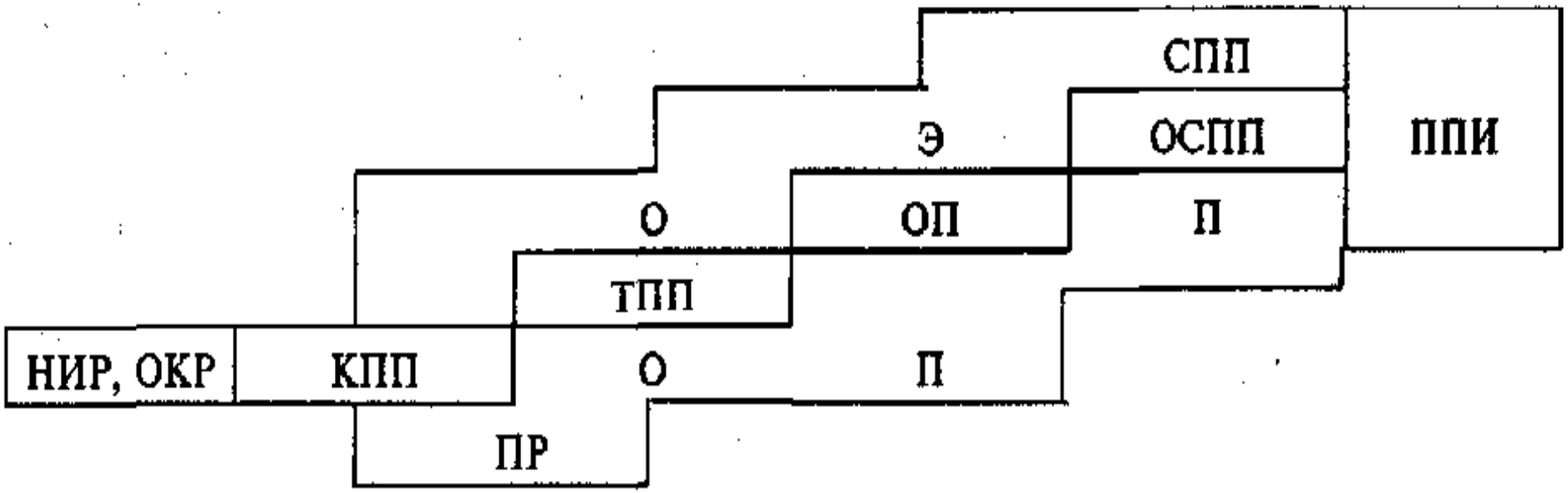



Рис. 6.1. **Подготовка производства новой техники**

КПП и ТПП – конструкторская и технологическая подготовка производства;
ОП – опытное производство;
ОСПП – освоение промышленного производства;
О;Э и СПП – организационно-экономическая и социальная подготовка производства;
ПР — программное, О — обеспечение, П — производства, П — продукции (ПРОПП);
ПРОПП – программное обеспечение производства.

*Управление подготовкой производства входит в обязанности функциональных менеджеров.*

Подготовка производства делится на внутреннюю и внешнюю. Внешнюю подготовку осуществляют проектные и научно-исследовательские институты, конструкторские бюро и другие организации. Внутренняя подготовка проводится непосредственно на предприятии.

Создание новых конструкций базируется на результатах анализа спроса на новую технику, в которых сформулированы требования потребителей к техническим параметрам изделия, их экономичности.

Разработка конструкции изделия состоит из следующих этапов:

- выполнение необходимых расчетов;
- экспериментальные работы;
- проектирование, конструирование;
- изготовление опытных образцов;
- корректировка конструкторской документации по результатам сдачи приемочной комиссии опытного образца (партии), установочной серии, головной (контрольной) серии.

После этого разрабатывается технология производства, что включает:

- создание документации на технологические процессы;
- проектирование и изготовление специального технологического оборудования и оснастки.

Следующий этап — постановка новой техники на производство:

- поставка;
- монтаж;
- наладка средств технического оснащения производства;
- приемочные испытания серийной и массовой продукции.

На каждой стадии подготовки выполняются следующие работы: научно-исследовательские (теоретические и экспериментальные); расчетные, проектные, экономиче-

ские. Они могут выполняться на конкретных стадиях, могут повторяться на нескольких стадиях, отличаясь содержанием. Так, экономические расчеты необходимы на всех стадиях, но выполняются они с различной степенью детализации и уточняются.

Порядок разработки и утверждения технических заданий, испытаний опытных образцов, проведения приемочных испытаний серийной и массовой продукции; функции заказчиков, разработчиков, изготовителей и потребителей новой техники регламентируются соответствующими стандартами и методическими материалами.

Структура органов подготовки производства определяется такими факторами, как новизна, сложность, тип производства, частота обновления продукции.

На крупных машиностроительных предприятиях с массовым и крупносерийным производством подготовка производства новых изделий ведется централизованно под руководством главного инженера. Главному инженеру подчиняются главный конструктор, главный технолог, начальник лаборатории, начальник планового отдела, экономисты, социологи, программисты. Обработка создаваемых конструкций происходит в экспериментальном цехе или опытном производстве. Технологическая подготовка осуществляется в цехах.

На предприятиях с единичным и мелкосерийным производством применяется децентрализованная или смешанная система подготовки производства. Одни подразделения занимаются конструированием изделий, другие — технологической подготовкой. Как правило, на небольших предприятиях конструкторская и технологическая подготовка сосредоточена в техническом отделе, который подчиняется главному инженеру.

*Менеджеры контролируют выполнение графика подготовки производства.*

План подготовки производства составляется на основе объемных и трудовых нормативов и включает перечень объектов подготовки, объемы работ, сроки их выполнения по стадиям и этапам, конечные и важней-

шие промежуточные результаты, длительность подготовки, смету затрат.

Содержание и объем работ конструкторской подготовки производства зависят от вида разрабатываемых изделий, их новизны и сложности.

***Конструкторская подготовка производства*** включает процессы формирования комплекса инженерно-технических решений по объектам производства, обеспечивающих готовность производства к оперативному освоению и стабильному выпуску новых изделий. Она состоит из: инженерного прогнозирования; параметрической оптимизации объектов производства; опытно-конструкторских работ с использованием ФСА; обеспечения производственной, эксплуатационной технологичности конструкции изделия.

*Инженерное прогнозирование* осуществляется в контакте с инновационным менеджером и преследует цель выявить, какие новшества могут появиться в течение прогнозируемого периода. На этой стадии определяются сроки и порядок промышленного освоения новых изделий; темпы обновления и масштабы распространения новых технических решений, материалов, технологий. Устанавливаются возможные ограничения развития объектов (ресурсные, технические, социальные, экономические, экологические).

*Параметрическая оптимизация* — процесс, связанный с обеспечением оптимального ряда параметров и типоразмеров выпускаемой продукции. На этой стадии определяют оптимальный объем выпуска продукции.

В процессе опытно-конструкторских работ материализуются идеи конструктора в опытных образцах, которые будут доведены до промышленного производства.

*Обеспечение технологичности конструкции* необходимо для достижения требуемого качества производимой продукции. Отработка конструкции на технологичность осуществляется разработчиками конструкторской и технологической документации, предприятием-изготовителем и заказчиком. Для оценки технологичности конструкции применяются следующие показатели:

- трудоемкость изготовления изделия, которая измеряется в нормо-часах;

• удельная материалоемкость изделия, определяемая как отношение расхода материала на одно изделие к величине полезного эффекта.

Эти показатели сравниваются с установленными стандартами.

Более подробно процесс организации разработки и контроля качества нового изделия показан на схеме рис. 6.2.:

При конструировании с помощью ЭВМ выполняются четыре этапа: поиск принципиальных решений, разработка эскизного варианта конструкции, уточнение и доработка конструкции, разработка рабочих чертежей.

***Технологическая подготовка производства*** представляет собой совокупность мероприятий по обеспечению технологической готовности производства. *Технологическая готовность* производства означает наличие полных комплектов конструкторской и технологической документации, технологического оснащения для выпуска запланированного объема продукции с учетом установленных технико-экономических показателей.

*Менеджер обеспечивает согласованность в работе конструкторов и технологов.*

Это важно для обеспечения высокого уровня стандартизации, унификации технологических процессов и их элементов, снижения трудоемкости и сокращения сроков подготовки производства.

Технологические процессы делятся на *типовые* и *перспективные.*

Для *типового технологического процесса* характерно единство содержания и последовательность большинства технологических операций и переходов для группы изделий с общими конструкторскими принципами.

*Перспективный технологический процесс* предполагает опережение или соответствие прогрессивному мировому уровню развития технологии производства.

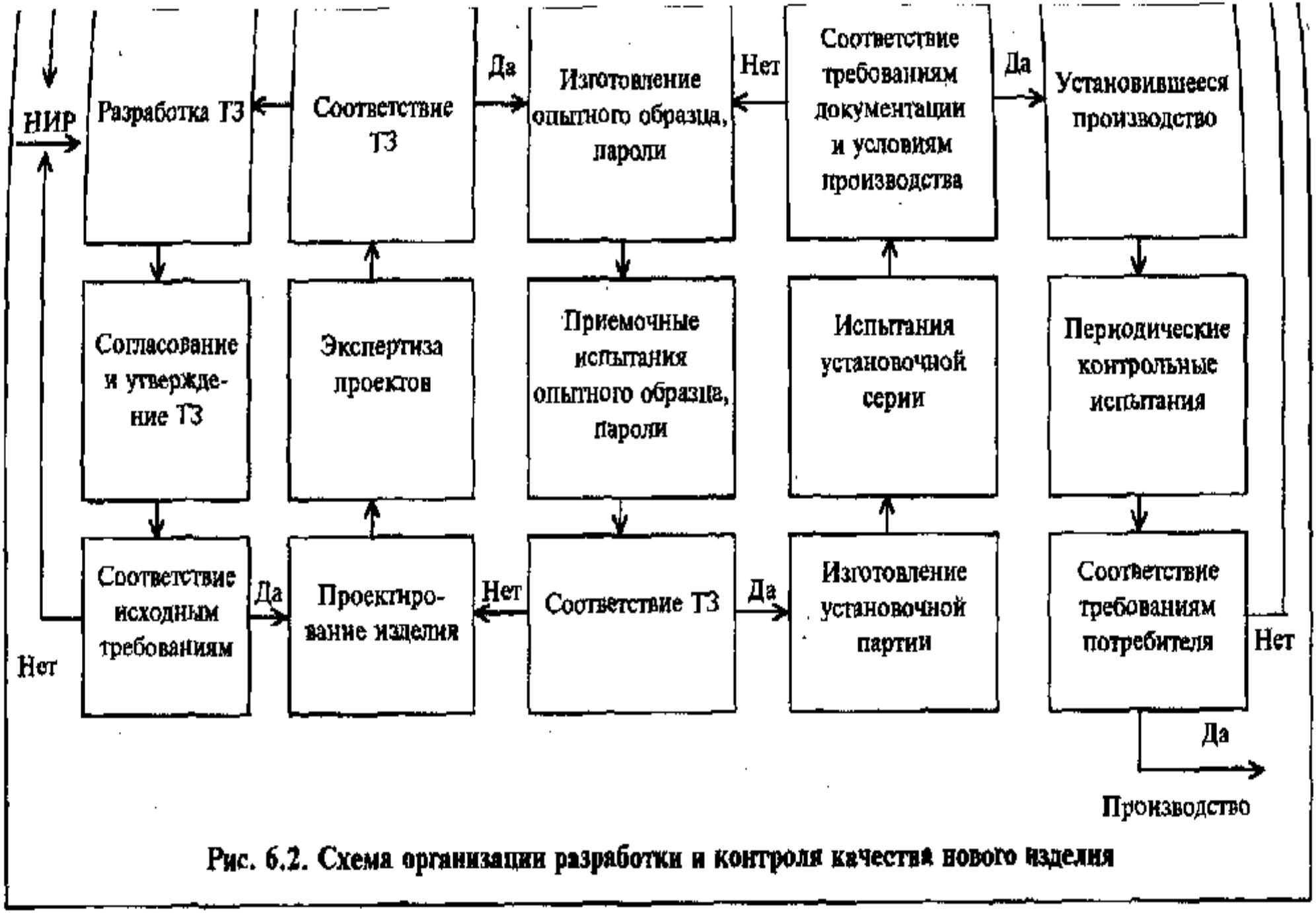



**Рис. 6.2. Схема организации разработки и контроля качества нового изделия**

Управление проектированием технологического процесса осуществляется на основе маршрутных и операционных технологических процессов.

*Маршрутный технологический процесс* оформляется маршрутной картой, в которой устанавливаются перечень и последовательность технологических операций, тип оборудования, на котором эти операции будут выполняться; применяемая оснастка; укрупненная норма времени без указания переходов и режимов обработки.

*Операционный технологический процесс* является более детальным. Он детализирует технологию обработки и сборки до переходов и режимов обработки. Здесь оформляются операционные карты технологических процессов.

*Первая партия новых машин* изготавливается на базе маршрутного технологического процесса. Технологический процесс проверяется и уточняется, проектируется будущая оснастка и ориентировочно определяется потребность в рабочей силе, оборудовании и т. п. На основе маршрутного технологического процесса изготавливается и собирается опытный образец изделия и предъявляется приемочной комиссии. Опытный образец может быть также продемонстрирован на специальных выставках, чтобы выявить потребителей новой техники и сформировать портфель заказов.

*Менеджер совместно с технологами может участвовать в разработке методов технического контроля.*

Это целесообразно, так как в любой конструкции машин есть детали, требующие проверки их качества в процессах изготовления и испытания. Нарушение технологического процесса может привести к браку, ухудшению качества выпускаемой продукции.

*Менеджер должен контролировать технологическую дисциплину.*

Необходимо соблюдение точного соответствия технологического процесса изготовления изделия требованиям технологической и конструкторской документации.

Разработанный технологический процесс должен быть экономичным и прогрессивным.

*Экономичность технической подготовки* производства обеспечивается по нескольким направлениям. Прежде всего устанавливается единообразие в применяемых методах обработки или сборки изделия, т. е. достигается технологическая стандартизация. Использование типовых технологических процессов позволяет сократить объем работ по проектированию новых технологических процессов и длительность периода технологической подготовки производства. Важную роль в экономии затрат времени играет стандартизация оснастки. Большое влияние оказывают факторы, связанные с использованием дорогого высокопроизводительного оборудования.

Организация и управление процессом технологической подготовки производства должны быть нацелены на применение прогрессивных технологических процессов, оборудования, оснастки, средств автоматизации производственных процессов, принципов и методов работы руководителей и исполнителей.

Для организации технологической подготовки производства формируется или совершенствуется организационная структура служб технологической подготовки (ТПП), определяются ее взаимосвязи и взаимоотношения с другими службами, ответственные исполнители, их обязанности и задачи. Организационная структура должна отвечать следующим требованиям:

- рациональное распределение функций между службами ТПП;
- четкая организация документооборота;
- возможность быстрого реагирования на решение новых задач;
- исключение дублирования функций.
- осуществление ТПП по плану, в котором содержится следующая информация:

состав, объем и сроки работ;
распределение работ по технологическим подразделениям и производственным службам;
план рациональной организации работ, учитывающий возможность сокращения сроков.

При планировании ТПП учитываются тип производства, программа и номенклатура выпускаемой продукции, сложность изделий; наличие соответствующих технологических процессов, технологического оборудования, оснастки, технического уровня производства и управления.

***Контроль за ходом ТПП предусматривает выявление отклонений, установление их причин и принятие оперативных управленческих решений по нормализации процесса подготовки производства.***

Документация ТПП включает: техническое задание; технический проект — когда принимаются принципиальные технические и организационные решения, являющиеся основой для рабочего проекта. За обоснованность технологических параметров и качество продукции, устанавливаемых в технологической документации, отвечает главный технолог.

На действующем предприятии могут использоваться различные варианты организации подготовки производства новой техники: подготовка и освоение производства нового изделия ведется с остановкой действующего производства или параллельно с ним; организуется модернизация выпускаемого изделия или экспериментальное производство.

Таким образом, создание новой техники - сложный и многогранный процесс. Он тесно связан с наукой и производством. От уровня организации подготовки производства, от скорости и точности выполнения всех необходимых работ зависит продолжительность пути от научных и технических разработок до полного освоения выпуска новой техники. Высокое качество и завершенность работ на всех стадиях обеспечивают достижение запроектированных технико-экономических показателей.

Вся система организации производства новой техники должна обеспечивать конкурентоспособность новой продукции.

# 6.4. Управление техническим уровнем и качеством новой продукции

В рыночной экономике уравнены права производителей и потребителей новшеств. Они сами находят свое место на рынке. При этом их мотивации исходят из финансового выигрыша и максимизации потребительского эффекта. Иными словами, связь между производителем и потребителем осуществляется через реальные, определенные рынком финансовые и ценовые критерии. Нужно учитывать, что потребитель имеет выбор между новшествами. Именно потребитель выбирает наиболее предпочтительные свойства. Качество новой продукции определяется как степень соответствия требованиям потребителей.

Показатели качества (технико-экономические, эксплуатационные и другие параметры), определяемые техническими условиями (ТУ), контролируются производителями.

*Технический уровень продукции* контролируется на следующих стадиях жизненного цикла:

- разработки;
- производства;
- эксплуатации.

Оценка технического уровня производится пронзводителями и потребителями.

Производители могут ориентироваться на лучшие отечественные и мировые аналоги, на требования международных и национальных стандартов, результаты предварительных и приемочных испытаний опытных образцов.

Повышение технического уровня продукции означает воплощение в ней новых, не реализованных ранее научно-технических знаний и должно обеспечить положительный эффект от эксплуатации новых изделий.

К оценке технического уровня машин и оборудования, принадлежащих различным «нишам», применяется дифференцированный подход. Это означает, что учитывается не только производственная операция, выполняемая машиной, но и *«ниша»*, где она реализуется.

В каждом технической новшестве воплощены имеющиеся на конкретный момент научно-технические знания. Безусловно, научно-технические знания не поддаются непосредственному количественному измерению. Поэтому оценка технических новшеств может быть только относительная, на основе сравнения машин и оборудования, предназначенных для реализации аналогичных производственных функций. Иными словами, технический *уровень* оцениваемого изделия выявляется путем сравнения с лучшим, в смысле технических возможностей, мировым уровнем.

Различают технический и технико-экономический уровни.

Под *техническим уровнем* понимают степень воплощения в новой продукции накопленных знаний о наиболее полном и точном выполнении производственных целей в соответствии с функциональным назначением.

Под *технико-экономическим уровнем* понимают степень воплощения в продукции научно-технических знаний о наиболее полном и точном выполнении производственной цели наиболее экономичным способом.

С позиций потребителя технико-экономический уровень представляется как компромисс между выгодой, получаемой от этого уровня, и затратами на приобретение соответствующего оборудования. С позиций же производителя — это компромисс между отпускной ценой на изделие с определенным уровнем совершенства и затратами на его обеспечение. В такой постановке речь идет скорее не о технико-экономическом уровне, а о *конкурентоспособном техническом уровне*. Отметим, что существует *единый мировой конкурентоспособный уровень* конкретных видов техники.

При оценке достоинств машин и оборудования учитывают не только технические, но и экономические характеристики.

Повышение технического уровня — процесс, связанный с созданием и внедрением в практику ресурсосберегающей техники. Другими словами, по сравнению с замещаемыми аналогами новая техника должна обладать более высокой производительностью, единой мощностью, надежностью и экономичностью как в производстве, так и в эксплуатации. При этом технике, занимающей различные производственные «ниши», отвечают свои приоритетные направления повышения технического уровня. Так, для одних машин важно добиться повышения производительности, для других - мощности или другого параметра функционального назначения. Совершенствование техники связано с повышением ее надежности и долговечности.

Надежность — одно из главных свойств изделия, определяющее наряду с производительностью его эффективность. Надежность определяется из интересов потребителей.

Решающее влияние на совершенство техники оказывает уровень научного обеспечения, так как именно на этапе научных исследований закладывается потенциал нововведений, который через проектно-конструкторские работы материализуется в производство.

В странах с рыночной экономикой системы управления техническим уровнем и качеством делают акцент на предотвращение ошибок именно на стадии научных и конструкторских проработок, чтобы предотвратить возникновение дефекта или устранить его, не доводя до окончательной стадии производства изделия. Превентивная концепция управления техническим уровнем и качеством перспективна и для отечественных производителей. Для этого нужно уделять приоритетное внимание созданию следующих условий:

- наличие производственного оборудования, способного по своим характеристикам поддерживать необходимый уровень продукции;
- оснащение оборудования микропроцессорными устройствами контроля, диагностики и регулирования работы;

• информационное, программное и аппаратное обеспечение работы оборудования;

• наличие необходимого резерва производственных мощностей для поддержания стабильного режима работы;

• обеспечение эффективного технического обслуживания и ремонта, критерием надежности которого служат стабильность параметров технологических процессов и отсутствие брака.

Выявление дефектов на ранних стадиях способствует достижению высокого технического уровня и качества продукции.

Определяющей предпосылкой достижения мирового технического уровня является наличие квалифицированных кадров.

Опыт Японии подтверждает, что только благодаря целенаправленной работе по воспитанию чувства ответственности за технический уровень создаваемых машин и оборудования, за качество работы этой стране удалось достичь лидирующего положения в технологическом отношении. Сегодня Япония располагает самым грамотным в мире персоналом с точки зрения владения наукой управления техническим уровнем и качеством продукции и применением ее.

Для России один из факторов повышения технического уровня отечественной продукции состоит в международном сотрудничестве в области науки и техники, в частности, в закупке за рубежом лицензий, внедрении в практику международных стандартов.

В данном контексте под лицензией понимается предоставление иностранным контрагентом за определенное вознаграждение прав на использование изобретений, промышленных образцов, «ноу-хау» (полностью или частично конфиденциальные знания технического, экономического, административного, финансового характера, использование которых обеспечивает преимущества лицу, их получившему), технической документации и других научно-технических достижений и услуг типа инжиниринга. Все это оформляется специальным соглашением.

Лицензии могут быть проданы и на собственное крупное нововведение, что будет способствовать контролю за техническим уровнем определенного вида продукции.

Важнейшим фактором повышения конкурентоспособности продукции на мировом рынке стало создание системы сертификации. Сертификация широко распространена в мировой практике. Наряду с национальными функционируют и международные организации. Например, Международная организация по стандартизации, Международная электротехническая комиссия (МЭК), Европейская экономическая комиссия (ЕЭК) и др.

*Сертификация* — это комплекс действий, посредством которых независимой стороной проверяется и удостоверяется соответствие продукции требованиям определенных нормативно-технических документов. Наличие на продукцию сертификата (документа), выданного авторитетным органом, имеющим большой кредит доверия, облегчает заключение внешних договоров, выход продукции на мировой рынок.

Отметим, что во многих странах с рыночной экономикой не может быть представлена на внутренний рынок продукция, не имеющая сертификата, подтверждающего ее соответствие требованиям стандарта.

Сертификация предполагает проведение типовых испытаний и государственного надзора за качеством сертифицированной продукции путем периодических испытаний ее образцов; оценку условий производства (аттестацию производства).

После проведения типовых испытаний выдается *сертификат соответствия на продукцию*, а после оценки условий производства, кроме сертификата на продукцию, выдается *аттестат производства*, подтверждающий способность производства обеспечивать в течение определенного времени соответствующее качество.

Оценка новой продукции на соответствие мировому техническому уровню включает четыре основных этапа:

- определение номенклатуры показателей, необходимых для оценки;

• формирование группы аналогов и установление значений их показателей;

• выделение базовых образцов из группы аналогов;

• сопоставление оцениваемого образца с базовыми.

Номенклатура показателей, применяемая для оценки, должна обеспечивать сопоставимость различных образцов продукции одного вида, приниматься одинаковой для всех аналогов и оцениваемой продукции. Она формируется с учетом международных стандартов. Кроме оценочных, номенклатура включает классификационные показатели (назначение и область применения данного вида продукции). Эти показатели позволяют отнести имеющиеся на мировом рынке образцы к группе аналогов оцениваемого изделия. К классификационным показателям относятся, например, параметры типоразмеров продукции (мощность двигателя, грузоподъемность и т.п.); показатели наличия дополнительных устройств или свойств продукции (например, холодильник со звуковым сигналом); показатели исполнения продукции, определяющие область ее применения; показатели, определяющие группу потребителей, и др.

В группу аналогов при оценке разрабатываемой продукции входят перспективные и экспериментальные образцы, поступление которых на мировой рынок прогнозируется на период выпуска оцениваемой продукции. При оценке выпускаемой продукции в эту группу входят образцы, реализуемые на мировом рынке.

Для *прогноза* значений показателей перспективных образцов проводятся:

• анализ сложившихся тенденций изменений значений показателей;

• патентные исследования и оценка сроков реализации перспективных технических решений, направленных на улучшение показателей данного вида продукции.

После формирования группы базовых образцов производится попарное их сравнение с оцениваемым изделием. Результаты сравнений могут быть следующими:

• оцениваемая продукция уступает базовому образцу, если она уступает ему хотя бы по одному показателю, не превосходя его ни по одному из остальных;

• оцениваемая продукция равноценна базовому образцу, если значения всех их показателей совпадают;

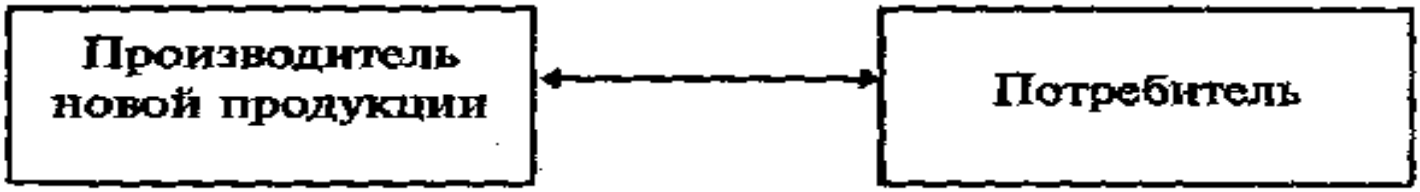
• продукция превосходит мировой уровень, если превосходит каждый базовый образец.

Оценка технического уровня машин и оборудования на стадии серийного производства предполагает наблюдение за сертификацией. Показатели сертификации являются индикаторами международного признания.

Рассмотренные направления управления техническим уровнем и качеством новой продукции имеют сквозной характер — от микро- до макроуровня.

Однако на микроуровне существует внутренняя система управления техническим уровнем и качеством новой продукции. Большую помощь здесь может оказать применение выборочного метода. Выборочный метод полезен, когда проводятся сертификационные испытания и оценивается прочность, надежность и другие параметры новой продукции. Выборочный метод может быть применен и для контроля стабильности технологических процессов (основанных на новых технологиях).

При оценке новой продукции следует учитывать взаимосвязь:




Статистическая теория дает два основных метода контроля: дискретный и непрерывный. При *дискретном методе* проверка изделий осуществляется при приеме партии и на выходе из производства. *Непрерывный контроль* предполагает регулярное наблюдение за ходом и результатами процесса производства.

Производитель контролирует качество новой техники на всех стадиях производства. ***Качество новой техники, приобретенной потребителем, оценивается через качество произведенной на ней продукции.***

Для контроля качества используется так называемая "малая выборка".

Сущность метода состоит в том, что из всей совокупности (генеральной — $N$) отбирается малое число единиц $n$ (выборочная совокупность не больше 20). Для каждой выборки вычисляются выборочная средняя ($\bar{x}$) или доля ($W$) и выборочная дисперсия ($\sigma^2$):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}; \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1};$$

$W = \frac{m}{n}$, ($m$ — число дефектов, отказов и т. п.);

$$\sigma_w^2 = \frac{w(1-w)}{n-1}.$$

Величина $n$–1 называется числом степеней свободы ($r$) для дисперсии. Это число вариантов, которые могут иметь произвольные значения без изменения средней величины.

В малой выборке дисперсия генеральной совокупности неизвестна, поэтому для ее оценки используется дисперсия малой выборки ($\sigma^2$). Для оценки параметров генеральной совокупности по результатам малых выборок используется распределение Стьюдента ($t$-критерий). Для каждого значения $n$ в таблицах распределения Стьюдента имеются $t$ - функция и ее распределение.

Средняя и предельная ошибки малой выборки определяются по формулам:

$$\mu_{м.в} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}},$$

где $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$;

$$\Delta = t\mu_{м.в},$$

где $t$ — нормированное отклонение.

**Пример 6.1.**

**Произведена выборка 10 единиц продукции из 100 выпущенных на новом оборудовании. В выборке обнаружено 2 дефекта (отбор бесповторный).**
**По приведенным данным можно определить долю дефектной продукции в выборке: $W = 0,2$.**
**Находим:**
**дисперсию выборочной совокупности**

$$\sigma^2 = W(1 - W) = 0,2 \times 0,8 = 0,16;$$

**среднее квадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 0,4$.**
**Тогда средняя ошибка малой выборки**

$$\mu_{м.в} = \frac{0,4}{\sqrt{10-1}} = 0,133.$$

**Следовательно, доля дефектной продукции в генеральной совокупности:**

$$W - \mu_{м.в} \le p \le W + \mu_{м.в}$$

**или**

$$p = 0,2 \pm 0,133.$$

**Тогда**

$$t_ф = \frac{W - p}{\mu_{м.в}} = \frac{0,167}{0,133} = 1,25.$$

**По таблице распределения Стьюдента (таблицы имеются в изданиях по математической статистике) устанавливаем, что вероятность получения дефектной продукции на новом оборудовании $S(t) = 0,858$.**

Статистические методы могут быть полезны, когда требуется определить ожидаемые результаты при внесении изменений или усовершенствований в конструкцию машины. Для этого необходимо провести серию

испытаний и проанализировать их результаты. Средние значения параметров усовершенствованных изделий сравниваются с параметрами контрольной партии, изготовленной в прежних условиях. Расчет может быть выполнен с применением средних линейных отклонений.

При оценке степени усовершенствования техники важно ответить на вопрос, насколько новая техника более прогрессивна и какой конкретно эффект получит потребитель от ее использования. Расчет преимуществ новой техники может исходить из следующих предпосылок:

1) сравниваются габариты приобретаемой техники и заменяемой:

$R_1$ и $R_0$ — соответственно длина новой и заменяемой машины,

$I_1$ и $I_0$ — ширина новой и заменяемой машины,

$E_1$ и $E_0$ — высота новой и заменяемой машины;

2) сопоставляется мощность новой и заменяемой машины:

$V_1$ и $V_0$ — мощность новой и заменяемой машины,

$W_1$ и $W_0$ — производительность новой и заменяемой машины;

3) полезно сравнить и трудоемкость обслуживания:

$T_1$ и $T_0$ — зона обслуживания на новом и старом оборудовании.

Первые три параметра имеют значение при решении вопроса размещения новой техники на имеющихся у потребителя производственных площадях. Такие параметры, как мощность и производительность, позволяют определить степень прогрессивности новой техники. Зона обслуживания позволяет определить более точно необходимое число работников для обслуживания новой техники.

Обозначим через

$\eta_1$ — степень совершенства по габаритам;

$\eta_2$ — степень совершенства по мощности и по производительности;

$\eta_3$ — степень совершенства по трудоемкости обслуживания;

$\eta$ — общую оценку степени совершенства.

$\eta$ – общую оценку степени совершенства.
Тогда получим:

$$\eta = |\eta_1| + |\eta_2| + \ldots + |\eta_n|.$$

Дальнейшие расчеты осуществляются следующим образом:

$$\eta_1 = \sum \left[ \left|1 - \frac{R_1}{R_0}\right| + \left|1 - \frac{\Gamma_1}{\Gamma_0}\right| + \left|1 - \frac{E_1}{E_0}\right| \right];$$

$$\eta_2 = \sum \left[ \left|\frac{V_1}{V_0} - 1\right| + \left|\frac{W_1}{W_0} - 1\right| \right];$$

$$\eta_3 = \sum \left[ \left|\frac{T_1}{T_0} - 1\right| \right].$$

В основе оценки степени совершенства могут быть и другие технико-экономические характеристики. Число сопоставляемых параметров зависит от особенностей техники. Однако суть состоит именно в отыскании положительных и отрицательных отклонений новой техники от заменяемой.

**Пример 6.2.**

**Сумма отрицательных отклонений (взятых по абсолютной величине) по габаритам $\eta_1 = 1,1$; сумма положительных отклонений по мощности и производительности $\eta_2 = 2,4$; сумма положительных отклонений по зоне обслуживания $\eta_3 = 3,4$.**

**Следовательно, новая техника более совершенна — в 6,9 раза: $|1,1 + 2,4 + 3,4| = 6,9$.**

Проводя испытания новой техники, следует учитывать, что результаты единичных испытаний параметров новой техники могут оказаться случайными.

Если $|x_{нов} - x_3| > t_\sigma$, то эффект усовершенствования считают значимым. В противном случае изменения,

вносимые в конструкцию или технологию, не приведут к желаемому результату.

Испытания техники — это процесс, связанный с последовательной сменой состояний во времени. Например, компьютер в настоящее время исправен, а через какое-то время перестал работать. Произошло событие, называемое *отказом*. Отказы служат характеристиками надежности.

Характеристика надежности основана на двоичной оценке состояния элементов и изделий: работоспособное — неработоспособное. Отказ — это событие, в результате которого отдельный элемент или все устройство не работает. Отказ рассматривается как случайное событие, а все характеристики надежности носят вероятностный характер.

Испытанию подвергается некоторое число изделий $N_0$ и фиксируются моменты возникновения отказов. Испытания прекращаются, как только будут установлены закономерности отказов.

Основные характеристики надежности:

$P(t)$ — вероятность безотказной работы;

$q(t)$ — вероятность отказа [$q(t) = 1 - P(t)$];

$b(t)$ — частота отказов;

$\lambda(t)$ — интенсивность отказов;

$T_{ср}$ — среднее время безотказной работы.

*Вероятность безотказной работы* характеризует вероятность отсутствия отказов при заданных условиях эксплуатации в течение определенного заданного интервала времени:

$$P(t) = p(t_1 > t_{зад}),$$

где $t_1$ — время наработки на отказ;

$t_{зад}$ — заданное время работы.

Безотказная работа техники и появление отказа — события несовместимые и противоположные.

Вероятность безотказной работы — убывающая функция времени, обладающая следующими свойствами: в начальный момент времени (при $t = 0$) $P(0) = 1$, а при $t \to \infty$ $P(t)$ стремится к нулю.

*Частота отказа* определяется по формуле:

$$f_{(t)} = \frac{n_{(t)}}{\Delta t N_0},$$

где $n_{(t)}$ — число образцов техники, отказавших за единицу времени;

$N_0$ — число образцов, подвергшихся испытаниям в интервале.

Отметим, что $n_{(t)} = N_{(t)} - (N_t + \Delta t)$,

где $N_t$ — количество образцов, исправно работавших в начале интервала $\Delta t$ и оставшихся работоспособными в конце этого интервала.

*Интенсивность отказов* находится по формуле:

$$\lambda_{(t)} = \frac{n_{(t)}}{\Delta t \overline{N}},$$

где $n_{(t)}$ — число образцов, отказавших за единицу времени;

$\overline{N}$ — среднее число исправно работавших образцов за тот же промежуток времени.

*Среднее время безотказной работы* определяется как математическое ожидание непрерывной случайной величины — времени работы техники.

Управление качеством новой техники может осуществляться и на основе *экспертных оценок*. Для этого привлекаются независимые эксперты, наиболее компетентные в данном виде техники.

Помимо знания технических характеристик и технологии, эксперт должен владеть ситуацией на рынке новшеств, чтобы отдать предпочтение именно той технике, которая будет пользоваться спросом на рынке. Эксперту необходимо высказаться и относительно цены на новую технику.

Эксперты отбирают совокупность параметров, характеризующих каждый представленный образец техники *с точки зрения эксплуатационных, технологических*, конструкторских, эргономических и других свойств.

Поскольку между различными характеристиками техники существует взаимозависимость, для ее оценки может быть применен регрессионный анализ.

После определения параметров эксперты оценивают их значимость. Каждый эксперт выставляет оценки параметрам и прогнозирует их. Затем результаты экспертизы обрабатываются и анализируются.

Наиболее распространен метод парных сравнений с использованием балльных оценок.

Образцы техники (их параметры) предъявляются попарно одному или нескольким экспертам. Эксперт отдает предпочтение одному объекту по сравнению с другим или считает их равными, используя нормированную шкалу (в которой дана степень предпочтительности). Например, может быть применена шкала с семью делениями ($S = 3; 2; 1; 0; -1; -2; -3$). Сравниваются образцы А и В. При оценке могут наблюдаться следующие предпочтения:

- сильное предпочтение А;
- предпочтение А;
- слабое предпочтение А;
- отсутствие предпочтения;
- слабое предпочтение В;
- предпочтение В;
- сильное предпочтение В.

Результаты экспертного опроса считаются надежными, если согласованность мнений экспертов высокая. Степень согласованности мнений экспертов оценивается *коэффициентом конкордации* ($W$):

$$W = \frac{12S}{m^2(N^3 - N)},$$

где $m$ – количество оцениваемых вариантов,

$N$ – число экспертов,

$S$ – разность между суммой квадратов сумм рангов и средним квадратом суммы, для чего сумма строк возводится в квадрат и делится на число строк (см. пример).

Коэффициент конкордации имеет границы $0 \le W \le 1$. При $0,3 > W$ – согласованность мнений экспертов неудовлетворительная; при $0,3 < W < 0,7$ – средняя; при $W > 0,7$ – высокая.

**Пример 6.3.**

**Определить степень согласованности мнений экспертов по параметрам образцов техники. Различным параметрам присвоены следующие ранги:**

| $R_1$ | $R_2$ | $R_3$ | $R_4$ | Сумма строк | Квадрат суммы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 2 | 8 | 64 |
| 3 | 2 | 2 | 5 | 12 | 144 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 7 | 49 |
| 1 | 5 | 3 | 4 | 13 | 169 |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 8 | 64 |
| Итого | | | | 48 | 490 |

$$S = 490 - \frac{48^2}{5} = 490 - 460{,}8 = 29{,}2\,,$$

$$W = \frac{12 \times 29{,}2}{16 \times (125 - 5)} = \frac{350{,}4}{1920} = 0{,}182\,.$$

**Как видим, согласованность мнений экспертов невысокая (0,182 < 0,3).**

Инновационные менеджеры предприятия-изготовителя и предприятия-потребителя могут быть наблюдателями в экспертной комиссии, но не могут участвовать в оценке предъявленного образца.

При определении предпочтения учитывается и цена новой техники, что важно как для предприятия-производителя, так и для предприятия-потребителя. Цена отражает экономические интересы. Цена потребления включает расходы, связанные с приобретением новой техники: транспортировка; монтаж; обучение персонала и др. Для потребителя важен минимум цены потребления, а не продажной цены. Поэтому многие западные фирмы-производители предлагают потребителю провести расчет затрат на эксплуатацию приобретаемой техники.

Управление качеством производимой новой техники предполагает также правильное отражение в спецификациях всех качественных параметров, что имеет значе-

ние для выхода на рынок и организации системы послепродажного обслуживания.

## Выводы

♦ При разработке новой техники учитывается жизненный цикл изделия. Жизненный цикл состоит из ряда стадий, на которых идея трансформируется в новую технику, способную удовлетворять требования потребителей.

♦ Одним из методов совершенствования техники на всех стадиях жизненного цикла является функционально-стоимостный анализ (ФСА), который позволяет провести комплексное технико-экономическое исследование объекта и развить его полезные функции. На всех этапах ФСА центральная роль принадлежит информационному и аналитическому аспектам.

♦ При организации разработки новой техники необходимо контролировать ее качество. Показатели качества (технико-экономические, эксплуатационные и др.) контролируются производителем.

♦ Качество новой техники у потребителя оценивается через качество произведенной на ней продукции.

## Вопросы для повторения

1. Дайте понятие жизненного цикла изделия.
2. Охарактеризуйте стадии жизненного цикла изделия.
3. Какие задачи решает функционально-стоимостный анализ?
4. Какова цель ФСА?
5. Раскройте сущность информационного и аналитического этапов ФСА.
6. Охарактеризуйте процесс подготовки производства новой техники.
7. Раскройте содержание конструкторской и технологической подготовки производства.
8. Какое значение имеет управление техническим уровнем и качеством новой продукции?

# 7 Прогрессивные производственные технологии

## 7.1. Понятие производственной технологии

Понятие "технология " трактуется в практике общения людей неоднозначно. Технология (от греч. téchnē — искусство, мастерство, умение, плюс ... логия) — совокупность приемов и способов обработки и переработки различных сред.

Дисциплина, изучающая эти явления, также получила название технологии. Она представляет собой совокупность приемов получения новых знаний о процессах обработки (переработки) различных сред. Общность подхода к предмету исследования в технологии предопределила и расширение видов обрабатываемых (перерабатываемых) сред, к которым стали относить не только *материальные ресурсы* (металл, химические вещества, растительную продукцию, в том числе дерево, пластмассы, стекло, минеральное сырье, продукты переработки сельскохозяйственного производства), но и *нематериальные ресурсы* (информацию, проектные и научные разработки, зрелища, искусство, законотворчество, управление, финансовые и страховые услуги и т. п.).

Задачей технологии как науки является выявление физических, химических, механических, коммерческих, социальных, экологических и прочих закономерностей о при-

роде превращения обрабатываемых сред из одного вида в другой с целью определения и использования в широкой практике наиболее эффективных производственных процессов. Изучение их временных тенденций позволяет осуществлять прогнозирование направлений и темпов развития технологий и производства. Это направление в науке получило название – *технодинамики*.

Технологией также называют сами операции добычи, переработки, транспортирования, складирования, сбережения, передачи прав владения, продажи и т. п., которые являются частью производственного процесса.

Понятие "технология" обычно рассматривается в связи с конкретной отраслью производства. Различают технологию

- строительства;
- химическую;
- получения конкретного продукта (например связанного азота, аммиачной селитры, серной кислоты);
- проектирования и конструирования;
- социальную;
- обработки информации;
- штамповки металла;
- печатания денег;
- банковского и страхового дела;
- продвижения и власти...и т.д.

Совокупность технологических операций составляет *технологический процесс*, в результате которого происходит качественное изменение обрабатываемых сред, их формы, строения, материальных (технических) и потребительских свойств. Наиболее общим содержанием понятия "технология" является *совокупность приемов и способов переработки различных сред*. Его мы и будем далее подразумевать при рассмотрении функций инновационного менеджмента.

Исходя из такого представления технологии каждую из их множества можно считать производственной, так как любая из них предназначена для производства нового качества исходного материала. Однако в зависимости от специализации предприятия как организационной формы производственного процесса складывается

определенный приоритет в технологии (главная — основная, обеспечивающая — вспомогательная), ее развитии и лицензировании применения перед обществом (государством).

По мере развития науки и техники технологии непрерывно обновляются. В тенденциях развития современных производственных технологий прослеживаются три основных направления:

- переход от дискретных (циклических) технологий к непрерывным (поточным) производственным процессам как наиболее эффективным и экономичным;
- внедрение замкнутых (безотходных) технологических циклов в составе производства как наиболее экологически нейтральных;
- повышение наукоемкости технологий "высоких" и "новейших" технологий как наиболее приоритетных в бизнесе.

Результатом применения технологий в производственном процессе является продукт (работа, услуга) как конечный результат производственной деятельности человека (общества), обусловленный спросом на него. В зависимости от возможности использования потребителем различают три вида продукта :

- *материальный (ПМ);*
- *энергетический(ПЭ);*
- *интеллектуальный (ПИ).*

Эти три вида продукта являются самостоятельными, непересекающимися множествами, которые взаимодействуют между собой по кольцевой схеме в различных соотношениях и комбинациях (рис 7.1).

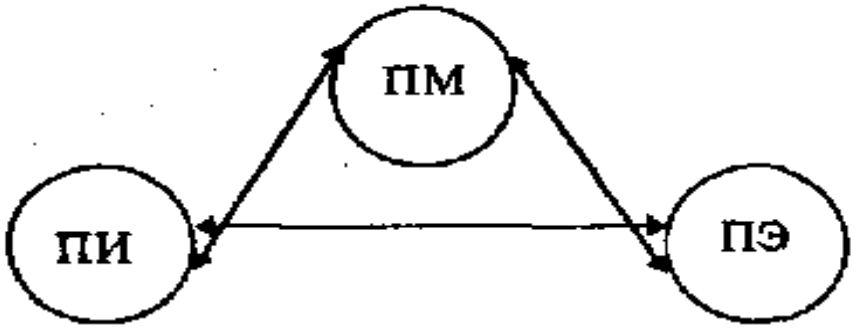



**Рис 7.1. Схема взаимодействия "технологических" продуктов (работ, услуг)**

Основным признаком для отнесения конкретного продукта (работы, услуги) к указанным видам является физическая природа и материальная сущность продукта. Указанное различие продуктов потребительского спроса неабсолютно, как и все понятия а экономике.

**Пример 7.1. Авторучка**



*Материальный продукт:*

- металл;
- пластмасса;
- краситель;
- красящая жидкость.

*Интеллектуальный продукт:*

- дизайн;
- конструкция;
- торговая марка;
- НОУ-ХАУ способа изготовления пера;
- способ производства

*Энергетический продукт:*

- потребленная электроэнергия;
- овеществленный труд;
- потребленная тепловая энергия;
- потребленная звуковая энергия.

Совершенствование технологий и практики их применения в общественном производстве — непременное условие научно-технического процесса каждого отдельного предприятия (фирмы) и производительных сил государства.

Производственные технологии относятся к сложным системам, изучение которых возможно только при системном подходе.

Характерные признаки сложных систем:

- сложность моделей процессов;
- большая размерность задач управления;
- иерархичность структуры;

- агрегирование частей;
- множественность связей элементов;
- неопределенность состояний;
- чувствительность к помехам (отклонениям).

Сущность системного подхода раскрывается в методике его организации, т. е. в выделении объекта системного анализа (вещества, явления, процесса, структуры), границы раздела внешней и внутренней среды объекта, целевой функции и структуры объекта, описания и критериев оценки состояния объекта, классификации элементов и способах их агрегирования.

Под системным подходом в анализе производственных технологий, равно как и других объектов, понимают всестороннее систематизированное, т. е. построенное на основе определенного набора правил, изучение сложного объекта в целом, вместе со всей совокупностью его внешних и внутренних связей, проводимое для выяснения возможностей улучшения функционирования объекта.

Основан системный анализ на правилах *логики и здравого смысла* с привлечением методов количественных оценок связей (явлений) и попыток моделирования реакций объекта анализа различными средствами (имитация, математическое описание, статистика, программирование).

Объекты анализа в производственных технологиях имеют различную природу в зависимости от конкретной задачи и цели анализа. В качестве примеров укажем некоторые из них:

- химизм реакции;
- механический процесс;
- процесс реализации продукции;
- процесс труда одного человека, группы людей или большого коллектива;
- информационный процесс в технической или организационной системе;
- процесс производства продукта на уровне агрегата, цеха, завода, отрасли;
- процесс производства знаний;
- процесс создания духовных ценностей общества.

От правильного понимания и выбора объекта анализа зависят и его результаты, их адекватность процессам развития производственных отношений.

Системный анализ по экономическим показателям в конкретных организационно-технических условиях развития производственных технологий превращается в основной инструмент создания и контроля систем управления в экономике.

С учетом сказанного выше, понятия "системный подход к анализу в экономике", "системный анализ в экономике", "экономический анализ" можно считать синонимами. Приняв это условие, введем их обобщенную формулировку:

***Экономический (системный) анализ — это средство исследования энтропии всех видов энергии по критерию полезности их использования для человеческого общества.***

Мерой энтропии (рассеяния) энергии в производственных отношениях общества, изучаемых в теории экономики, приняты затраты труда, выраженные в стоимостном виде.

По совокупности характеристик *прогрессивные* технологии в сравнении с аналогами имеют передовые (наилучшие) экономические показатели и отвечают (соответствуют) критерию полезности наилучшим образом.

Учитывая множественность связей процессов материально-духовного мира, аналитики вынуждены всегда предварительно определять условия экономического анализа и уточнять их для обоснования управленческих решений и процесс анализа рассматривать *относительно конкретного объекта*, выделенного из множества (бригада, цех, предприятие, отрасль, процесс сбыта или страхования...). Это важный принцип анализа, который, с одной стороны, создает трудности в получении уточненной сопоставимой информации для объекта анализа, а с другой — дает неоспоримые преимущества для творческого обоснования управленческих решений. Главное при этом:

а) найти те элементы, которые правильно отражают структуру объекта управления в практике жизнеобеспечения общества;

б) обеспечить требования завершенности процессов управления в избранной структуре системы, т. е. от датчика исходной информации процесс должен "приходить" к управляющему воздействию и оценке нового состояния объекта.

В соответствии с рассмотренным принципом производственные технологии всех видов могут рассматриваться на основе единого методического подхода (рис. 7.2), что обеспечивает универсализацию действий менеджеров в обширной предметной области своей профессиональной деятельности.

Совокупность множества элементов, которые составляют предмет труда специалиста в какой-либо области деятельности, представленной в обобщенном виде, называется *предметной областью.* От правильного определения предметной области зависит состав и содержание обучения специалистов по инженерным, экономическим, юридическим, медицинским и прочим специальностям.

Производственные технологии как объект исследования могут быть научно обоснованы при наличии средств их описания. *Средства описания технологий* — это множества языков описания природных и общественных явлений, применяемых в обществе. К ним относятся языки:

- буквенно-смыслового содержания;
- математических формул;
- логики;
- графических символов;
- алгоритмические;
- метаязыки (между..., после..., через...);
- язык макетирования;
- язык аналога.

Средства описания технологий выбираются в зависимости от содержания прикладных задач производственной технологии.

*Язык описания технологии* — это одно из средств изображения интеллектуальной сущности технологии для ее анализа, сохранения и представления для имущественной принадлежности автора.

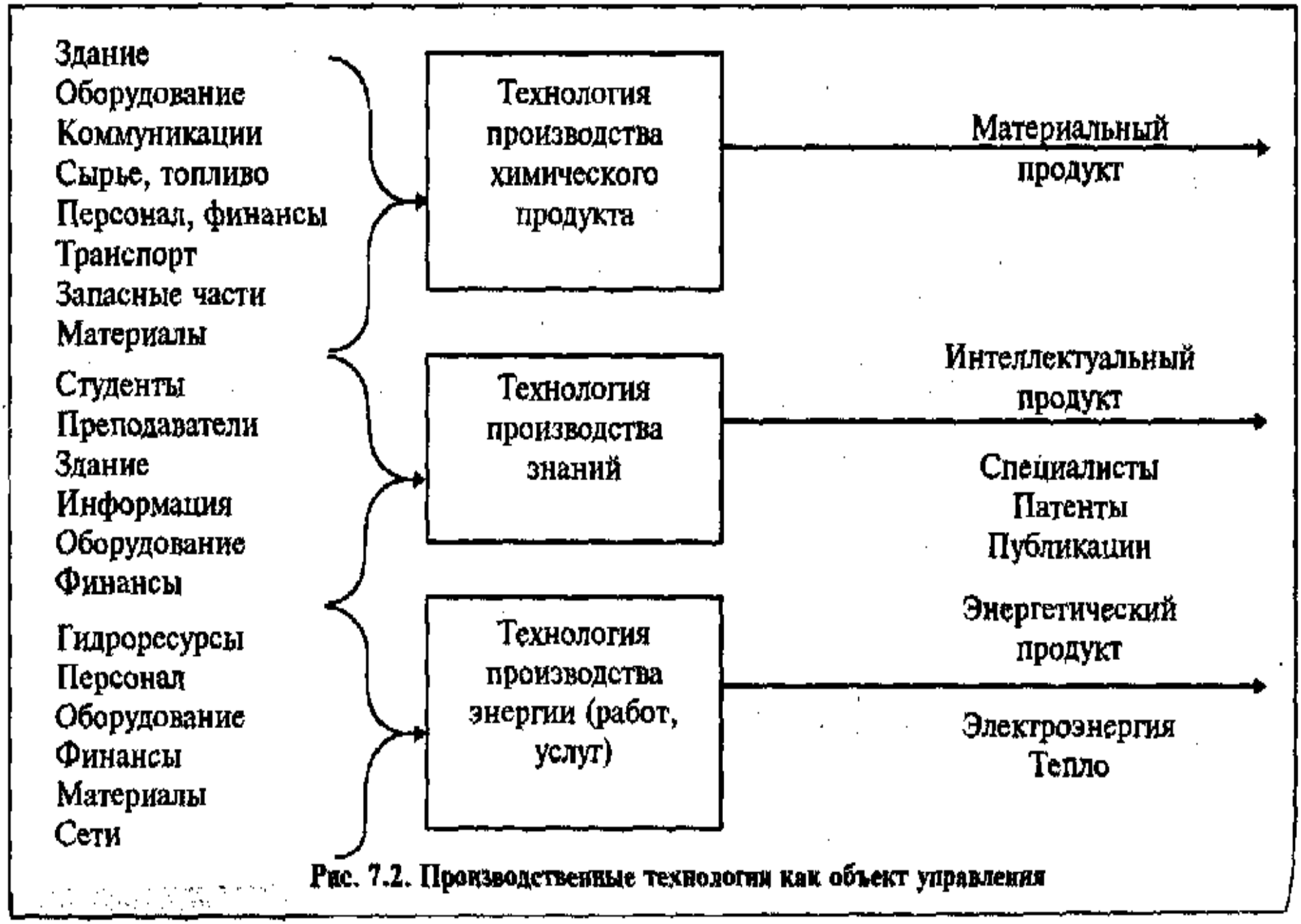



**Рис. 7.2. Производственные технологии как объект управления**

*Переходя от локальных задач системного анализа* производственных технологий к задаче управления общественным производством в системе жизнеобеспечения общества отметим, что эта задача чрезвычайно сложна в своей детализированной постановке и тем более в реализации. Во все времена своего развития человеческое общество решало, решает и будет решать эту задачу. Выше мы выяснили, что она решается относительно объекта очень динамичного, непостоянного по свойствам, в изменяющейся внешней среде (природа, право, уклады жизни общества).




**Рис. 7.3. Структура системы управления общественным производством**

1 — сбор данных и выделение ошибок,
2 — анализ последствий применения,
3 — выбор вариантов стратегий,
4 — планирование управляющего воздействия,
$\overline{X}$ — информация о производстве материальных благ,
$\overline{Y}$ — социальные последствия распределения материальных благ,
ОУ — объект управления.

Учитывая, что содержание предметной области деятельности, управленческого персонала — это множество производственных технологий, а их выбор и соединение — процесс установления производственных отношений, т. е. *собственно объект управления в экономике*, установим следующее (*рис. 7.3*):

производственные отношения — это работа по переосмыслению субъектом (*персоналом фирмы*) исходной

информации о производстве материальных благ и о состоянии производственной системы для целей регулирования социальных последствий распределения материальных благ и развития промышленного производства (сельского хозяйства, здравоохранения, связи и т. п.).

В реализации задачи инновационному менеджменту принадлежит специфическая и важная роль в установлении критериев и путей развития.

## 7.2. Производственные технологии как объект управления

Управление производственными отношениями общества в рыночной экономике можно считать успешным, если оно обеспечивает конкурентоспособность конкретной производственной системы в целом, т. е. гармоничное развитие ее управляющей и управляемой частей (рис.7.4).

*Конкурентоспособность* — понятие сложное, синтетическое. Анализ показывает, что его составляющими являются множества групп факторов, влияющих на состояние и развитие производственной системы:

- технология основного и вспомогательного производства объекта управления;
- технология системы управления объектом;
- характер экономического и политического влияния внешней среды на производственную систему;
- уровень технической и экономической подготовки персонала;
- уровень развития науки и техники в конкретной и смежных видах деятельности общества;
- насыщенность интересов в каждом конкретном виде деятельности;
- экономический потенциал, привлекаемый в систему (экономическая привлекательность, капитал, ресурсы).

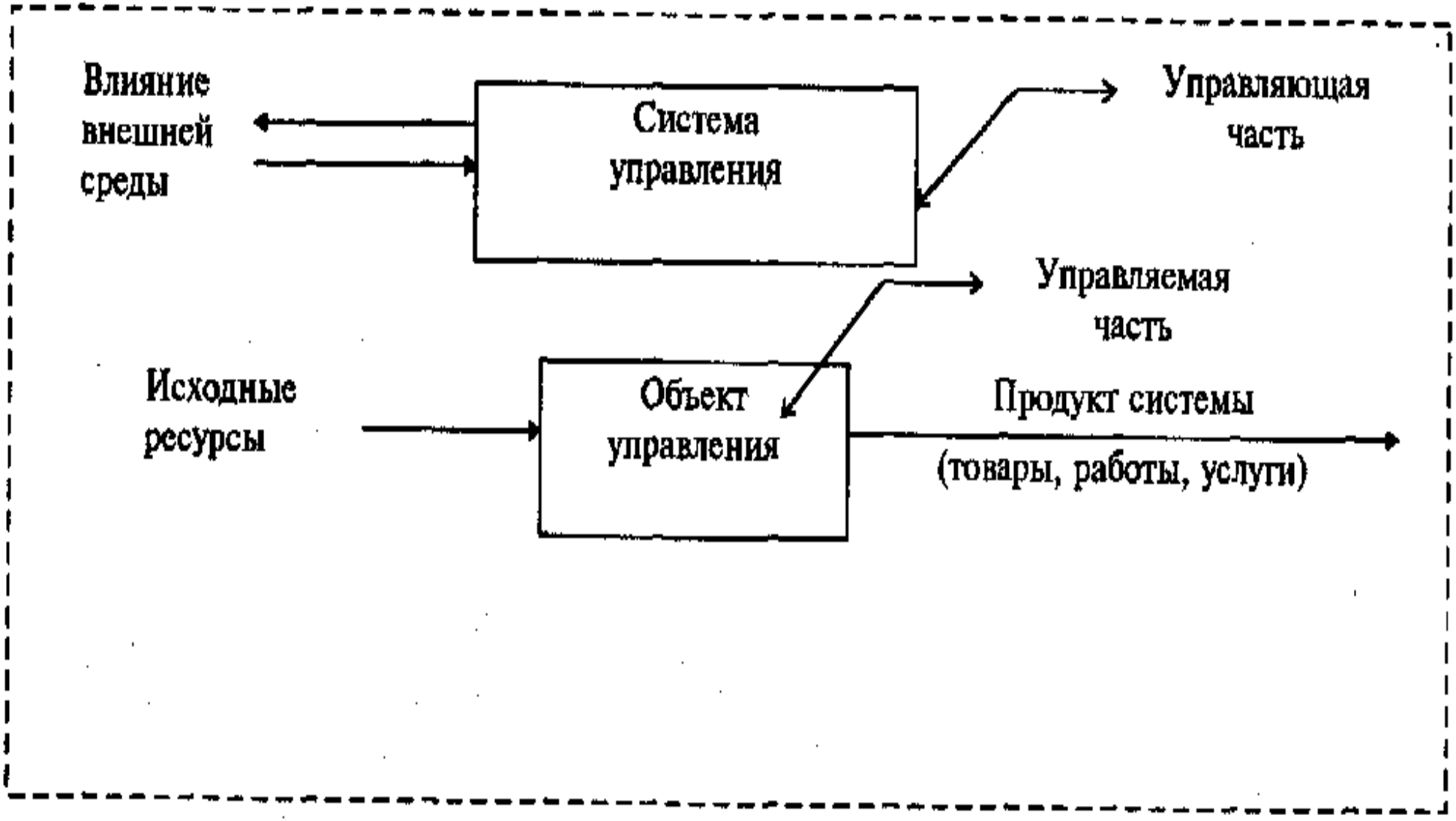



**Рис. 7.4. Упрощенная структура производственной системы**

Инновационный менеджмент — одна из сторон многогранной системы управления, которая обеспечивает прогрессивность, т. е. поступательную динамику развития всех групп перечисленных выше факторов.

Практика показывает, что новые идеи не приносят успеха, если имеются упущения в организации производства, а исполнительность сотрудников не может заменить наличие таланта и предпринимательской энергии их руководителей.

Все отношения в природе и обществе взаимосвязаны, взаимообусловлены, имеют свои пути и объективные информационно-материальные схемы их разумного преобразования в интересах общества, т. е. то, что мы условились называть технологиями. Можно сказать, что общество погружено в *пространство технологий*, которые оно осваивает и приумножает. Все множество технологий рассмотреть невозможно. Важно поэтому выработать приемы их оперативного анализа и применения.

*Классификация производственных технологий* — первая из задач, которая определена наличием их множества. Для этой цели используется ряд отличительных признаков (табл. 7.1).

Каждая из технологий развивается не на "голом" месте, а в условиях накопленного предшествующего опыта людей, который она аккумулирует в себе различными способами как жизненно важную для общества информацию. Примеров этому много:

- духовная жизнь, религия, письменность;
- исторические описания и архивы;
- образцы техники; музеи, хранилища рукописей;
- способы сохранения информации — магнитные носители и т.п.;
- разработка способов описания технологий и образов: графика, схемы, чертежи, рисунок, фотографии, голография, математическое описание, химические формулы.

**Таблица 7.1. Классификация производственных технологий**

| Признак | Виды технологий |
|---|---|
| Уровень сложности | Простые, сложные |
| Область применения | Научные, образовательные, производственные |
| Динамика развития | Прогрессирующие, развивающиеся, устоявшиеся, устаревшие |
| Потребность в ресурсах | Наукоемкие, капиталоемкие, энергоемкие |
| Уровень описания | Аксиоматические, профессиональные, НОУ-ХАУ |
| Качество переработки сред | Низкого, среднего, высокого уровня |
| Назначение | Созидательное, разрушительное, двойного назначения |
| 8. Приоритеты создания | Первичная, конверсионная |

Этот освоенный опыт трансформируется в определенные формы своего воздействия на производственную деятельность в обществе:

- законы организации;
- стандарты, патенты;
- порядок рассмотрения и отбора;
- порядок внедрения в практику;
- механизмы защиты.

Любое явление в природе и обществе не может происходить локально, изолированно, в идеальных условиях. Организуя производственный процесс, человек создает условия для необходимых превращений информации и вещества природы из одного вида в другой, нужный человеку. При этом наслаиваются экономические, технические, организационные, экологические, социологические и другие проблемы, сопутствующие данному процессу применения для нужд общества.

*Инновационный менеджмент* решает задачу разумного подбора и сочленения разных по природе техно-

логий в некий *сгусток технологий, обеспечивающий предпринимательский успех в бизнесе*. Важность каждой из них относительна, но пренебрежение к ним повышает *степень риска* на пути к успеху.

Фундаментальные и прикладные исследования в области технологических наук, новых высоких технологий, их координацию на федеральном уровне в России осуществляет Академия технологических наук РФ, которая является многоотраслевой самоуправляемой организацией с разветвленной региональной структурой (институты, центры, отделения) и экспериментальной базой. Главная задача Академии состоит в определении тенденций развития новых высоких технологий и *технологий двойного назначения* (конверсионных) для создания условий их сохранения и использования в формировании технологического потенциала страны.

Академия аккумулирует на конкурсной основе, проводит экспертизу и разработку технико-экономических обоснований применения работ в области создания новых высоких технологий и представляет правительству концепции и рабочие программы их комплексного использования в интересах РФ.

Направления работ Академии включают:

- технологии двойного назначения и новые конверсионные технологии;
- технологии нефте- и газодобычи, их переработки, хранения и транспортировки;
- технологии горного дела, металлургии, сварки;
- строительные технологии;
- нанотехнологии;
- коммерциализацию высоких технологий и др.

В 1992-1995 гг. основным организационным инструментом содействия развитию научно-технической деятельности в России являлись региональные научно-технические программы и проекты, механизм поддержки которых рассмотрен выше. Кроме того, работу с регионами по развитию научно-технической сферы ведут Международный инкубатор технологий при правительстве РФ, Академия менеджмента и рынка ("Моро-

зовский проект"), Фонд поддержки предпринимательства и развития конкуренции, Государственный комитет РФ по поддержке малого предпринимательства, Инновационный Союз РФ. Утверждаются и поддерживаются наиболее эффективные технологии.

Эффективность технологий характеризуется различными показателями, но среди них с точки зрения предпринимателя наиболее распространены следующие:

- удельный расход сырья, полуфабрикатов, энергии на единицу продукции;
- количество полезного вещества (продукта), извлекаемое из единицы сырья;
- качество и экологическая чистота готовой продукции (работ, услуг);
- уровень производительности труда из расчета на реальную загруженность персонала;
- интенсификация производства;
- затраты на производство;
- себестоимость продукции (работ, услуг);
- безотходность технологий.

Рассмотрение технологий на профессиональном уровне связано с освоением специальной теоретической базы, глубина необходимого изучения которой является одним из спорных вопросов в подготовке менеджеров. Как правило, она зависит от целей их деятельности в конкретных случаях:

а) на уровне пользователя, т. е. потребителя технологий как конечного продукта;

б) на уровне разработчика, т. е. создателя технологий как конечного продукта.

*Искусство (высочайший профессионализм) управленческого персонала (менеджера) проявляется в умении выбрать и соединить в работающую систему элементы экономической природы (ресурсы, имущество, персонал, денежные средства, научный потенциал и др.) для достижения экономически значимых для общества результатов.*

В зависимости от выбора указанных целей осуществляется предметная специализация фирмы (предприятия) и обоснование приоритетов в технологиях его основного и вспомогательного производства, в системе управления и восприятия внешней по отношению к предприятию инфраструктуры бизнеса.

Функционально все технологии в совокупности составляют элементы единой производственно-хозяйственной системы региона (области, города, района).

## 7.3. Технологии производства материального продукта

Для рассмотрения технологии группируются по отраслевому признаку в соответствии с Общероссийским классификатором (ОК), принятым Госстандартом России, в составе которого выделен отраслевой классификатор продукции[1] , и изучаются при подготовке управленческого персонала в зависимости от его специализации.

Среди технологий производства материального продукта выделяют отрасли:

- химическую;
- машиностроительную;
- строительную;
- стройиндустрию;
- металлургическую;
- приборостроение;
- деревообрабатывающую и многие другие.

Каждая из отраслей имеет сложную агрегированную внутреннюю структуру и области применения по конечным продуктам своей деятельности. Рассмотрим это на примерах макрохарактеристик химической и машиностроительной отраслей.

**Химическая промышленность** — это совокупность предприятий и производств, применяющих преимущественно

---

[1] Более подробно см.: *Статистический словарь.* / Государственный комитет Российской Федерации по статистике. — М.: Финстатинформ. 1996 — С. 262.

химические технологии переработки сред и выпускающих химические продукты. Развитие химической промышленности создает базу для химизации общественного производства, экономии дефицитных материалов и повышения качества изделий, что обеспечивает рост потребительского спроса в смежных отраслях. В машиностроении, например, реализуется до 40% пластмасс, до 35% лаков и красок, до 25% химических волокон.

Значительная часть химических продуктов вырабатывается на предприятиях металлургической, нефтеперерабатывающей, деревообрабатывающей, пищевой и других отраслей промышленности. В России предприятия нехимических отраслей прбизводят 35—45% всего производства серной кислоты, 10—15% минеральных удобрений, 5—8% каустической соды, 30—36% лакокрасочных материалов. В связи с этим возникло понятие "чистая отрасль", т. е. совокупность однородных производств, независимо от того, в составе каких предприятий они находятся, и независимо от форм их административно-хозяйственного ведения. Аналогичное "смещение" технологий характерно и для других отраслей, точнее, практически для всех отраслей хозяйства, что делает деление технологий по отраслевому признаку в некоторой степени относительным.

Рассмотрим технико-экономические особенности технологий производства химических продуктов. Это

1) специфический характер сырьевой базы на основе применения природного газа, серы, апатитов, отходов металлургии, сахара, некоторых продуктов сельского хозяйства и т. п;

2) большое разнообразие типов и видов технологического оборудования и применяемых машин в сочетании с их узкой специализацией в технологических схемах производства (дробилки, насосы, сушилки, компрессоры, центрифуги, смесители, колонны синтеза, реакторы и т. п.);

3) высокая энерго-, материало- и фондоемкость, подтверждаемая высокой долей в себестоимости химических продуктов составляющих материальных затрат — до 65—85%, энергии — до 10—12%, амортизации до 11%;

4) относительно низкие затраты живого труда, которые, например, в 2-3 раза ниже на единицу продукции по сравнению с машиностроением или легкой промышленностью;

5) широкое комбинирование форм организации производства, обусловленное комплексностью использования сырья.

Отрасль технологий производства химических продуктов в России насчитывает сотни предприятий, развитие которых сравнительно с другими отраслями осуществлялось ускоренными темпами. Химические производства по их созданию и эксплуатации относятся к наиболее тяжелым, характеризуются применением сложных химических технологий, уникального крупнотоннажного оборудования, массовым типом производства и наличием химико-технологических процессов непрерывного действия, высокой степенью комбинирования технологий и продуктовой специализации. Например, каждое второе предприятие азотной промышленности имеет в своей структуре производство аммиака, слабой азотной кислоты, аммиачной селитры, карбомида, сложных удобрений (нитрофоски) и серной кислоты.

В период перехода на рыночные условия хозяйствования химические предприятия переживают сложный период адаптации к ним. Нестабильность цен на энергоносители и транспортные услуги, ужесточение требований по соблюдению экологических норм производства, нарушение отраслевой структуры, неплатежеспособность — все это привело к спаду производства, консервированию и перепрофилированию многих производственных мощностей.

Помимо крупнотоннажных, имеются малотоннажные производства, выпускающие продукты широкого ассортимента, каждый из которых отличается составными качественными параметрами. Эти технологии оснащаются универсальным оборудованием и аппаратурой в пределах групповой специализации, позволяющими получать разные продукты на одном и том же оборудовании, но разного состава и назначения.

Технологии химических производств отличаются большой энергоемкостью, причем требованиями технологии предусматривается потребление различных видов энергии в пределах заданных для нее параметров (пар различных давлений и температуры, вода, электроэнергия).

Переработка больших масс сырья на химических предприятиях резко обостряет обязательность его комплексной, полной переработки, исключающей различные отходы и отбросы (отвалы, стоки, выбросы в атмосферу дымов, газов, паров). Должен быть создан "замкнутый цикл", в который также включаются вода и вторичные энергоресурсы (например, тепло реакций).

Создание замкнутого цикла имеет исключительное социально-экономическое значение: уменьшается потребность в сырье, воде, топливе, капиталовложениях. При необходимости осуществляется утилизация отходов и обезвреживание их в соответствии с соблюдением установленных в РФ правил и норм. Для этих целей на предприятиях предусматриваются замкнутые схемы водоснабжения, новейшие установки по очистке газовых сбросов и промышленных стоков.

К особенностям научно-технического процесса в развитии технологий производства химических продуктов следует отнести:

- изменение структуры сырьевой базы, применение нефтегазового сырья и твердого сырья в мелкодисперсной фазе;
- создание и внедрение принципиально новых технологий, ориентированных на массовый потребительский спрос населения.

Кроме приведенного макроописания, отрасли технологий можно представить более подробно, на уровне предметной (т. е. конкретной, деловой) области. Прежде всего необходимо остановить внимание на одной из множества технологий. В химической отрасли, например, выделяют:

- производства неорганических веществ (аммиак, серная кислота, азотная кислота, аммиачная селитра, минеральные удобрения и др.);

• производства органических веществ (метанол, формальдегиды, ацетилен, этиловый спирт, фенол, ацетон, этилен и др.);

• производства высокомолекулярных соединений (целлюлоза, химические волокна, пластмассы, каучуки, лаки, красители, резины и др.).

Машиностроение как отрасль производственных технологий включает в себя заготовительные, обрабатывающие, сборочные, литьевые, сварные, ковочные, штамповочные, упаковочные и другие технологии. Их создание и применение имеет в основе ряд общих принципов:

• *Принцип дифференциации* предполагает разделение технологического процесса на отдельные технологические операции, переходы, приемы, движения. Анализ особенностей каждого элемента позволяет выбрать наилучшие условия для его осуществления, обеспечивающие минимизацию суммарных затрат всех видов ресурсов.

• *Принцип специализации* основан на ограничении разнообразия элементов вида технологии. В частности, уровень специализации определяется количеством технологических операций, выполняемых на одном рабочем месте за определенный промежуток времени. Узкая специализация технологии создает предпосылки ее высокой эффективности.

• *Принцип пропорциональности* предполагает относительно равную пропускную способность всех технологических участков производства, выполняющих основные, вспомогательные и обслуживающие операции. Нарушение этого принципа приводит к возникновению "узких" мест в технологии, или, наоборот, к их неполной загрузке и снижению эффективности производственного процесса.

• *Принцип прямоточности* заключается в обеспечении кратчайшего пути движения деталей и сборочных единиц в технологии какого-либо вида. Не должно быть возвратных движений объектов обработки на участке, цехе, производстве.

• *Принцип непрерывности* предполагает сокращение до возможного минимума перерывов в технологии про-

изводства, в том числе технологических, связанных с несинхронностью операций обработки, транспортирования или складирования, или по организационным причинам.

• *Принцип ритмичности* заключается в выпуске равных или равномерно нарастающих объемов технологических операций в единицу времени.

• *Принцип автоматизации* технологических процессов обеспечивает интенсификацию технологии и эффективность производства в целом.

• *Принцип гибкости* обеспечивает мобильность технологии при ее перенастройке на другие виды изделий в широком диапазоне.

• *Принцип электронизации* позволяет повысить управление технологическим процессом на основе применения вычислительной техники с развитым программным обеспечением.

Организационно-технический уровень технологии машиностроения признается конкурентным, если предприятие выпускает высокопроизводительные изделия и оборудование, имеет ресурсосберегающую экономику предприятия, к которой относятся роботизированные и гибкие, комплексно механизированные технологии.

## 7.4. Технологии производства энергетического продукта

Особенность энергетического продукта состоит в том, что он не является конечным для получения результата труда в материализованной форме или в форме интеллектуального продукта, защищенного авторским правом, патентом, товарным знаком и т. п. Энергетический продукт — это определенная порция затрат энергии всех видов, в том числе энергии живого труда, использованная целевым способом на создание продукта материального или интеллектуального вида. Например, подрядная строительная организация выполняет строительство здания из материа-

лов заказчика. Она не является владельцем самого здания, не создает материальный продукт (кирпич, блоки, перекрытия, песок, цемент). Она только расходует электроэнергию, тепло, воду, живой труд, механическую энергию, химическую, которые и являются составляющей частью стоимости создаваемого объекта, но для строительной фирмы эта работа — конечный продукт взаимных расчетов с заказчиком.

В природе существуют различные виды энергии: ядерная, химическая, электростатическая, гравистатическая, магнитостатическая, упругостная, тепловая, механическая, электрическая, электромагнитная и другие, в том числе отнесем сюда и энергию живого труда в форме работ и услуг, соответствующих общим требованиям классификации продукта деятельности человеческого общества. Услуги могут быть: транспортные, охранительные, информационные, финансовые, консультационные, юридические, страховые и др. Среди работ выделяют: ремонтно-строительные, строительно-монтажные, пуско-наладочные, торгово-закупочные, проектные, услуги НИОКР, техническое и медицинское обслуживание и др. Указанные технологии, как и другие, имеют отраслевую специфику и порядок организации.

Энергия — это источник деятельных сил и мера движения всех форм материи. В отличие от других видов производственных ресурсов, энергия в процессе потребления полностью рассеивается и не накапливается ни в какой форме.

Обратная величина энергии, мера ее рассеяния и увеличения всех форм беспорядка — это *энтропия*. Закон сохранения энергии — всеобщий закон природы, в том числе и общества.

Энергетика как отрасль энергетических производственных технологий объединяет предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии и тепла. Это ведущая ценообразующая отрасль промышленности, которая обеспечивает все другие отрасли народного хозяйства и жилищно-коммунальное хозяйство электроэнергией и теплом. Огромная роль энергетики

обусловлена тем, что все процессы в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, все виды обслуживания населения связаны со все большими масштабами использования энергии, ростом *энерговооруженности труда*, а следовательно, наличием *энергетической составляющей* в каждом из видов продукта, в том числе для изделий массового спроса и продуктов питания. Производство всех видов энергии в мире возросло с начала XIX в. в 9 раз и достигло 9 млрд. т в пересчете на условное топливо (1кг усл. топлива = 7000 Ккал).

Темпы мирового прироста производства электроэнергии в 3-4 раза выше темпов прироста народонаселения в мире.

Все возрастающая потребность в электроэнергии определяется ее преимуществами по сравнению с другими видами энергии. Электроэнергия:

- легко превращается в другие виды (механическую, тепловую, световую);
- обеспечивает наибольшую интенсивность, скорость и точность производственных процессов и наилучшие условия управления ими;
- позволяет осуществлять развитие все новых путей для непрерывного развития орудий труда;
- дает возможность достичь высокой степени концентрации производства и использования в рамках всего региона.

Применение электроэнергии в химико-технологических процессах положило начало созданию новых производств — электролиза, электротермообработки, электрогальванических покрытий, электросварки, электрометаллургии, электросвязи, электротранспорта, производства электробытовых приборов, электроизмерений и др.

К отраслям, определяющим научно-технический прогресс в энергетике, относятся машиностроение, химия, металлургия.

Россия — единственная страна в мире, которая полностью обеспечена собственными энергоресурсами. Энергетика является частью топливно-энергетического комплекса (ТЭК) федерального хозяйства, куда еще входят газо-, нефте- и угледобывающие отрасли.

В современных условиях энергетика — это сложная совокупность больших, непрерывно развивающихся производственных систем, объединенных по признаку однородности экономического назначения производственного продукта — электроэнергии. Структура их приведена на рис. 7.5. Все виды предприятий энергетики имеют статус юридических лиц. Для планирования работы энергопредприятий большое значение имеют выявление общей потребности в энергии и мощности, а также режимы потребления энергии, которые определяются путем построения графиков нагрузок (рис. 7.6).

Важной характеристикой режима потребления электрической энергии является показатель годового числа часов использования максимума нагрузки ($h_м$):

$$h_м = \frac{Э_г}{P_{max}} = \frac{P_{ср} \times T_г}{P_{max}} = \gamma_г \times T_г \text{ (ч / год)},$$

где $Э_г$ — годовое потребление электрической энергии;

$P_{max}$, $P_{ср}$ — значения соответственно максимальной и средней установленной мощности энергосистемы;

$T_г = 8760$ ч — количество часов использования электроэнергии в году;

$\gamma_г = \frac{P_{ср}}{P_{max}}$ — коэффициент плотности графика нагрузки ($\gamma_г \le 1$).

Продукция энергопредприятий различается по видам:

а) *валовая* — количество электроэнергии (тепла), отпущенное с шин станции по единой цене, и тепловой, отпущенной с коллекторов поставщика, исчисленные в денежном выражении;

б) *товарная* — количество отпущенной потребителю электроэнергии (тепла) с учетом затрат на ремонт сетей, передачу, транспорт, исчисленные в денежном выражении;

в) *реализованная* — оплаченная потребителем энергия.

Регулирование отношений, возникающих в процессе энергосбережения, в целях эффективного использования энергетических ресурсов страны осуществляется в России в форме энергосберегающей политики государства в соответствии с законодательством РФ (Постановление Президента "Об энергоснабжении" №28-ФЗ от 3.04.96 г.).

*Энергетическим ресурсом* называют носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть использован полезно в перспективе.

Основные принципы энергосберегающей политики государства:

- приоритет эффективного использования энергетических ресурсов;
- осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов;
- обязательность учета юридическими лицами производимых или расходуемых ими энергетических ресурсов, а также учета физическими лицами получаемых ими энергетических ресурсов;
- включение в государственные стандарты на оборудование, материалы и конструкции, транспортные средства показателей их энергоэффективности;
- сертификация топливо-, энергопотребляющего, энергосберегающего и диагностического оборудования, материалов, конструкций, транспортных средств, а также энергетических ресурсов;
- сочетание интересов потребителей, поставщиков и производителей энергетических ресурсов;
- заинтересованность юридических лиц—производителей и поставщиков энергетических ресурсов — в эффективном использовании энергетических ресурсов.

Энергосберегающая политика государства формируется на основе федеральных и межрегиональных программ в области энергоснабжения. Реализация программ требует не только тиражирования уже освоенных технологий производства и энергоснабжения, но и непрерывного их совершенствования, в том числе для нетрадиционных энергоисточников.

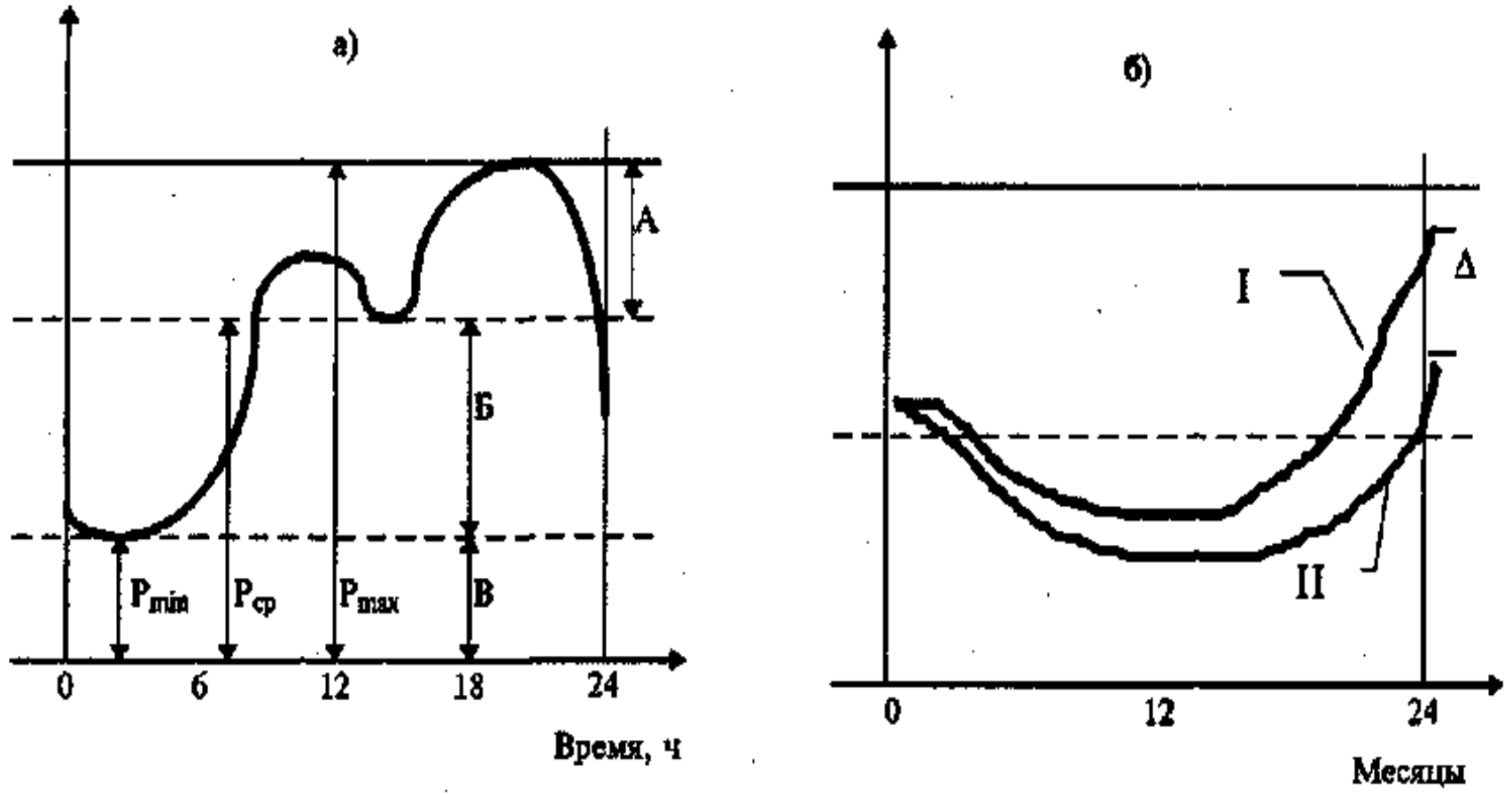



**Рис. 7.6. График нагрузки энергосети:**

а) суточный график электрической нагрузки:
А – пиковая часть, Б – полупиковая часть,
В – базовая часть электрической нагрузки;

б) годовой график нагрузки энергосистемы:
Δ – прирост отпуска электроэнергии,
I, II – зимний и летний графики нагрузки, Δ = II – I




**Рис. 7.5. Структура предприятий энергетики**

Свыше одной трети всех потребляемых в стране ресурсов расходуется нерационально, что приводит к неэффективным затратам на их добычу.

Энергоемкость национального дохода в России в 1,5 раза превышает уровень США и вдвое выше, чем в странах Западной Европы. Среди экономических механизмов энергосбережения наиважнейшее значение имеет ценовая политика, обеспечивающая такое соотношение цен на энергию и другую продукцию, которое делает энергосбережение экономически выгодным. Необходимые кредитные стимулы, дотации и субсидии в поддержку энергосберегающих мероприятий осуществляются с помощью Межведомственного фонда энергосбережении, созданного по постановлению правительства РФ.

Структура системы управления энергосбережением в РФ показана на рис. 7.7.

Органы Госэнергонадзора в приведенной структуре осуществляют государственную инспекцию по контролю за эффективным использованием нефти и нефтепродуктов, топлива, газа, энергетической и тепловой энергии, за соблюдением государственных стандартов в области производства и потребления энергии.

Топливно-энергетический комплекс — одна из самых энергоемких отраслей экономики: две трети всех природных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) используются как котельно-печное топливо для выработки электрической и тепловой энергии, а из 380 млн. тонн сырой нефти 280 поступает на нефтеперерабатывающие заводы России. Собственные нужды и потери в отраслях ТЭК составляют 10-15% произведенной энергии, не считая затрат первичных энергоносителей, вызванных низким КПД перерабатывающих энергоустановок.

Только прямые потери при добыче нефти, ее переработке и распределении нефтепродуктов составляют 25-28 млн. т у. т., не считая аварийных разливов нефти, оцениваемых примерно в 1% добываемого объема.

Большими резервами экономии обладает транспорт энергоносителей. За счет газоперекачивающих агрегатов

можно сэкономить 7-9 млн. т у. т., устранимые потери угля при железнодорожных перевозках составляют 5-6 млн. т у. т. Особенно велики потери в магистральных и распределительных тепловых сетях, достигающие 12-15 млн. т у. т.

Важное направление энергосбережения — перевод всех потребителей на более высококачественный вид топлива, что требует повышения глубины переработки нефти, брикетирования и газификации угля, а также расширения использования попутных видов топлива, нефтяного газа, шахтного метана, вторичных энергоресурсов.

В структуре конечного потребления энергопродуктов доля газа составляет 30%, электрической энергии — 20%. В связи с высокой долей газа в топливном балансе (53%) тепловых электростанций требуется более эффективное его использование за счет применения теплофикационных газотурбинных и парогазовых установок. Вытеснение такими установками котельных средней и малой мощности может дать экономию к 2000 г. не менее 20 млн. т у. т.

Главный резерв и главное направление роста энергоэффективности составляет работа с потребителями, и не только потому, что на их долю приходятся две трети всего потенциала энергосбережения, но и в связи с отсутствием у потребителей целенаправленных усилий по энергосбережению, тем более при слабом действии рыночных стимулов.

В коммунально-бытовом секторе возможен общий объем экономии в 36-49 млн. т у. т. Здесь особо значимы направления, связанные с совершенствованием источников теплоснабжения (13-18 млн. т у. т.), с утеплением жилых зданий (7-9), с использованием санитарно-технической арматуры для регулирования расхода горячей и холодной воды (8-10 млн. т у. т.), с применением более эффективных источников света и бытовых установок.

В сельском хозяйстве России энергоемкость валовой продукции в 5-6 раз выше, чем в США, а производительность труда не превышает 10% американского

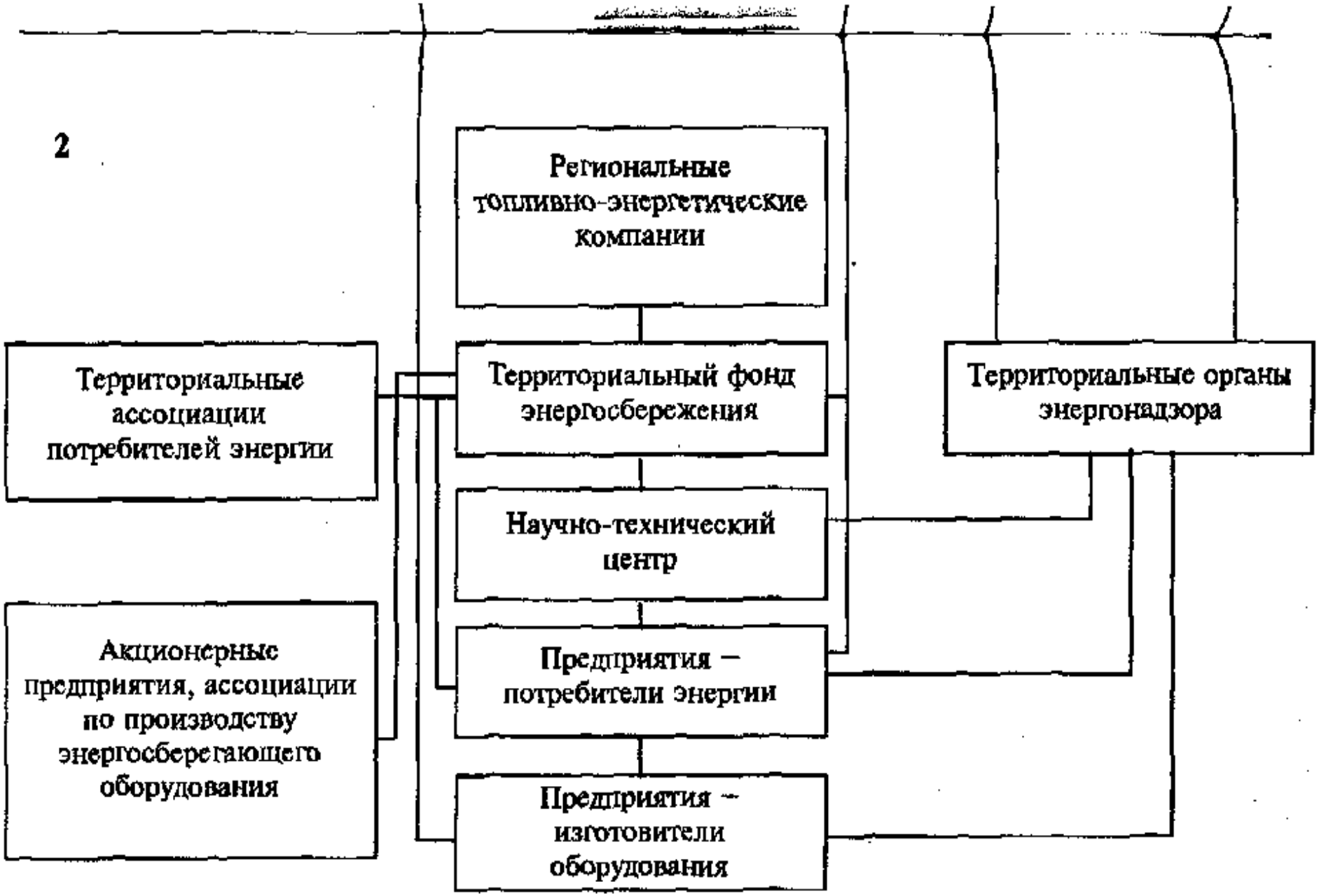
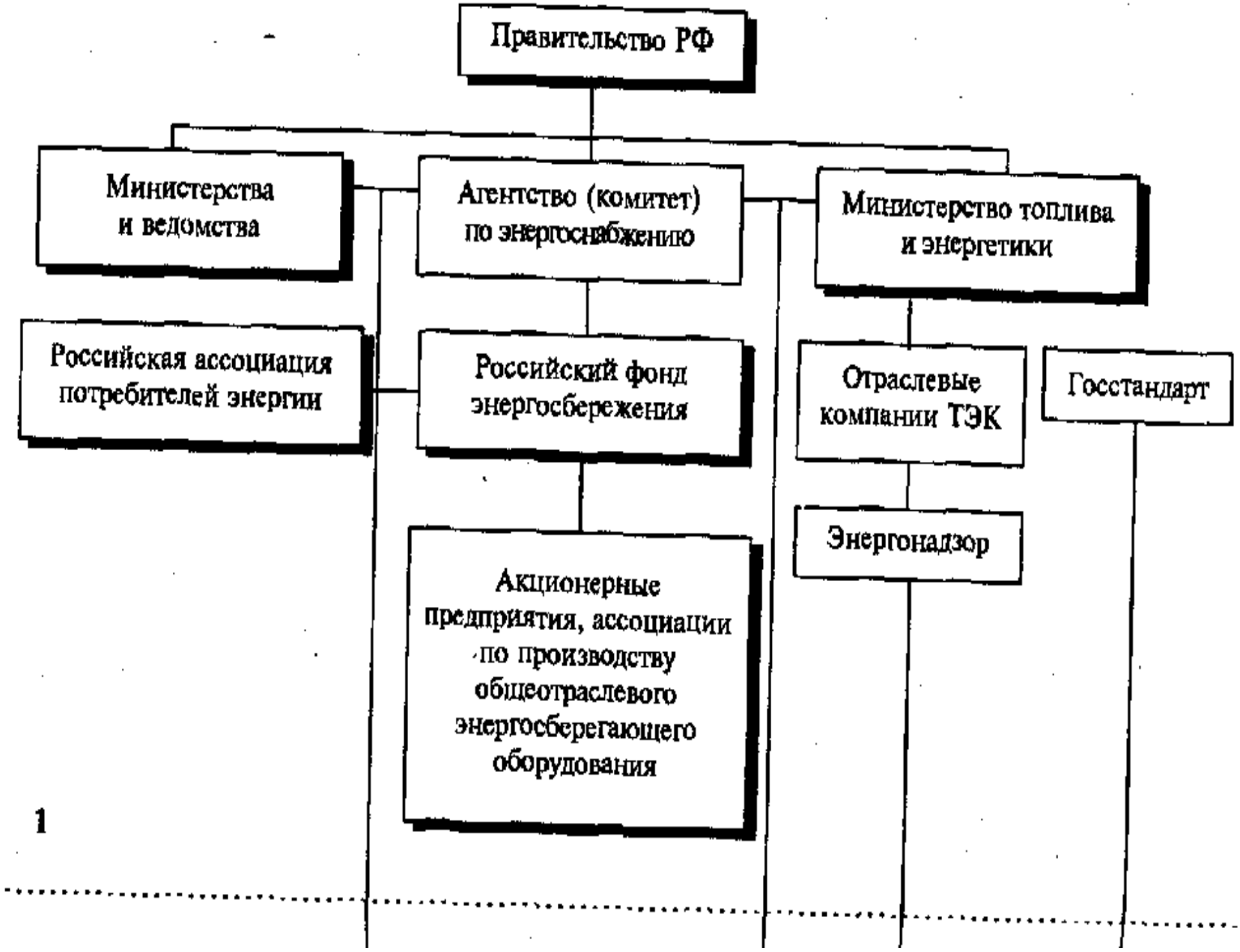



**Рис. 7.7. Структура системы управления энергосбережением**

1 – централизованное управление

2 – территориальное управление


Правительство РФ
Министерства и ведомства
Агентство (комитет) по энергоснабжению
Министерство топлива и энергетики
Российская ассоциация потребителей энергии
Российский фонд энергосбережения
Отраслевые компании ТЭК
Госстандарт
Энергонадзор
Акционерные предприятия, ассоциации по производству общеотраслевого энергосберегающего оборудования

1

уровня. Хотя основные резервы снижения энергоемкости кроются в наращивании объемов производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, однако 25-30 млн. т у. т. к 2000 г. можно сэкономить в результате лучшего использования имеющейся техники, в первую очередь автотранспорта, а также создания более рациональных по мощности сельскохозяйственных машин и сокращения количества комбайнов при расширении стационарного обмолота.

Основным направлением экономии энергии на транспорте являются рационализация перевозок, их перераспределение между автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом в зависимости от дальности маршрута, а также рационализация скоростей в зависимости от массы груза. Технологические резервы экономии связаны с применением дизельного автотранспорта, который на треть экономичнее бензинового, с совершенствованием структуры автомобилей и снижением удельного расхода топлива, ибо наши автомобили на 25-30% уступают по экономичности зарубежным.

Более половины всего потенциала энергосбережения сосредоточено в промышленности. Наиболее значимую экономию (25-30 млн. т у. т.) дают общепромышленные мероприятия, такие, как:

- оснащение потребителей приборами учета и контроля расхода энергоресурсов (7-9 млн. т у. т.);
- применение регулируемого электропривода (64 млн. т у. т.);
- совершенствование структуры использованных материалов (8-11 млн. т у. т.).

В металлургии может быть сэкономлено 13-17 млн. т у. т., в том числе путем более полного использования металлолома и вторичных энергоресурсов.

## Выводы

◆ Технология – это совокупность приемов и способов обработки и переработки различных сред. Понятие технологии рассматривается в связи с конкретной областью применения.

♦ Язык описания технологии – средство изображения интеллектуальной сущности технологии для ее анализа, сохранения и представления для имущественной принадлежности автора.

♦ Инновационный менеджмент связан с развитием и совершенствованием технологий.

## Вопросы для повторения

1. Дайте определение технологии.
2. Назовите виды продукта в зависимости от возможностей использования потребителем.
3. Назовите характерные признаки сложных систем.
4. Охарактеризуйте среду описания технологий.
5. Какую роль играет инновационный менеджмент в производственных технологиях?
6. В чем особенности технологии производства энергетического продукта?

# 8 Анализ спроса на научно-техническую продукцию

## 8.1. Портфель проектов

Управление научными исследованиями и разработками осуществляется в рамках постоянно меняющихся условий. Это обуславливает необходимость непрерывного совершенствования программ НИОКР. В любой момент может возникнуть непредвиденная техническая проблема и придется отложить или даже прекратить работу по проекту. Могут измениться требования потребителей и спрос, в связи с чем потребуется провести переоценку жизнеспособности проекта.

Управляя программой НИОКР, менеджер должен помнить, что имеет дело с управлением динамичным проектом. Система планирования и управления должна быть достаточно гибкой, чтобы допускать необходимые модификации.

Эффективность НИОКР выявляется на рынке. Она зависит от того, насколько при постановке цели учтена рыночная потребность.

Основные характеристики сегмента рынка представлены четырьмя взаимосвязанными переменными: размер рынка, допустимая цена, требования к технической эффективности и время.

Большинство научных продуктов может предлагаться в формах, различающихся по эффективности, цене и

дате первого появления на рынке. Важно определить, какой уровень технической эффективности потребует конкретный рыночный сегмент с наибольшей вероятностью. Научно-технические работники могут стремиться к очень высокому уровню параметров нового изделия, что, безусловно, ведет к техническим идеям, но не всегда соответствует реальным требования потребителей. Кроме того, из-за этого может произойти завышение затрат на НИОКР и производство, а также увеличится время разработки. Все это ведет к снижению потенциальной прибыльности продукта.

В современных условиях разработка проекта должна быть сфокусирована на конкретных рыночных потребностях.

Выбор проекта связан с активным поиском альтернативных решений. Механизм управления процессом НИОКР наглядно представлен на рис. 8.1.




**Рис. 8.1. Механизм управления процессом НИОКР**

Портфель НИОКР может состоять из разнообразных проектов: крупных и мелких; близких к завершению и начинающихся. Однако каждый проект требует выделения дефицитных ресурсов в зависимости от его особенностей (сложности, трудоемкости и т. п.).

Портфель должен иметь определенные контуры, быть стабильным, чтобы рабочая программа могла осуществляться равномерно.

Количество проектов, находящихся в портфеле в конкретный период времени, зависит от размеров проектов, которые измеряются общим объемом ресурсов, необходимых для разработки, и затратами на реализацию одного проекта.

Если, например, на проведение НИОКР выделено 4000 д.е., а затраты на реализацию одного проекта составляют 2000 д.е., то в портфеле могут быть два проекта.

Таким образом, число проектов в портфеле ($n$) определяется следующим соотношением:

$$n = \frac{\text{Бюджет НИОКР за период}}{\text{Средние затраты на один проект}}.$$

Руководителю необходимо решить, каким количеством проектов он может одновременно управлять, если

- сконцентрирует усилия на нескольких проектах;
- распределит имеющиеся ресурсы на большее число проектов.

Портфель, состоящий в основном из крупных проектов, более рискован по сравнению с портфелем, где ресурсы распределены между небольшими проектами. По мнению специалистов, только 10% всех проектов являются полностью успешными. Это означает, что существует только 10%-ная вероятность эффективного завершения каждого проекта из портфеля. С ростом количества проектов повышается вероятность того, что хотя бы один из них окажется успешным.

Преимущество небольших проектов в том, что они легче адаптируются друг к другу в отношении соответствия наличным ресурсам. Крупный проект требует большого объема дефицитных ресурсов.

Однако *небольшие проекты* (требующие относительно небольших затрат на НИОКР) *обычно реализуются в новых продуктах, имеющих скромный потенциал по объему продаж (и потенциал прибыли).* Портфель небольших проектов может привести к равномерному потоку нововведений, большая часть из которых обладает ограниченным рыночным потенциалом, что нежелательно с

позиций номенклатуры продукции, формируемой отделами маркетинга.

Рассматривая тот или иной проект на предмет включения в портфель, необходимо учитывать возможное качество управления и последствия перераспределения затрат на проекты.

Для примера оценим два портфеля, состоящие из двух проектов (табл. 8.1.). Оба портфеля небольшие.

**Таблица 8.1. Оценка эффективности портфелей**

| Проект | Портфель А | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| | Затраты, ден. ед. ($З_А$) | Прибыль, ден. ед. ($П_А$) | Рентабельность, гр. 2 : гр. 1 |
| 1 | 22 000 | 41 800 | 1,9 |
| 2 | 18 000 | 32 400 | 1,8 |
| Общая оценка портфеля | 40 000 | 72 400 | 1,86 |
| Проект | Портфель Б | | |
| | 4 | 5 | 6 |
| | Затраты, ден. ед. ($З_Б$) | Прибыль, ден. ед. ($П_Б$) | Рентабельность, гр. 5 : гр. 4 |
| 1 | 34 000 | 59 500 | 1,75 |
| 2 | 30 000 | 57 000 | 1,9 |
| Общая оценка портфеля | 64 000 | 116 500 | 1,82 |

Рентабельность портфеля (прибыльность) определяется как отношение прибыли к затратам.

Первый проект, входящий в портфель А, рентабельнее проекта, входящего в портфель Б, на 8,6%

(1,9 / 1,75 = 1,086), но второй проект более рентабелен в портфеле Б (1,8 / 1,9 = 0,947), т. е. рентабельность второго проекта в портфеле А ниже на 9,5%.

Общая оценка портфелей дается по показателям средней рентабельности. Обозначим рентабельность портфелей А и Б соответственно $R_А$ и $R_Б$.

Рентабельность отдельных проектов, как видно из табл. 8.1, определяется так:

$$R_А = П_А / З_А;\ R_Б = П_Б / З_Б.$$

Рентабельность *портфелей в целом*

$$\overline{R}_А = \frac{\Sigma\ П_А}{\Sigma\ З_А};\qquad \overline{R}_Б = \frac{\Sigma\ П_Б}{\Sigma\ З_Б}, \qquad (8.1)$$

где $\overline{R}_А$ и $\overline{R}_Б$ — средняя рентабельность соответственно портфелей А и Б.

На основе показателей рентабельности может быть рассчитан коэффициент предпочтения $K_п$:

$$\overline{K}_п = \frac{\overline{R}_А}{\overline{R}_Б}. \qquad (8.2)$$

В нашем примере коэффициент предпочтения

$$\overline{K}_п = \frac{1,86}{1,82} = 1,022, \text{ или } 2,2\%.$$

Однако каждый проект имеет индивидуальную рентабельность ($R_i$) и определенную долю в затратах на формирование портфеля ($d_{зi} = \frac{З_i}{\Sigma З}$). Это значит, что средний, или обобщающий, коэффициент предпочтения ($\overline{K}_п$) может быть представлен в виде системы коэффициентов предпочтения по рентабельности и по структуре затрат.

Коэффициент предпочтения по рентабельности:

$$K_{\text{Р}} = \frac{\sum R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}. \qquad (8.3)$$

Коэффициент предпочтения по структуре затрат:

$$K_{d\,\text{З}} = \frac{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}}. \qquad (8.4)$$

Таким образом

$$\overline{K}_{\text{п}} = \frac{\sum R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}}, \qquad (8.5)$$

или

$$\overline{K}_{\text{п}} = \frac{\sum R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}} = \frac{\sum R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}} \times \frac{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}}. \qquad (8.6)$$

Методику расчета коэффициентов предпочтения покажем в табл. 8.2.

**Таблица 8.2. Расчет коэффициентов предпочтения**

| Проект | Портфель А | | | Портфель Б | | | $R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $R_{\text{А}i}$ | $d_{\text{З}\text{А}i}$ | $R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}$ | $R_{\text{Б}i}$ | $d_{\text{З}\text{Б}i}$ | $R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}$ | |
| 1 | 1,9 | 0,55 | 1,045 | 1,75 | 0,53 | 0,927 | 0,962 |
| 2 | 1,8 | 0,45 | 0,81 | 1,90 | 0,47 | 0,823 | 0,855 |
| Оценка портфеля | $\overline{R}_{\text{А}} = 1{,}86$ | 1,00 | $\overline{R}_{\text{А}} = 1{,}86$ | $\overline{R}_{\text{А}} = 1{,}86$ | 1,00 | $\overline{R}_{\text{А}} = 1{,}86$ | 1,82 |

В нашем примере коэффициент предпочтения по рентабельности ($\overline{K}_{\text{п}} = \frac{\sum R_{\text{А}i} \times d_{\text{З}\text{А}i}}{\sum R_{\text{Б}i} \times d_{\text{З}\text{Б}i}}$) равен 1,22. Он совпадает с величиной среднего коэффициента предпочтения, так как доля проектов в структуре затрат по порт-

фелям А и Б почти не отличается и предпочтения нет ($K_п = 1$).

Если менеджер основное внимание сосредоточит на проектах, входящих в портфель А, то при условии, что рентабельность портфеля А ($R_{А1} - R_Б$) выше на 0,04 пункта, дополнительная прибыль от портфеля А составит [(+0,04) × 40 000] 1600 ден. ед.

Формирование портфеля заказов предполагает проведение работы с потенциальными потребителями результатов НИОКР.

Для современной ситуации, сложившейся в России, сложно точно спрогнозировать спрос на научно-техническую продукцию, т.е. имеет место неопределенность спроса.

Рассмотрим некоторые направления изучения спроса на продукцию, являющуюся результатом инновационной деятельности.

## 8.2. Значение и задачи анализа спроса на инновации

Анализ спроса на научно-техническую продукцию — одно из важнейших направлений в деятельности организаций, занимающихся НИОКР.

В условиях рыночной экономики анализ спроса на научно-техническую продукцию имеет первостепенное значение. Анализ спроса на нововведение проводится в следующих направлениях:

1) анализ потребности в выпускаемом и (или) реализуемом новшестве или новой услуге;

2) анализ спроса на нововведения и связанные с ним услуги и влияние на них различных факторов;

3) анализ влияния спроса на результаты деятельности предприятия;

4) определение максимальной возможности сбыта и обоснование плана сбыта с учетом решения первых

трех задач, а также производственных возможностей фирмы.

Особенности развития нововведений и различие их видов во многом предопределяют специфику анализа спроса на них в каждом конкретном случае.

Прежде всего необходимо уточнить, к каким нововведениям — базисным или усовершенствованным — относится продукция, спрос на которую подлежит изучению. Такую идентификацию можно осуществить двумя способами. Во-первых, с помощью построения кривых жизненных циклов продукции на основе данных об объемах длительности ее предложения или сбыта на рынке. Если цикличная волна укладывается в более высокую и срок жизни продукции невелик относительно "большой" волны, речь идет об эволюционных или частичных нововведениях (рис. 8.2).

Во-вторых, предприятие, производящее инновационную продукцию, проводит сравнительный анализ параметров ранее производимой и новой продукции по определенной схеме. При этом выявляются:

- наличие в конструктивной разработке нового изделия по сравнению со старым принципиально иных подходов, например, неизвестных законов и закономерностей;
- количество новых деталей, узлов в изделии или операций в технологии;
- дополнительная сумма затрат на изменение изделия и ее доля в затратах на новое изделие.

В результате такого анализа новую продукцию можно сгруппировать в три группы: первая, которая ранее не существовала (например, лазерные диски); вторая, которая производилась ранее, но существенно изменена по материалу или конструкционному решению (например, электрочайник с элементом питания, вмонтированным в подставку); третья, получившая только новое оформление (например, зубная паста в аэрозольном исполнении).

Инновационная продукция весьма разнообразна по формам. Она может иметь натурально-вещественную форму (например, станки, товары для населения) или

не иметь ее ("ноу-хау", патенты, лицензии), различаться по назначению (для целей производства или конечного потребления), видам продукции и т.д. Вследствие этого анализ спроса и создание информационной базы для его проведения имеют специфику в каждом конкретном случае.

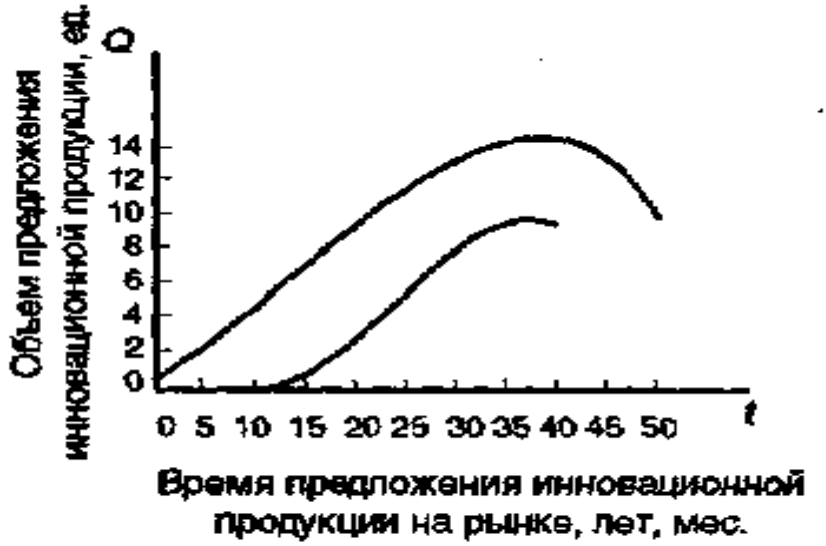



**Рис. 8.2. Идентификация нововведений**

# 8.3. Сущность спроса и способы его представления

Спрос отражает объем продукции, который потребитель хочет и в состоянии приобрести по некоторой из возможных цене в течение определенного времени на конкретном рынке. Из этого определения видны основные направления анализа спроса:

- объем спроса;
- наличие потенциальных покупателей;
- потребность в товаре;
- возможность приобретения товара;
- цена предлагаемой продукции;
- время реализации (предложения для реализации) продукции на рынке;
- направления, рынки сбыта продукции.

Выражение типа "спрос на новую модель телевизоров составил 20 штук" не только не позволяет провести анализ спроса на новый товар, но может затушевать и даже исказить истинное положение дел у производителя и продавца. Конкретизировав вид телевизоров и добавив место и время реализации, можно получить достаточно точную характеристику фактического спроса: "Спрос на новую модель телевизоров марки Р51ТЦ-445ДСА2 по цене 375 тыс. ден. ед. составил в последнюю неделю января 1994 г. в Москве в магазине "Электроника" 20 штук".

Спрос выражает число альтернативных возможностей приобретения продукции при разных ценах и равных прочих условиях. Его можно представить одним из трех способов:

1. В виде таблицы (табл. 8.3):

**Таблица 8.3. Соотношение цены и количества телевизоров марки Р51ТЦ, на которые предъявлен спрос во второй половине января 1994г.**

| Цена за один телевизор, тыс.руб. | Число телевизоров, на которые предъявлен спрос, шт. |
|---|---|
| 355 | 60 |
| 360 | 51 |
| 370 | 35 |
| 375 | 25 |
| 459 | 20 |

2. Графически. Спрос в этом случае изображается в виде графика, показывающего количество продукции, которое потребители готовы, хотят и в состоянии купить по некоторой цене. Перенесем данные табл. 8.3 на график (рис. 8.3)

Для построения кривой отложим на оси абсцисс точки, отражающие количество товара, на которое предъявлен спрос, а на оси ординат — соответствующую

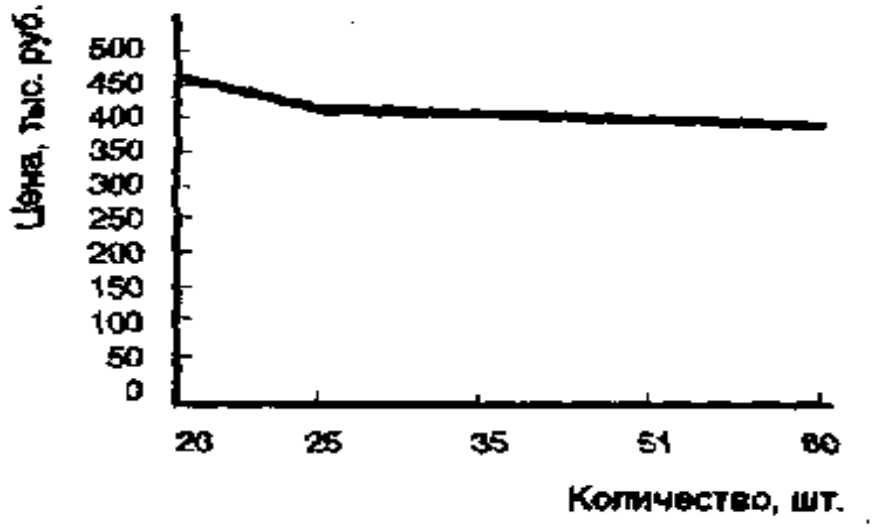



**Рис. 8.3. Кривая спроса на телевизоры марки Р51ТЦ во второй половине января 1994г.**

ему цену. Данная кривая позволяет графически отобразить функцию спроса от цены.

3. Аналитически. Например, выражение:

$$Q(C)_i = a + b\,P_i,$$

где $Q(C)$ – объем спроса на $i$-й товар ($i = 1, 2, ..., k$);
$P_i$ – цена $i$-го товара.

Табличный и графический способы отображения спроса являются инструментами его предварительного и оперативного анализа. В таблице можно, во-первых, представить ранжированный ряд значений цены продукции в порядке ее возрастания или убывания и соответствующее ей число единиц товара, на которое предъявлен спрос. При большом числе значений цены, частом ее колебании или большом разбросе в количестве проданных единиц продукции целесообразно тщательнее прослеживать тенденцию спроса, группировать значения цены и представлять данные в виде интервального ряда показателей.

Графическое изображение спроса дает возможность увидеть направления его изменения, что широко применяется для прогнозирования спроса, определения типа товаров, по которым он изучается, расчета степени гибкости спроса *по отношению* к основным, влияющим

на него факторам. Таким образом, этот метод в значительной степени применяется как инструмент качественного анализа, позволяющий наглядно отобразить тенденцию изменения спроса под действием различных факторов.

Аналитический метод позволяет проанализировать сложившуюся тенденцию спроса на основные товары и спрогнозировать ситуацию на перспективу. Он применяется в качестве инструмента предварительного и последующего анализа.

Следует различать изменение величины спроса и изменение спроса. Величина спроса выражается в конкретных количественных показателях продукции, на которую предъявлен спрос. Ее изменение возникает под действием цены. Графически это означает передвижение точки на кривой спроса без изменения положения самой кривой. Например, на графике рис. 8.4 показано, что при снижении цены с $P_1$ до $P_2$ величина, или объем спроса, увеличивается с $Q_1$ до $Q_2$

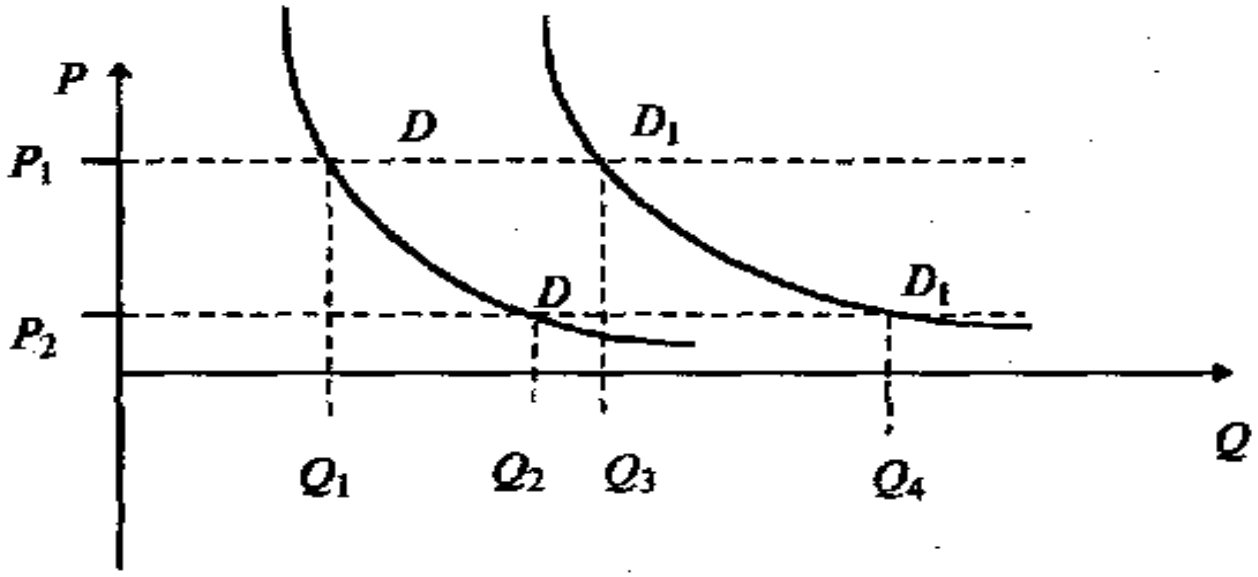



**Рис. 8.4. Изменение величины спроса и спроса**

Воздействие на спрос, помимо цены, других факторов вызывает сдвиг линии спроса от $DD$ до $D_1D_1$ таким образом, что при сохранении цены на уровне $P_1$ происходит увеличение спроса с величины $Q_1$ до $Q_3$, а при

снижении цены до уровня $P_2$ спрос возрастает с $Q_2$ до $Q_4$. Смещается положение спроса, которое и называется *изменением спроса*.

Важнейшее свойство спроса заключается в обратной (отрицательной) зависимости между ценой продукции и спросом на нее при неизменности всех прочих факторов. Эта зависимость называется *законом спроса*. Иначе говоря, при прочих равных условиях снижение цены приводит к увеличению величины спроса, и наоборот, рост цены ведет к снижению величины спроса на продукцию.

В основе закона спроса лежит, во-первых, психология покупателя, которая заключается в том, что большие объемы конкретного товара покупаются по более низкой цене, чем по высокой. Подтверждением этого служит кривая спроса.

Во-вторых, потребление подчиняется принципу убывающей предельной полезности, в соответствии с которым последующие единицы конкретного товара приносят все меньше и меньше удовлетворения. Например, второй телевизор в доме менее "полезен", чем первый, так как основные потребности удовлетворены, третий еще меньше и т.д. Поэтому покупатель приобретает дополнительные единицы при условии снижения их цены.

В-третьих, действие закона спроса связано с эффектом дохода, выражающимся в возможности для покупателя при постоянном доходе и прочих равных условиях приобрести больше данного товара. И напротив, более высокая цена приводит к снижению покупательского спроса.

С эффектом дохода связан эффект замещения. Он заключается в том, что высокие цены на товар побуждают покупателя заменять его приобретение покупкой более дешевых аналогичных по назначению товаров.

Причины, вызывающие действие закона спроса, особенно актуальны при производстве и предложении к реализации новой продукции. При высокой цене на нее, наличии у покупателя и на рынке аналогичной по

назначению продукции, а также снижении реальных доходов как населения, так и производственных предприятий—потребителей продукции производственно-технического назначения спрос на новую продукцию может не возникнуть или опуститься ниже критической величины, покрывающей затраты на ее производство, которые на начальном этапе производства обычно достаточно высоки по сравнению с затратами на производство традиционной продукции.

## 8.4. Факторы спроса

Для управления спросом предприятию—производителю новой продукции, необходимо знать факторы, воздействующие на величину и характер спроса и называемые *детерминантами спроса*. Детерминанты, влияющие на спрос на нововведения, значительно отличаются от факторов спроса на традиционно предлагаемую потребителям продукцию.

Все факторы спроса на новую продукцию можно разделить на внутренние, относящиеся к деятельности объекта анализа, и внешние, связанные в основном с особенностями функционирования внешней среды (см. табл. 8.4).

Рассмотрим влияние наиболее важных в н у т р е н н и х факторов, которые в совокупности характеризуют производственно-торговую стратегию производителя.

1. Если предприятие производит новую технику, то для ее распространения на рынке огромное значение имеют конструктивные особенности предлагаемого образца. Если он не отвечает *отраслевым стандартам*, то усложняется его послепродажное обслуживание и исключается возможность использования в качестве комплектующего. Следствием этого будет отсутствие спроса на данную продукцию или низкий уровень его.

2. Аналогично стандартам на обеспечение спроса на новую продукцию конечного бытового потребления

(одежду, обувь, мебель и т.п.) влияет *мода*. Если ее действие не учтено, новая продукция не найдет спроса.

3. Не менее важным фактором спроса является *качество* новой продукции. Безотказность работы новой техники, технологии, отсутствие явных и скрытых дефектов в товарах народного потребления способствуют спросу на них, и наоборот, обнаружение брака в процессе эксплуатации новой продукции снижает спрос на нее.

4. Фактором, содействующим спросу, являются условия продажи, в частности, обеспечение *гарантийного и сервисного обслуживания* новой продукции. В отношении новой техники и технологии — это установка, наладка, обслуживание, обеспечение запасными частями, создание специализированных мастерских и мобильных бригад по ее обслуживанию и ремонту.

5. Между величиной расходов на научные исследования и разработки, появлением новой продукции, ускорением внедрения ее в производство и возникновением спроса на нее существует прямая связь. Чем выше *расходы на научные исследования и разработку* фирмы-поставщика, тем в конечном итоге быстрее распространяется новая продукция.

6. *Высокий технический уровень предприятия-изготовителя* обеспечивает быстрый переход к качественно новой ступени производства, позволяющий ускорять предложения рынку принципиально новой продукции как технического назначения, так и личного потребления, стимулируя возникновение спроса на нее.

7. В свою очередь высокий технический уровень предприятия-производителя влияет на *скорость освоения новой продукции*, что в условиях инфляции, тормозящей инновационный процесс, имеет огромное значение. Одновременно скорость освоения в условиях рыночной конкуренции стимулирует производство и предложение новой продукции. Стратегия опережения направлена на удовлетворение неудовлетворенного рыночного спроса, позволяющего завоевать новый сегмент рынка, увеличить объем производства и снизить затраты на новую продукцию.

**8.** Стимулирующее воздействие на спрос оказывает *транснациональный уровень отрасли* (фирмы). Чем он выше, тем шире внешняя интеграция отрасли, на большее количество заграничных рынков выходит новая продукция, ускоряется ее распространение и увеличивается спрос на нее.

**9.** Одним из наиболее важных факторов спроса является устанавливаемая *цена на новую продукцию*. Скидки к цене и иные ценовые льготы способствуют продвижению нового товара на рынки. Кроме того, цена в этом случае может использоваться в качестве барьера для проникновения на рынок новых фирм.

**10.** Для признания нового изделия (технологии) рынком и, следовательно, обеспечения спроса на него большое значение имеет *выбор наиболее авторитетного покупателя*, создающего "авторитетное мнение" о данной продукции. Такая сбытовая стратегия называется "стратегией светила". Причем первые покупатели пользуются льготными условиями приобретения товара, способствуя своим авторитетом повышению спроса на него, в отличие от тех, которые приобретают его не в числе пионеров.

**11.** *Выбор рыночного сегмента* способствует не только целенаправленному формированию спроса на новую научно-техническую продукцию, но и учету производителем ее конструктивной специфики, присущей для конкретного потребителя (предприятия, отрасли и т.д.), оформления, уровня цен, и в конечном счете — повышению спроса.

**12.** Огромную важность для распространения новой научно-технической продукции имеют *коммуникационные факторы*. Фирмы, отрасли, производящие новую продукцию, могут характеризоваться открытостью или закрытостью контактов в информационном отношении. В первом случае они активно участвуют в научно-технических семинарах, симпозиумах, демонстрируют свои разработки и достижения. Таким образом, еще до выведения новой продукции на рынок они знакомят с

ней потребителя, формируя у него спрос. Во втором — при отсутствии предварительной информации о новом товаре ее появление на рынке может быть встречено потребителем настороженно и процесс формирования спроса будет слишком длителен, что в свою очередь отразится на затратах и финансовых результатах фирмы-производителя.

13. Близко к коммуникационному стоит *фактор рекламный*: высокий уровень затрат на рекламу в общих расходах на производство и реализацию новой продукции способствует формированию и повышению спроса на нее, и наоборот.

14. Одним из наиболее важных внутренних факторов спроса на научно-техническую продукцию является *уровень профессиональной подготовки персонала* предприятия-производителя. Чем выше образовательный и профессиональный уровень инженерных и рабочих кадров, тем выше качество разработки и готовой продукции, а чем выше уровень служащих, тем больше гарантий в изготовлении продукции в соответствии с опытным образцом (по дизайну, материалу и т.п.) и сбыте в запланированном объеме, обеспечиваемом персоналом службы маркетинга (сбыта).

Рассмотрим теперь в н е ш н и е детерминанты спроса, значительная часть которых характеризует среду обитания предприятия, производящего и (или) реализующего новую научно-техническую продукцию.

1. Если *общеэкономическое состояние государства* стабильно, уровень инфляции невысок, то не нарушается процесс обновления технической базы производственных предприятий — основных потребителей новой научно-технической продукции, и на нее постоянно существует спрос, стимулирующий научно-технический прогресс в обществе. Экономическая дестабилизация общества делает невозможным вложение средств в технико-технологические инновации из-за их быстрого обесценения и ухудшения финансового состояния

предприятий—пользователей нововведений. Следствием этого является падение спроса на новую продукцию производственного назначения.

Одновременно по той же причине среди определенных групп потребителей может возникнуть и увеличиться спрос на новую бытовую технику, приобретение которой связано с попыткой вложить обесценивающиеся деньги в товары длительного пользования. Это необходимо учитывать производителям при разработке производственной программы и проведении рекламной компании. Даже незначительные, но активно рекламируемые усовершенствования бытовой техники вызывают в условиях инфляции неадекватно высокий спрос на нее.

2. Особенности *политической обстановки* имеют огромное значение для предприятий, производящих научно-техническую продукцию. Если для поставки новой научно-технической продукции и товаров бытового назначения в конфликтные регионы политическая нестабильность является тормозом, то для сбыта военно-технической продукции она же будет стимулом, порождая и стимулируя спрос на новые виды техники, т.е. данный фактор может действовать разнонаправленно.

3. Важное значение для стимулирования разработки, предложения и спроса на инновационную продукцию имеет *правовое обеспечение хозяйственной деятельности.* Если наука и научное обслуживание, производство и вложение средств в техническое перевооружение субъектов рыночной экономики пользуется налоговыми льготами, это служит мощным фактором, стимулирующим разработку и внедрение научно-технических нововведений, т.е. спрос на них даже в условиях инфляции.

4. Неблагоприятная *экологическая обстановка* в регионе и ужесточение мер ее государственного регулирования служат стимулом спроса на новую продукцию как производственного, так и бытового потребления. Причем урбанизация, вызывающая ухудшение экологии, с течением времени будет все больше стимулировать спрос на средства защиты как окружающей среды, так и населения от ее вредного воздействия.

5. Одним из факторов спроса на новые изделия и технологии является сам *технический прогресс* и в связи с его ускорением быстрое *моральное старение* большого числа видов продукции. Если в сфере производственного потребления обновление техники несколько тормозится наличием нормативной базы на списание основных средств, то в сфере личного потребления это происходит более активно при одновременном действии фактора моды. Таким образом, закономерность научно-технического цикла, периодичность вследствие ее действия, переход к качественно более высокому техническому уровню создают возможность производства принципиально новой научно-технической продукции для сфер производственного и личного потребления, стимулируя положительную динамику спроса на нее.

6. Фактор — *соотношение на рынке старой и новой продукции* — частично порождается действием предыдущего. Поскольку спрос на продукцию, предлагаемую на рынке длительное время, постепенно затухает, это затухание вызывает спрос на ее новые виды, что приводит к цикличности спроса и стимулирует обновление продукции.

7. Важное, стимулирующее спрос действие оказывает *повышение эффективности работы потребителя* нововведений, повышение фондоотдачи, снижение материалоемкости и трудоемкости, опережение конкурентов по качеству, времени выпуска новой продукции и другим показателям.

8. Одним из факторов спроса на новую продукцию является *действенность рекламы*, на которую в свою очередь влияет ее вид и форма, место и время проведения, продолжительность рекламной кампании, а также психологическое восприятие рекламы потребителем нововведения.

9. *Доходы потребителей* — фактор, прямо влияющий на характер спроса: чем они выше, тем больше спрос. Причем это касается спроса на нормальные товары или товары высшей категории, к которым относится и спрос на научно-техническую продукцию. (В отличие от нововведений при повышении доходов падает спрос на товары низшей категории).

**Таблица 8.4. Влияние факторов на изменение спроса на новую продукцию**

| № п/п | Детерминанты спроса | Тенденция изменения спроса |
|---|---|---|
| I | Внутренние | |
| 1 | Соответствие отраслевым стандартам | Прямая |
| 2 | Соответствие тенденциям моды | Прямая |
| 3 | Высокое качество новой продукции | Прямая |
| 4 | Обеспечение гарантийного и сервисного обслуживания новой продукции | Прямая |
| 5 | Величина расходов на научные исследования | Прямая |
| 6 | Технический уровень предприятия—изготовителя новой продукции | Прямая |
| 7 | Скорость освоения | Прямая |
| 8 | Транснациональный уровень отрасли | Прямая |
| 9 | Цена | Обратная |
| 10 | Авторитет покупателя | Прямая |
| 11 | Сегмент рынка | Специфическая |
| 12 | Коммуникация | Прямая |
| 13 | Затраты на рекламу | Прямая |
| 14 | Уровень профессиональной подготовки кадров | Прямая |
| II | Внешние | |
| 1 | Состояние экономики | Прямая |
| 2 | Политическая обстановка | Специфическая |
| 3 | Правовая база | Прямая |
| 4 | Экологическая обстановка | Обратная |
| 5 | Технический прогресс | Прямая |
| 6 | Соотношение на рынке старой и новой продукции | Специфическая |
| 7 | Повышение эффективности работы потребителя | Прямая |
| 8 | Действенность рекламы | Прямая |
| 9 | Доходы потребителей | Прямая |
| 10 | Наличие заменителей | Обратная |
| 11 | Неопределенность | Обратная |

10. Наличие на рынке "старых" товаров аналогичного назначения является фактором, снижающим спрос на новую продукцию. Следовательно, производитель должен для формирования спроса на нее при выходе на рынок установить цену ниже, чем цена товаров-заменителей. Т.е. *наличие товаров-заменителей* оказывает на спрос на новые товары обратное влияние.

11. Укрупненным фактором, как бы аккумулирующим действие многих предыдущих факторов, таких, например, как политический, экономический, правовой, неопределенность спроса на продукцию конечного, особенно бытового потребления, является *неопределенность самой научно-технической продукции*. Данный фактор понижает спрос, причем он действует постоянно и порождается самой сущностью инноваций.

Классификация факторов спроса позволяет не только выделить те, которые способствуют его формированию, но и ранжировать их по степени наибольшего влияния на результативный показатель.

## 8.5. Виды спроса на новую продукцию

В зависимости от целей и задач анализа классификация видов спроса на нововведения может быть построена по различным основаниям.

Если предприятие выпускает продукцию широкого ассортимента по назначению, то необходимо в его структуре выделить новую продукцию производственного и непроизводственного назначения, так как спрос на эти группы имеет некоторые различия. В рамках этих групп спрос можно подразделить по формам образования, направлению изменения, степени удовлетворения и др.

Очень важной для анализа спроса на новую продукцию является его дифференциация по формам

образования, отражающая стадии жизненного цикла продукции. При этом различают:

1. *Потенциальный спрос*, возникающий на стадии разработки и подготовки новой продукции к выходу на рынок. Его повышению способствует открытая коммуникация фирмы-производителя.

2. *Формирующийся*, складывающийся на этапе выхода новой продукции на рынок.

3. *Развивающийся* — на этапе утверждения новой продукции на рынке.

4. *Сформировавшийся*, соответствующий стадии зрелости научно-технической продукции.

Самым неприятным моментом для производственного предприятия может быть появление взамен сформировавшегося спроса в четвертой группе — затухания спроса, начавшегося до момента перехода продукции из категории новой в производимую.

Следующая группировка видов спроса характеризует состояние рынка анализируемого товара. В этом случае выделяют:

1. *Отрицательный спрос* — отражает факт "недолюбливания" товара потенциальными потребителями, которые стараются избежать его покупки. Важно проанализировать причины такого отношения и постараться изменить его с помощью изменения товара, цены, упаковки, применения методов регулирования спроса. Например, можно вспомнить период времени, когда при появлении на рынке СВЧ-печи (микроволновые) не пользовались спросом в нашей стране. Для этого было много причин: высокая цена, отсутствие достаточной информации о товаре, появившиеся в печати сведения о "вредности" пищи, приготовленной в СВЧ-печах. Постепенно эти проблемы были решены: снизилась цена, появилась информация о преимуществах, а иногда и незаменимости микроволновых печей газовыми и электрическими плитами; стали публиковаться рецепты приготовления пищи в СВЧ-печах; появилась специальная посуда для них; были внесены конструктивные изменения, соответствующие требованиям безопасности для здоровья. В результате данная продукция в опреде-

ленный период стала пользоваться даже чрезмерным спросом.

2. *Отсутствие спроса* — наблюдается в двух случаях: когда потребители, на которых ориентировано производство данной продукции и (или) ее реализация, не заинтересованы в ней или не знают о ней. Отсутствие заинтересованности может быть связано не столько с продукцией как таковой, сколько, например, с местом ее реализации. В частности, покупатели магазина "Электроника" приходят туда, как правило, для покупки сложной бытовой техники и не заинтересованы в покупке детских игрушек, хозяйственных товаров и многих других новых товаров, производимых предприятиями отечественной электронной промышленности. Отсутствие информации у потенциального покупателя о товаре, его производителе и месте продажи лишает производителя новой продукции возможности увеличить ее изготовление и сбыт.

Учитывая свою обоюдную заинтересованность, производители и продавцы новой продукции должны организовать рекламную кампанию таким образом, чтобы потребитель знал, где можно приобрести необходимый ему товар, где реализуются изделия конкретного предприятия-изготовителя. В рекламе же торгового предприятия должна присутствовать емкая информация об ассортименте реализуемых, особенно новых товаров. Важно также подчеркнуть преимущества новой продукции и выгодность ее перед другими товарами: по цене, надежности, простоте пользования, возможности гарантийного и ремонтного обслуживания и т.д. В противном случае наступит момент, когда торговому предприятию придется пересмотреть свою ассортиментную политику, отказавшись от необходимой потребителю продукции, а предприятию-изготовителю не удастся вывести на рынок новый товар в запланированном объеме. Уход же и повторный возврат на рынок, как известно, требуют очень больших усилий и не всегда приводят к успеху.

3. *Скрытый спрос* — отражает невозможность удовлетворения потребителей за счет имеющихся на рынке

товаров и услуг. Это наиболее благоприятная рыночная ситуация для производителя новой и особенно научно-технической продукции. Как правило, такая ситуация возникает в следующих случаях:

• предприятия-производители не имеют информации о возникшем спросе. Это достаточно легко восполнить с помощью специально организованных обследований, позволяющих более точно прогнозировать потребность в конкретных видах продукции и объем этой потребности;

• предприятие-производитель знает о возникшем спросе на продукцию, но не торопится удовлетворить его. Если причина этого в низкой деловой активности специалистов, то следует пересмотреть кадровую политику, систему стимулирования труда. Если же причина заключается в отсутствии финансовых возможностей, свободных производственных мощностей, материальных или трудовых ресурсов, то это наиболее сложная ситуация. Следует просчитать возможные варианты загрузки мощностей, затрат и замены материалов; проанализировать сравнительную выгодность собственного производства или приобретения комплектующих, привлечения и стимулирования работников, цену кредита, увязав этот анализ с величиной объема продаж, позволяющего реализовать новую продукцию, покрыть затраты на ее производство и реализацию и получить желаемую прибыль.

Осуществленные меры позволяют предприятию вовремя выйти на рынок с новой продукцией, опередив возможных конкурентов, и завоевать рыночный сегмент.

4. *Нерегулярный спрос* характеризуется возникновением колебаний спроса в течение определенных промежутков времени: в течение дня, недели, месяца, года. Суточные колебания наиболее характерны для предприятий пищевой промышленности. Прочие могут возникать в любой отрасли.

Зная временные колебания спроса, необходимо предлагать потребителю нововведения во время пика

спроса на продукцию аналогичного назначения, что позволит ускорить их выведение на рынок и вызовет спрос на соответствующие товары.

5. *Полноценный спрос* на нововведения — означает их адекватность желаниям потребителя, соответствие спроса и предложения и переход нововведения в стадию зрелости, т.е. наиболее предпочтительную ситуацию для производителя продукции.

6. *Чрезмерный спрос* — возникает, когда величина спроса больше величины предложения. Это весьма благоприятная ситуация для разработчиков и производителей новой продукции, способствующая ее выведению на рынок, формированию спроса на ее конкретные виды и позволяющая опередить конкурентов.

Если же ценовая стратегия производителя-монополиста направлена в сторону повышения цен, то приток новых, заинтересованных в прибыли, производителей позволит быстро насытить рынок и спрос будет удовлетворен.

Следовательно, очевидно, что производителю новой продукции выгоднее избрать стратегию опережения и предложить более дешевое нововведение аналогичного назначения.

7. *Нерациональный спрос* — к нему относят спрос на товары, вредные для здоровья. Поскольку большая часть нововведений характеризуется неопределенностью в этой области, необходимо во избежание возникновения данной категории и одновременно затухания спроса рекламировать отличительные положительные качества новой продукции. В противном случае продукция не перейдет в стадию зрелости, производитель не возместит затрат на разработку, а конкуренты используют его просчеты.

Если предприятие выпускает модификации продукции, например, для различных климатических зон, то оно должно изучить спрос по принципу географического сегмента.

Анализ спроса по потребителям позволит не только определить степень его удовлетворения, но и учесть их желание при создании новой продукции.

Анализ спроса по месту приобретения позволяет оценить эффективность и целесообразность используемого канала товародвижения, что особенно актуально при реализации новой продукции для населения.

Интересен анализ спроса по намерениям покупателей. Он дает возможность учесть их требования еще на стадии разработки продукции, что позволяет избежать ее технической неопределенности.

Все это позволяет избежать ошибок при проектировании новой продукции и планировании производственной программы и не включать в нее те виды нововведений, которые не будут пользоваться спросом.

## 8.6. Методы анализа спроса

Анализ спроса на нововведения по времени проведения может быть предварительным, текущим и последующим относительно периода, когда продукция считается новой.

Предварительный анализ спроса на новую научно-техническую продукцию — один из наиболее важных, поскольку на его базе разрабатывается производственная программа и строится стратегия продвижения на рынке новой продукции.

Предварительный анализ проводится на базе данных, получаемых с помощью специальных выборочных обследований, проводимых в сфере потребления инноваций, если продукция находится в стадии подготовки опытного образца, запуска в производство, а иногда на этапе выведения ее на рынок.

Выборочные обследования в сфере потребления могут быть проведены в виде анкетирования, например, по следующей форме (см. с. 238).

Если информация о продукции уже имеется у потребителя и начато ее производство, то для изучения спроса могут быть использованы данные журналов уче-

та спроса или заказов на новую продукцию. Они составляются, например, по форме табл. 8.5.

Данные "Журнала учета" заказов на продукцию целесообразно использовать и в процессе текущего анализа, а также сопоставить такие конъюнктурные индикаторы, как средние цены запасов ($P_3$) и средние цены продажи ($P_п$) продукции предприятия. Если наблюдается устойчивость соотношения $P_3 > P_п$ в динамике, то очевидно, что спросом пользуется более дешевая продукция, если $P_3 < P_п$, то потребитель предпочитает более дорогую.

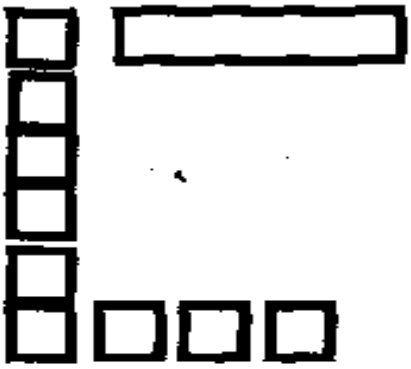
*Ответьте, пожалуйста, на наши вопросы о причинах покупки нового телевизора*

1. Вы покупаете его потому, что:
- У Вас нет телевизора
- Вы заменяете старый на новый
- Вам нужен еще один (какой по счету)



2. Какие качества в выбранном телевизоре Вас привлекают? - Расставьте предпочтения по порядку.

- Размер экрана (укажите какой)
- Система управления
- Качество изображения
- Дизайн
- Возможность комплектации
- Габариты



3. Есть ли у Вас телевизор данного производителя? -

да ☐ нет ☐

Поставьте в нужном квадрате ☑

На заключительной стадии производственно-хозяйственного цикла — этапе подведения итогов — анализ спроса на нововведения необходим для определения соответствия новой продукции потребностям рынка, степени удовлетворения в ней спроса и достижения поставленных целей.

В анализе спроса на новую продукцию могут применяться различные методы. Один из них — *анализ чувствительности спроса.* Он позволяет определить изменение величины спроса в зависимости от изменения какого-либо из его факторов. С этой целью рассчитывают коэффициент эластичности спроса ($E$), показывающий, на сколько изменится спрос при 1%-ном изменении какого-либо его фактора:

$$E = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{\overline{X}}{\overline{Y}} \qquad (8.7)$$

где $\overline{X}, \overline{Y}$ — средние значения соответственно спроса (натуральные единицы) и влияющего на него фактора (натуральные единицы);

$\Delta X, \Delta Y$ — изменения соответственно величины спроса и влияющего на него факторного признака в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Формула (8.7) позволяет определить эластичность спроса по способу *дуговой эластичности.* Взятые во втором сомножителе значения величины спроса и его фактора на дату дадут формулу *точечной эластичности,* которая представляется менее точной.

$\overline{X}$ и $\overline{Y}$ исчисляются как полусуммы значений данных показателей до и после изменения факторного признака.

Покажем расчет ценовой эластичности спроса на новые телевизоры по данным табл. 8.6.У коэффициента ценовой эластичности знак опускается, а его значение трактуется по абсолютной величине.

Если коэффициент ценовой эластичности спроса равен нулю, спрос абсолютно неэластичен. Иначе говоря, при любом изменении цены спрос остается постоянным.

**Таблица 8.5. Журнал учета заказов на продукцию**

| Наименование товара | Покупатель, адрес, телефон | Количество товара | Цена за 1 единицу | Сумма сделки | Дата оплаты | Дата отгрузки | Задолженность | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Кредит | Дебет |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

**Таблица 8.6. Показатели ценовой эластичности спроса на телевизор**

| Цена на телевизоры, ден. ед. | Количество спроса, шт. | Абсолютный прирост | | Среднее значение | | Эластичность спроса ценовая |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | цены, ден. ед. | количества, шт. | цены, ден. ед. | количества, шт. | |
| $P$ | $Q$ | $\Delta P$ | $\Delta Q$ | $\bar{P}$ | $\bar{Q}$ | $E = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{\bar{X}}{\bar{Y}}$ |
| 355 | 60 | - | - | - | - | - |
| 360 | 51 | +5 | -9 | 357,5 | 55,5 | 11,59 |
| 370 | 35 | +10 | -16 | 365,0 | 43,0 | 13,58 |
| 375 | 25 | +5 | -10 | 372,5 | 30,0 | 24,83 |
| 459 | 20 | +84 | -5 | 417,0 | 22,5 | 1,09 |

Если коэффициент ценовой эластичности меньше единицы, это свидетельствует об относительно неэластичном спросе.

При $E_p = 1$ эластичность спроса единична. Это случается, когда процентное изменение спроса равно процентному изменению цены. Если коэффициент ценовой эластичности спроса больше единицы, спрос относительно эластичен.

При коэффициенте эластичности спроса по цене, стремящемся к бесконечности, спрос считается абсолютно эластичным. Это происходит в том случае, когда при неизменной цене спрос неограниченно растет, что является следствием действия неценовых его факторов: моды, рекламы, ожидания роста цен, экологической обстановки и др.

Для характеристики ценовой эластичности спроса можно использовать и графический метод. Тогда абсолютно неэластичный спрос будет выглядеть в виде прямой, параллельной оси ординат (рис. 8.5а), абсолютно эластичный — в виде прямой, параллельной оси абсцисс (рис.8.5 б). В общем случае чем больше угол наклона кривой спроса, тем эластичнее спрос (рис.8.5 в).

При анализе спроса на нововведения интересно изучить влияние на него доходов потребителей. В зависимости от назначения продукции - производственно-технического или бытового — будет различаться информационная база анализа. В первом случае могут быть использованы данные официальной отчетности предприятий, во втором — публикуемые и предоставляемые по запросам данные Госкомстата.

Формула *коэффициента эластичности спроса по доходу* имеет вид:

$$E_I = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \frac{\bar{I}}{\bar{Q}}, \qquad (8.8)$$

где $\bar{I}$ — показатель, характеризующий величину дохода потребителя, ден. ед.

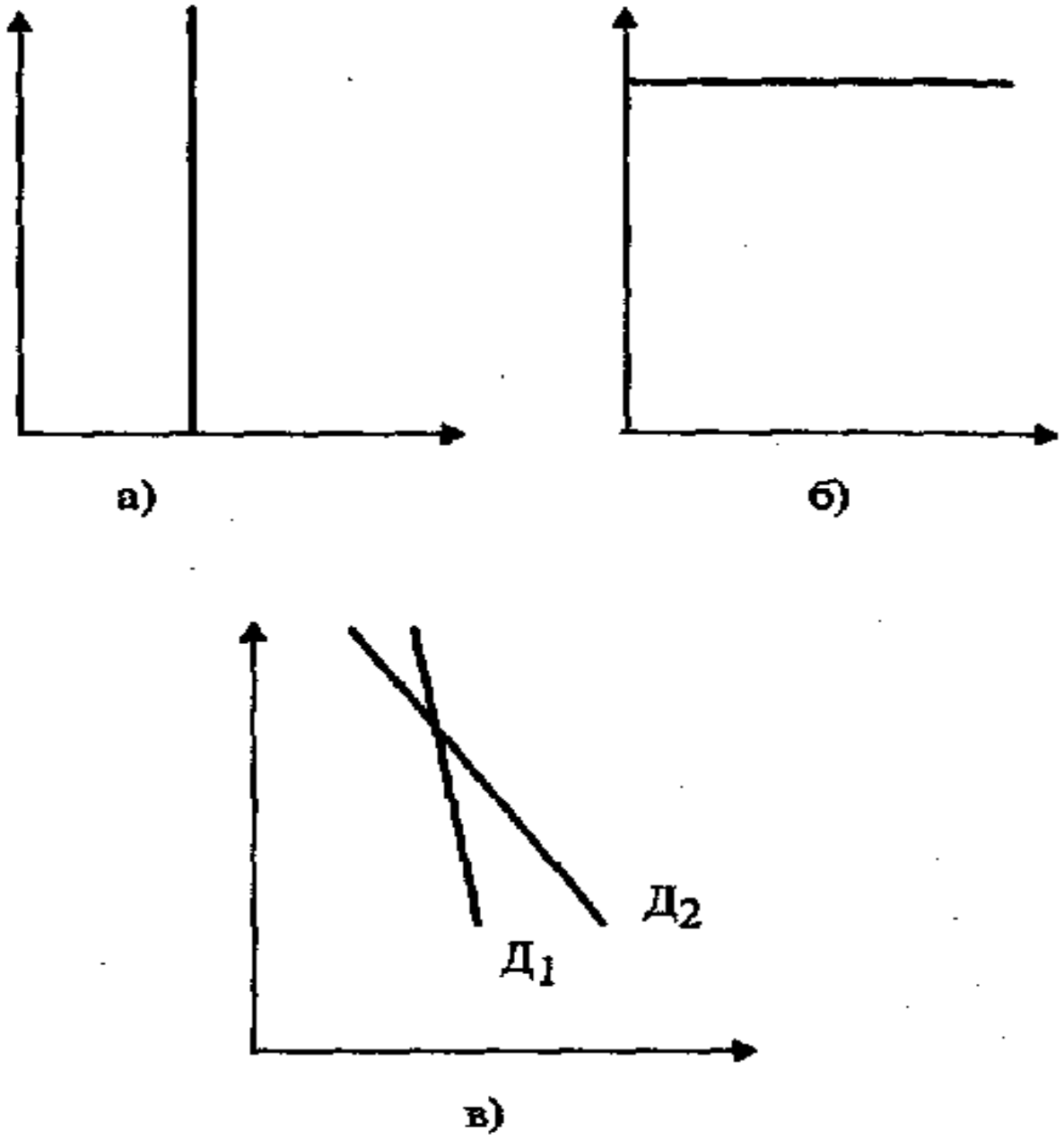



**Рис. 8.5. Кривые, характеризующие эластичность спроса:**

**а) абсолютно неэластичный спрос;**
**б) абсолютно эластичный спрос;**
**в) $Д_1$ – относительно неэластичный спрос;**
**$Д_2$ – относительно эластичный спрос**

**Коэффициент эластичности спроса по доходу может быть как положительным, так и отрицательным (для товаров низшей категории). Важность его значения для предприятий, производящих научно-техническую про-**

дукцию, заключается в том, что с его помощью осуществляется их отнесение к определенной группе по уровню развития.

Чем выше эластичность спроса по доходу, тем эффективнее развивается предприятие. Если динамика данного показателя положительна и растет приблизительно одинаковыми темпами, то можно говорить о стабильном развитии предприятия.

Постоянная величина коэффициента эластичности спроса по доходу свидетельствует о состоянии застоя на предприятии, производящем научно-техническую продукцию.

Поскольку на спрос достаточно сильно влияет наличие товаров-заменителей, важно определить сопряженность нововведений с имеющейся на рынке аналогичной по назначению продукцией. С этой целью применяют *коэффициент перекрестной эластичности спроса* ($E_{ij}$).

$$E_{ij} = \frac{\Delta Q_i}{\Delta P_j} \frac{\overline{P}_j}{\overline{Q}_i}. \qquad (8.9)$$

Он показывает изменение спроса на $i$-й товар при изменении цены $j$-го товара, и значение его может быть как положительным, так и отрицательным.

Если $E_{ij} > 0$, то спрос на $i$-ю продукцию прямо зависит от изменения спроса на $j$-ю, т.е. $i$-я и $j$-я продукции взаимозаменяемы.

При $E_{ij} < 0$ товары взаимодополняемы. Тогда в случае повышения цены на $j$-й товар снижается спрос на $i$-й товар.

Если $E_{ij} = 0$, то $i$-й и $j$-й виды продукции не зависят друг от друга.

Значение коэффициента перекрестной эластичности особенно велико для анализа спроса на новую стандартизованную научно-техническую продукцию и требует постоянного анализа динамики цен на основной товар.

Для изучения чувствительности спроса можно также использовать соотношение темпов изменения спроса и

влияющих на него факторов, представленное в виде динамического ряда. Подобные ряды позволяют построить график изменения кривой спроса под действием какого-либо фактора, вычислить показатели рядов динамики: темпы прироста, средние темпы роста и прироста, абсолютные значения одного процента изменения спроса за период, а также провести корреляционный анализ влияния факторов на изменение спроса и спрогнозировать его развитие на ближайшую перспективу.

Представляет интерес *структурный анализ спроса*, проводимый с помощью специальных таблиц, строящихся по каждому факторному признаку — направлению анализа: например, стадиям ЖЦ новой продукции (причем они заканчиваются переходом к стадии зрелости) — табл. 8.7, распределению по потребителям новой продукции — табл. 8.8, по планируемым каналам ее реализации — табл. 8.9.

Подобные таблицы могут быть построены при анализе опроса вследствие изменения любого из факторов (см. табл. 8.4). Они служат инструментом оперативного принятия управленческого решения и являются базой для дальнейшего углубленного анализа влияния факторов на величину и характер спроса.

По данным подобных таблиц можно вычислить показатели стабильности спроса общие и в каждой подгруппе. Если, например, наибольший процент опроса продукции А (по данным табл. 8.8) в динамике приходится на какое-либо предприятие (или их группу), то можно говорить о стабильности спроса в отношении этого потребителя.

Можно определить и показатели интенсивности спроса по данным таблиц 8.7—8.9. Если в динамике темпы роста по ассортиментным позициям растут по этапам жизненного цикла, потребителям или каналам сбыта, то спрос является интенсивным; если эти темпы роста близки к единице, то спрос стабилизировался в отношении рассматриваемого аспекта; если темпы роста меньше единицы, то следует говорить о его сокращении.

**Таблица 8.7. Выпуск важнейших видов новой продукции по стадиям ее цикла**

| Виды продукции | Этапы жизненного цикла продукции | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Освоение производства | | Производство | | | | | |
| | тыс. руб. | % к итогу гр.2 | Выведение на рынок | | Утверждение на рынке | | Зрелость | |
| | | | тыс. руб. | % к итогу гр.4 | тыс. руб. | % к итогу гр. 6 | тыс. руб. | % к итогу гр. 8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А<br>Б<br>В | | | | | | | | |
| Итого на этапе | | | | | | | | |

**Таблица 8.9. Каналы сбыта важнейших видов новой продукции**

| № п/п | Каналы сбыта | Важнейшие виды новой продукции | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А | | Б | | В | | ... | | Итого продукции | |
| | | тыс. руб. | % к итогу гр. 3 | тыс. руб. | % к итогу гр. 5 | тыс. руб. | % к итогу гр. 7 | тыс. руб. | % к итогу гр. 9 | тыс. руб. | % к итогу гр. 11 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Производитель - потребитель (по прямым связям всего | | | | | | | | | | |
| | в том числе: | | | | | | | | | | |
| 1.1.. | завод — завод | | | | | | | | | | |
| 1.2. | другие | | | | | | | | | | |
| | Магазин | | | | | | | | | | |
| | Оптовая торговля | | | | | | | | | | |
| | Мелкий опт | | | | | | | | | | |
| Итого по виду продукции: | | | | | | | | | | | |

**Таблица 8.8. Распределение важнейших видов новой продукции по потребителям**

| № п/п | Потребители новой продукции | Важнейшие виды новой продукции | | | | | | | | | | Итого по потребителю | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | А | | Б | | В | | Г | | ... | | тыс. руб. | % к итогу гр.13 |
| | | тыс. руб. | % к итогу гр. 3 | тыс. руб. | % к итогу гр. 5 | тыс. руб. | % к итогу гр. 7 | тыс. руб. | % к итогу гр. 9 | тыс. руб. | % к итогу гр. 11 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | Предприятие<br>База<br>Магазин | | | | | | | | | | | | |
| Итого продукции: | | | | | | | | | | | | | |

Анализ спроса на нововведения имеет огромное значение, поскольку от его результатов зависит точность разработки производственной программы предприятия, стратегия и объем реализации его продукции и, следовательно, финансовые результаты его деятельности.

## Выводы

- Эффективность НИОКР зависит от того, насколько учтена рыночная потребность в научно-технической продукции.
- Формирование портфеля заказов предполагает проведение работы с потенциальными потребителями результатов НИОКР.
- Особенности нововведений предопределяют специфику анализа спроса.
- Необходимо прежде всего уточнить, к каким нововведениям — базисным или усовершенствованным — относится продукция, спрос на которую подлежит изучению.
- Спрос выражает число альтернативных возможностей приобретения продукции при разных ценах и равных прочих условиях.
- Все факторы спроса на новую продукцию можно разделить на внутренние и внешние.
- По формам образования различают потенциальный, формирующийся, развивающийся и сформировавшийся спрос.
- В зависимости от состояния рынка выделяют отрицательный спрос, отсутствие спроса, скрытый спрос, нерегулярный спрос, полноценный спрос, чрезмерный спрос, нерациональный спрос.
- Структурный анализ спроса производится с помощью специальных таблиц, строящихся по каждому факторному признаку.

## Вопросы для повторения

1. Что необходимо учесть менеджеру при управлении программой НИОКР?
2. Как строится механизм управления процессом НИОКР?
3. Перечислите основные направления анализа спроса на нововведения.
4. Какие факторы следует учесть при анализе спроса?
5. Какие виды спроса различают в зависимости от форм образования?
6. Как проводится структурный анализ спроса?

# 9 Экспертиза инновационных проектов

## 9.1. Задачи и основные приемы экспертизы

Задача экспертизы состоит в оценке научного и технического уровня проекта, возможностей его выполнения и эффективности. На основании экспертизы принимаются решения о целесообразности и объеме финансирования.

Процедуры оценки проектов, юридического оформления соглашений и контрактов, а также формы и методы контроля за их исполнением действуют во всех странах с развитой рыночной экономикой. Большое значение имеют сроки проведения экспертиз, согласований, продолжительность периода от подачи заявок и предложений до открытия финансирования или предоставления льгот и субсидий. Постоянно совершенствуются методы контроля за ходом реализации проектов, использованием средств по целевому назначению, увеличивается число обязательных условий, которым должен соответствовать проект.

Существуют три основных метода экспертизы инновационных проектов, финансируемых из бюджета:

- описательный;
- сравнение положений «до» и «после»;
- сопоставительная экспертиза.

*Описательный метод* широко распространен во многих странах. Его суть состоит в том, что рассматривается потенциальное воздействие результатов осуществляемых проектов на ситуацию на определенном рынке товаров и услуг. Получаемые результаты обобщаются, составляются прогнозы и учитываются побочные процессы. Он позволяет учитывать, например, взаимодействие сферы НИОКР с патентным правом, налоговым законодательством, образованием, подготовкой и переподготовкой кадров.

Основной недостаток этого метода в том, что он не позволяет корректно сопоставить два и более альтернативных варианта.

*Метод сравнения положений «до» и «после»* позволяет принимать во внимание не только количественные, но и качественные показатели различных проектов. Однако этому методу присуща высокая вероятность субъективной интерпретации информации и прогнозов.

*Сопоставительная экспертиза* состоит в сравнении положения предприятий и организаций, получающих государственное финансирование и не получающих его. В этом методе обращается внимание на сравнимость потенциальных результатов осуществляемого проекта, что составляет одно из требований проверки экономической обоснованности конкретных решений по финансированию краткосрочных и быстроокупаемых проектов.

Метод сопоставительной экспертизы применяется в США и других странах с развитой рыночной экономикой.

Этот метод также имеет недостатки, в частности, он неприменим при выработке долгосрочных приоритетов государственной политики.

Плюсы и минусы различных методов экспертизы инновационных проектов обусловливают их комбинированное применение.

Специальной комиссией ОЭСР рекомендовано руководствоваться следующими принципами проведения экспертиз:

1) наличие независимой группы исследователей, выступающих арбитрами в спорных ситуациях по резуль-

татам экспертизы, по подбору специалистов, ее проводящих, и методам контроля;

2) при расчете добавленной стоимости деятельность в области исследований и нововведений рассматривается как производственная;

3) проведение предварительного прогнозирования и планирования расходов на среднесрочную перспективу, чтобы иметь возможность определить предполагаемую эффективность и время для контроля;

4) методы контроля должны быть увязаны с перспективами развития системы руководства научно-технической политикой на государственном уровне.

При экспертизе проектов должно быть учтено потенциальное воздействие результатов исследований или разработок на социальную, экономическую и экологическую среду. Экспертиза содержит не только количественную, но и качественную оценку проектов. При принятии решений учитываются оценки, высказанные каждым членом экспертной группы. Эксперты имеют право требовать любую информацию, касающуюся разрабатываемого проекта. К каждой экспертной группе может быть подключен высококвалифицированный представитель заказчика экспертизы.

В странах с развитой рыночной экономикой работа экспертов не ограничивается только оценкой проектов, но может предусматривать и контроль за ходом работ. При этом методы контроля должны соответствовать уровню проводимых экспертиз. В ряде стран, например во Франции, экспертная оценка проектов и контроль за их исполнением проводятся теми организациями, которые их финансируют. Обязательными параметрами при этом выступают: сроки завершения отдельных этапов работ и всего проекта и степень риска, связанного с осуществлением проекта. В связи с этим во Франции сроки проведения крупномасштабных прикладных исследований колеблются от 8 до 15 лет.

В России выделение ассигнований для финансирования капитальных вложений, затрат на научные исследования и разработки и прочих текущих затрат по федеральным научно-техническим программам, утвер-

жденным Правительством Российской Федерации, осуществляется целевым назначением государственным заказчиком через Федеральный бюджет на очередной финансовый год.

Для реализации федеральных научно-технических программ государственными заказчиками заключаются Государственные контракты с исполнителями программ, отбираемых на конкурсной основе.

Экспертизу проектов в области гуманитарных и общественных наук проводят Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ) и Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

В РГНФ экспертная оценка формализуется в виде ответов на вопросы экспертной анкеты и предусматривает следующие варианты итогового заключения эксперта:

5 — проект заслуживает безусловной поддержки;

4 — проект заслуживает поддержки;

3 — проект может быть поддержан;

2 — проект не заслуживает поддержки;

1 — проект не заслуживает рассмотрения экспертным советом.

В экспертной анкете учитываются обстоятельства, затрудняющие объективную экспертизу. Это может быть связано с «конфликтом интересов»: не совпадают научные интересы эксперта и содержания проекта; эксперт состоял или состоит в партнерских, финансовых, родственных отношениях с руководителем или исполнителями проекта; в отношениях научного руководства с руководителем (или с одним из основных исполнителей проекта).

Экспертная оценка дается на основе анализа научного содержания проекта и научного потенциала автора (или авторского коллектива). При анализе научного содержания проекта учитываются:

1) *четкость изложения* замысла проекта (четкое, нечеткое);

2) *четкость определения цели и методов исследования* (четко, нечетко);

3) *качественные характеристики проекта* (проект имеет: фундаментальный характер; междисциплинарный или системный характер; прикладной характер);

4) *научный задел* (имеются: существенный научный и методологический задел в решении сформулированной в проекте проблемы; публикации по заданной теме; научно-методическая проработка решения проблемы отсутствует).

5) *новизна постановки проблемы* (автором впервые сформулирована и научно обоснована проблема исследования; автором предложены оригинальные подходы к решению проблемы; сформулированная в проекте проблема исследования известна науке и автором не предложены оригинальные подходы к решению проблемы).

*Научный потенциал авторского коллектива* оценивается с учетом анализа научного содержания проекта (автор/участники в состоянии выполнить заявленную работу; эксперт сомневается в возможности выполнить заявленную работу).

Таким образом, эксперт должен не только дать описание проекта, но и оценить: его актуальность для данной отрасли знаний; относится ли проект к приоритетным направлениям исследований; новизну поставленной проблемы; перспективы развития проекта; качественный состав участников, а также обосновать по приведенной выше системе оценку проекта.

Для экспериментально-лабораторных исследований экспертиза предусматривает ответы на следующие вопросы:

- подготовлены ли программы исследований;
- подготовлены ли анкеты для опроса;
- проведено ли пилотажное исследование.

**РФФИ** проводит экспертизу на основе сравнительного анализа нескольких проектов. Предусматриваются три уровня экспертизы.

Первый уровень – предварительное рассмотрение проекта и решение следующих задач:

- отбор проектов для участия в экспертизе второго уровня;
- составление мотивированных заключений по отклоненным проектам;

• определение экспертов по каждому проекту, прошедшему на индивидуальный уровень экспертизы.

Формализация результатов экспертизы осуществляется на *рейтинговой основе.*

Рейтинг индивидуального проекта устанавливается на втором уровне экспертизы.

На третьем уровне дается заключение по проекту (могут быть внесены коррективы в общий рейтинг проекта, принимаются решения о финансировании).

Индивидуальный рейтинг проекта рассчитывается по формуле:

$$R = r_1 + r_2 + r_3,$$

где $R$ — общий рейтинг проекта;

$r_1$, $r_2$ — коэффициенты, учитывающие соответственно научную ценность проекта и реальность выполнения проекта в срок;

$r_3$ — коэффициент коррекции суммарной оценки $r_1$ и $r_2$.

R может принимать значения от 2 до 13.

Коэффициент $r_1$ оценивает вероятность того, что выполнение проекта может привести к новым принципиальным результатам; обеспечить существенное продвижение в рамках данного направления; оказать влияние на прогресс в данной или смежной научной области.

Коэффициент $r_2$ учитывает научный уровень руководителя и потенциал возглавляемого им коллектива; научный задел и публикации по теме; информационное, лабораторное и материальное обеспечение проекта; корректность распределения задачи по этапам, результатам и срокам работы.

Например, $r_1 = 2$ может означать «достаточную полезность проекта», оценка «5» — заявка на выдающийся результат.

Эксперт оформляет анкету, в которой обосновываются соответствующие оценки.

Конкурсы экономических исследований в России проводятся Консорциумом Экономических исследований и образования, созданным в 1995 г. Фондом "Евразия", Фондом Форда, Институтом «Открытое общество» Фонда Сороса, Благотворительными трастами "ПЬЮ" и Всемирным банком.

Целью Консорциума является объединение усилий организаций-учредителей по развитию исследовательского потенциала в сфере экономики путем создания инфраструктуры для проведения научно-исследовательской работы, а также содействие реформе экономического образования на территории СНГ.

*Фонд "Евразия"* — американская некоммерческая организация, предоставляющая гранты на поддержку проектов в области экономической и демократической реформы в СНГ.

*Фонд Форда* — частная благотворительная организация, основанная Генри Фордом и его сыном Эдселом, которая содействует процессам демократизации и экономических преобразований в Восточной Европе.

*Всемирный банк* — международная организация, предоставляющая займы, гранты и кредиты на поддержку экономических реформ и процесса стабилизации по всему миру.

*Институт «Открытое общество» Фонда Сороса* работает на правах благотворительного фонда, поддерживает проекты в различных областях и является инициатором многих проектов.

*Благотворительные трасты "Пью"* — американская благотворительная организация, предоставляющая финансовую поддержку в форме грантов.

В 1995—1996 гг. программами Консорциума управлял Фонд "Евразия".

Российская программа экономических исследований ориентирована на поддержку исследований, направленных на решение проблем российской экономики переходного периода. Финансирование проектов осуществляется в форме индивидуальных грантов российским экономистам в целях:

- поддержки и распространения новых научных методов и идей;

• поощрения прикладных исследований, связанных с решением проблем экономики переходного периода;

• развития исследовательского потенциала путем создания условий для научной работы молодых специалистов;

• содействия укреплению связей внутри научного экономического сообщества на территории России;

• создания условий для включения российских исследователей в мировое экономическое сообщество.

В 1996 г. Директором и Главным научным консультантом Консорциума был проведен первый этап экспертизы — предварительное рассмотрение заявок. Второй этап экспертизы проводится Международным экспертным комитетом Программы (МЭК)

Участники, прошедшие первый и второй этапы отбора (группа финалистов), представляют проекты своих исследований на научном семинаре Программы (третий этап).

Гранты присуждаются Фондом "Евразия" по итогам всех трех этапов на основании рекомендаций МЭК.

Рассмотренные приемы экспертизы основаны на балльной оценке.

Рассмотрим методы отбора инновационных проектов для реализации.

## 9.2. Методы отбора инновационных проектов

Экспертиза должна обеспечить выбор качественного инновационного проекта. Представленные инвесторам инновационные проекты, должны быть сопоставимы и подвергаться анализу с помощью единой системы показателей. Это значит, что информационная база, точность и методы определения стоимостных и натуральных показателей по вариантам должны быть сопоставимы.

Сопоставимость представленных проектов определяется по:

- объему работ, производимых с применением новых методов (технологий, оборудования и т.п.);
- качественным параметрам инноваций;
- фактору времени;
- уровню цен, тарифов; условиям оплаты труда.

Стоимостные показатели по вариантам проектов рассчитываются с учетом инфляционного фактора.

Варианты инновационных проектов должны иметь одинаковую маркетинговую проработку, одинаковый подход к оценке риска инвестиционных вложений и неопределенности исходной информации.

Сопоставимость вариантов обеспечивается приведением к одному объему производимой продукции, как правило, по новому варианту; к одним срокам, уровню качества.

Один из важнейших принципов менеджмента — обеспечение многовариантности мероприятий. Без анализа зарубежного опыта, опыта непосредственных конкурентов инвестиции могут уйти впустую. Следует помнить о соотношении 1:10:100:1000, где 1 доллар — «экономия» на принятии упрощенного решения на стадии его формирования, а 10, 100, 1000 — потери на последующих стадиях жизненного цикла решения. В условиях рыночной экономики вариант инновационного проекта выбирается с учетом интересов инвестора.

При сравнении вариантов необходимо соблюдение принципов системного подхода. Здесь требуется учесть важнейшее свойство систем — эмерджентность, которое обусловливает неравенство совокупного эффекта от комплекса мероприятий и величины эффектов от раздельного их проведения. В основе сравнения инновационных вариантов лежит принцип комплексного подхода, требующий учета всей совокупности мероприятий, которые необходимо осуществить при реализации данного варианта решения.

Одинаковые по величине затраты, осуществляемые в разное время, экономически неравнозначны. Значительная продолжительность жизненного цикла иннова-

ций приводит к экономической неравноценности осуществляемых в разное время затрат и получаемых результатов. Это противоречие устраняется с помощью так называемого *метода приведенной стоимости,* или *дисконтирования, т. е. приведения затрат и результатов к одному моменту.* В качестве такого момента времени можно принять, например, год начала реализации инноваций.

Дисконтирование основано на том, что любая сумма, которая будет получена в будущем, в настоящее время обладает меньшей ценностью. С помощью дисконтирования в финансовых вычислениях учитывается фактор времени. Идея дисконтирования состоит в том, что для фирмы предпочтительнее получить деньги сегодня, а не завтра, поскольку будучи инвестированы в инновации, они завтра уже принесут определенный дополнительный доход. Кроме того, откладывать получение денег на будущее рискованно: при неблагоприятных обстоятельствах они принесут меньший доход, чем ожидалось, а то и совсем не поступят.

Допустим, если сегодня вы инвестируете в инновации 1 млрд. руб., рассчитывая получить 10% дохода, то через год стоимость ваших инвестиций составит 1,1 млрд. руб. — это будущая стоимость ваших инвестиций, а ее текущая современная стоимость составляет 1,0 млрд. руб.

Разность между будущей стоимостью и текущей стоимостью *называется дисконтом.*

Коэффициенты дисконтирования рассчитываются по формуле сложных процентов:

$$\alpha_t = (1 + i)^{t_p}, \qquad (9.1)$$

где $i$ — процентная ставка, выраженная десятичной дробью (норматив дисконтирования);

$t_p$ — год приведения затрат и результатов (расчетный год);

$t$ — год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному.

При условии приведения к году начала реализации инноваций имеем $t_p = 0$ и, следовательно,

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+i)^t}. \qquad (9.2)$$

При положительной величине нормы процента на капитал $i$ коэффициент дисконтирования всегда меньше единицы (в противном случае деньги сегодня стоили бы меньше, чем деньги завтра).

Рассмотрим условный пример: определим современную величину 20 млрд. руб., которые должны быть выплачены через 4 года. В течение этого периода на первоначальную сумму начислялись сложные проценты по ставке 8% годовых.

Отсюда современная величина составит:

$$20 \times (1+0{,}08)^{-4} = 20 \times 0{,}7350 = 14{,}7.$$

Величина процентной ставки, по которой производится дисконтирование, и современная величина находятся в обратной зависимости: т. е. чем выше процентная ставка, тем меньше современная величина при прочих равных условиях.

Таким образом, метод начисления по сложным процентам заключается в том, что в первом периоде начисление производится на первоначальную сумму кредита, затем она суммируется с начисленными процентами и в каждом последующем периоде проценты начисляются на уже наращенную сумму. Таким образом база для начисления процентов постоянно меняется. Иногда данный метод называют "процент на процент".

Чем ниже ставка процента и меньше период времени $t$, тем выше современная величина будущих доходов.

Таким образом, с помощью дисконтирования определяется чистая текущая стоимость проекта.

Рассмотрим на примере механизм отбора проекта.

**Пример 9.1.**

**Первоначальная сумма инвестиций в проект равна 480 млн. руб. Ежегодный приток наличности в течение трех лет составляет 160 млн. руб. Процентная ставка 10% (*i*).**

**Рассчитаем коэффициенты дисконтирования:**

**для первого года –** $\frac{1}{(1+0,1)^1} = 0,909$;

**для второго года –** $\frac{1}{(1+0,1)^2} = 0,826$;

**для третьего года –** $\frac{1}{(1+0,1)^3} = 0,751$.

**Следовательно, чистая текущая стоимость за годы реализации проекта равна: (160 × 0,909) + (160 × 0,826) + (160 × 0,751) = 398 млн. руб.**

**Для принятия решения о целесообразности инвестиций в проект нужно найти разность между чистой текущей стоимостью и первоначальной суммой инвестиций.**

**Рассматриваемый нами проект невыгоден, так как доход меньше, чем первоначальные инвестиции в проект: (398 – 480) = –82 млн. руб.**

Чистую текущую стоимость называют также «чистым приведенным доходом» (W).

Существуют стандартные таблицы дисконтных множителей, что облегчает процедуру дисконтирования и обоснование выбора проекта. В табл. 9.1 приведен фрагмент таблицы дисконтных множителей.

Как уже отмечалось выше, инновационные проекты должны отбираться с учетом инфляционного фактора.

Инфляция как повышение уровня цен в экономике измеряется либо индексом изменения цен, либо уровнем инфляции. Индекс изменения цен характеризуется соотношением цен, а уровень инфляции — процентом повышения цен.

**Таблица 9.1. Дисконтные множители**

| Годовой отсчет, начиная с сегодняшней даты | 1% | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% | 40% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,990 | 0,909 | 0,870 | 0,833 | 0,800 | 0,769 | 0,741 | 0,714 |
| 2 | 0,980 | 0,826 | 0,756 | 0,694 | 0,640 | 0,592 | 0,549 | 0,510 |
| 3 | 0,971 | 0,751 | 0,658 | 0,579 | 0,512 | 0,455 | 0,406 | 0,364 |
| 4 | 0,961 | 0,683 | 0,552 | 0,482 | 0,410 | 0,350 | 0,301 | 0,260 |
| 5 | 0,951 | 0,621 | 0,497 | 0,402 | 0,328 | 0,269 | 0,223 | 0,186 |
| 6 | 0,942 | 0,564 | 0,432 | 0,335 | 0,262 | 0,207 | 0,165 | 0,133 |
| 7 | 0,933 | 0,513 | 0,376 | 0,279 | 0,210 | 0,159 | 0,122 | 0,095 |
| 8 | 0,923 | 0,467 | 0,327 | 0,233 | 0,168 | 0,123 | 0,091 | 0,068 |
| 9 | 0,914 | 0,424 | 0,284 | 0,194 | 0,134 | 0,094 | 0,067 | 0,048 |
| 10 | 0,905 | 0,386 | 0,247 | 0,162 | 0,107 | 0,073 | 0,050 | 0,035 |
| 13 | 0,879 | 0,290 | 0,163 | 0,093 | 0,055 | 0,033 | 0,020 | 0,013 |

Рассматривая роль ставки процента в принятии решения об инновациях, мы по умолчанию предполагаем отсутствие инфляции. Если инфляция имеет место, то существуют различия между номинальной и реальной процентными ставками.

*Номинальная ставка* — это текущая рыночная ставка процента без учета темпов инфляции, или, иначе, это просто процентная ставка, выраженная в рублях(долларах США) по текущему курсу.

*Реальная ставка* — это номинальная ставка за вычетом ожидаемых (предлолагаемых) темпов инфляции.

Например, номинальная годовая ставка равна 9%, ожидаемый темп инфляции 5% в год, отсюда реальная ставка будет равна 4% (9 — 5).

Это различие важно учитывать при сравнении ожидаемого уровня дохода на капитал (нормы прибыли) и ставки процента: сравнение целесообразно проводить с *реальной, а не с номинальной ставкой. Именно* реальная процентная ставка, а не номинальная имеет важное значение при принятии решения об инновациях.

Общее правило при принятии решения таково: инновации следует осуществлять, если ожидаемый уровень дохода на капитал не ниже (или равен) рыночной ставки процента по ссудам.

Таким образом, процент выполняет важнейшую роль в решении задачи эффективного распределения ресурсов в рыночном хозяйстве, — выборе наиболее доходного из возможных инновационных решений. Сравнение уровня дохода на капитал с процентной ставкой — это один из способов обоснования эффективности инноваций.

Кроме чистого приведенного дохода, для отбора инновационных проектов используют и другие показатели: срок окупаемости ($Т_{ок}$); период окупаемости ($П_{ок}$); внутреннюю норму доходности ($В_{д}$); рентабельность ($R$).

*Срок окупаемости* показывает, за какой срок могут окупиться инвестиции в инновационный проект. Он учитывает первоначальные капитальные вложения.

В международной практике применяется в основном период окупаемости. *Под периодом окупаемости* пони-

мают продолжительность периода, в течение которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения инвестиций, будет равна сумме инвестиций.

*Внутренняя норма доходности* — это расчетная ставка процентов, при которой капитализация получаемого регулярно дохода дает сумму, равную инвестициям, т.е. инвестиции окупаются.

Рекомендуется отбирать те проекты, внутренняя норма доходности которых не ниже 15 — 20%.

*Рентабельность* ($R$) определяется как соотношение эффекта от реализации проекта и затрат на него.

В практике оценки инновационных проектов рассчитывают отношение приведенных доходов к инвестиционным расходам (benefit/cost ratio). В западной литературе этот показатель называют *индексом доходности* (profitabiliti indcx).

При оценке эффективности инновационных проектов руководствуются Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (утверждены Госстроем, Министерством экономики, Министерством финансов и Госкомпромом РФ № 7-12/47 от 31 марта 1994 г.) Учитываемые показатели эффективности инновационного проекта представлены на рис. 9.1.

Общим для всех показателей эффективности инновационного проекта является расчет коэффициента эффективности по следующим формулам:

$$E = \frac{Э}{З} \text{ (прямой показатель)},$$

$$E = \frac{З}{Э} \text{ (обратный показатель)}, \qquad (9.3)$$

где $Э$ — эффект (результат) от реализации проекта;

$З$ — затраты, связанные с реализацией проекта.

Критерием отбора проектов может быть минимум затрат на их реализацию.

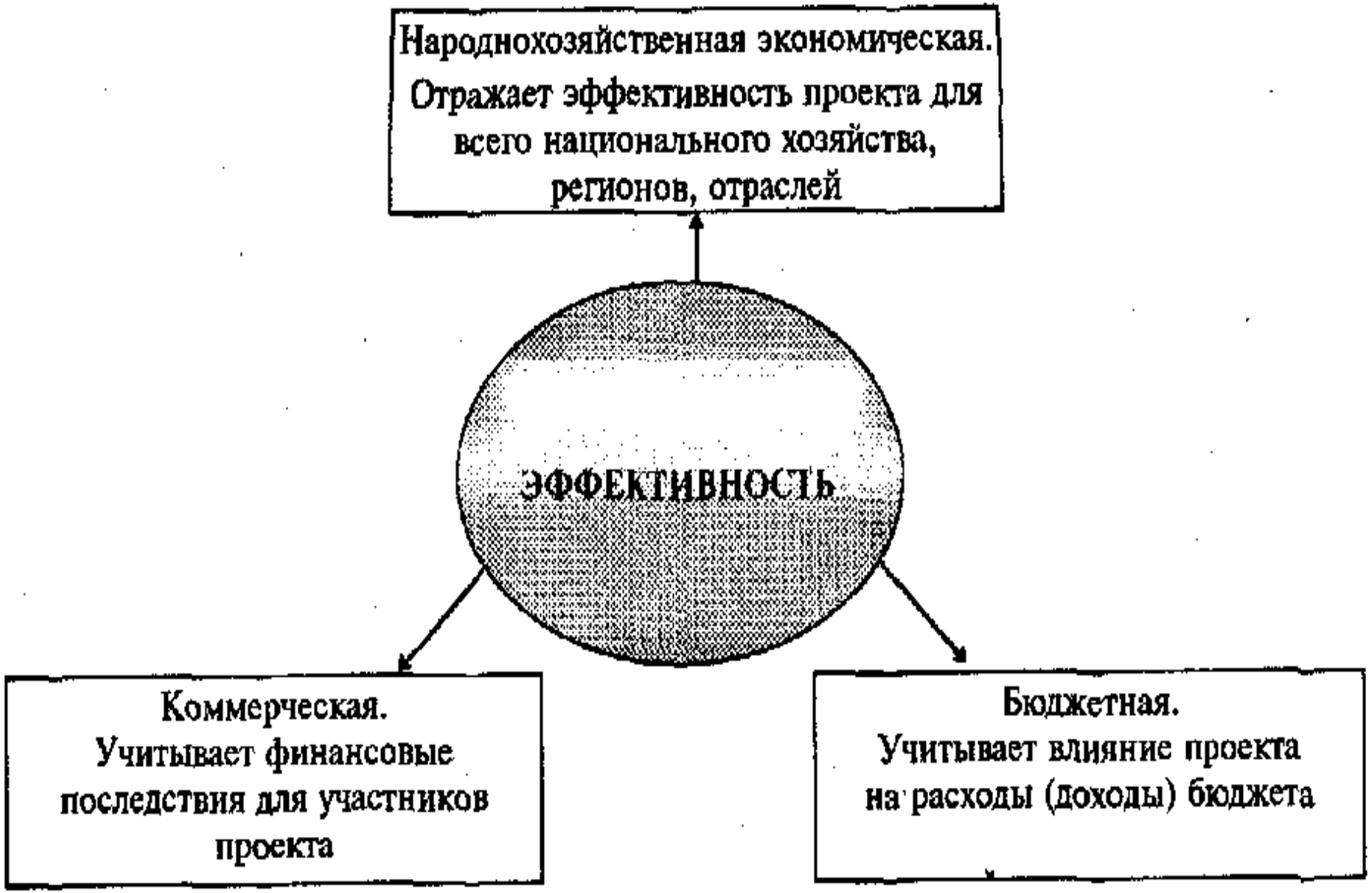



**Рис. 9.1. Показатели эффективности инновационного проекта**

При наличии нескольких вариантов наиболее эффективный вариант выбирается по минимуму так называемых приведенных затрат

$$З_i = С_i + Е_н К_i = \min,$$

где $З_i$ — приведенные затраты по каждому варианту;

$С_i$ — издержки производства (себестоимость) по тому же варианту;

$Е_н$ — норматив эффективности капитальных вложений;

$К_i$ — инвестиции по тому же варианту.

Поскольку инвестиции характеризуются одноразовостью или ограниченным периодом вложений, длительным сроком окупаемости, большой величиной, а издержки производства — это величина, как правило, годовая, то для того чтобы привести их к единой годовой размерности с помощью коэффициента экономической эффективности или уровня процентной ставки, берут часть инвестиций (капитальных вложений). Отсюда и появился термин «приведенные затраты».

В плановой экономике величина $Е_н$ устанавливается централизованно. В рыночной экономике каждая отдельная фирма, предприятие устанавливает такой норматив либо на уровне процентной ставки $i$, либо как норматив рентабельности инвестиций $R_н$. Исходя из этого, можно приведенные затраты представить следующим образом:

$$З_i = С_i + i\ К_i = \min$$

или (9.4)

$$З_i = С_i + R_н\ К_i = \min.$$

После этого рассчитывают срок окупаемости дополнительных инвестиций в инновации, который представляет собой временной период, за который дополнительные инвестиционные затраты на более дорогостоя-

щий вариант инноваций окупаются благодаря приросту экономических результатов, обусловленному реализацией инноваций.

Расчетный срок окупаемости $T_р$ определяется по формуле:

$$T_р = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}, \qquad (9.5)$$

где $K_1$ и $K_2$ — инвестиции в инновации по сравниваемым вариантам;

$C_1$ и $C_2$ — годовые издержки соответственно по первому и второму вариантам.

Для выбора варианта расчетное значение срока окупаемости $T_р$ сравнивается с его нормативной величиной $T_н = 1/E$.

Дополнительные инвестиции в инновации оправданы тогда, когда расчетный срок их окупаемости не выше нормативного значения. Более эффективный вариант выбирается, если $T_р < T_н$, или, иначе можно сказать, что более дорогой по инвестициям второй вариант считается эффективным тогда, когда дополнительные инвестиции в него окупятся экономией на издержках в срок, не больший нормативного.

Величина, обратная сроку окупаемости, представляет собой *коэффициент эффективности дополнительных инвестиционных вложений в инновации*, или *коэффициент сравнительной эффективности* — $Э_р$. Он рассчитывается по формуле:

$$Э_р = \frac{\Delta C}{\Delta K}. \qquad (9.6)$$

Расчетное значение коэффициента эффективности $Э_р$ сравнивается с нормативной величиной $E_н$, соответствующей удовлетворяющей инвестора норме дохода на капитал. Если $Э_р > E_н$, то дополнительные инвестиции в инновации, а следовательно, и более инвестиционноемкий вариант эффективны.

Таким образом, для выбора вариантов инновационных мероприятий используются показатели сравнительной экономической эффективности, которые учитывают лишь изменяющиеся по сравниваемым вариантам стоимостные части. Такими показателями выступают:

- приведенные затраты;
- срок окупаемости дополнительных инвестиций в инновации;
- коэффициент эффективности дополнительных инвестиций в инновации.

Рассмотрим пример.

**Пример 9.2.**

**Разработаны три варианта изобретения на технологию производства изделия. По данным таблицы рассчитать наиболее эффективный вариант.**

| Показатели | Варианты | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Инвестиции, млн. руб. | 22500 | 27600 | 19700 |
| Издержки производства на одно изделие, тыс. руб. | 13600 | 14700 | 13700 |
| Годовой объем производства, тыс. шт. | 700 | 1100 | 2500 |

**Используя метод приведенных затрат, определим наиболее эффективный вариант предлагаемого изобретения по формуле:**

$$C + E_н K,$$

**где $C$ – годовые издержки производства изделия;**

**$K$ – инвестиции;**

**$E_н$ – коэффициент экономической эффективности, принимаем равным 0,1.**

**Вариант 1 – (13600 × 700) + 0,1 × 22500 = 11770 млн. руб.**

**Вариант 2 – (14700 × 1100) + 0,1 × 27600 = 18930 млн. руб.**

**Вариант 3 – (13700 × 2500) + 0,1 × 19700 = 36220 млн. руб.**

**Следовательно, наиболее эффективный вариант предлагаемого к использованию изобретения – вариант 1, так как здесь наименьшие приведенные затраты.**

При отборе инновационных проектов следует обратить внимание на способы снижения риска.

В практике управления инновационными проектами применяют следующие способы снижения риска:

1) распределение риска между участниками проекта (передача части риска соисполнителям);

2) страхование;

3) резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов.

*Распределение риска* происходит при разработке финансового плана проекта и контрактных документов. При этом участники проекта принимают ряд решений, расширяющих либо сужающих диапазон потенциальных инвесторов. Проводя соответствующие переговоры, участники проекта должны проявлять определенную гибкость относительно того, какую долю риска они согласны на себя принять.

Многие крупные проекты могут иметь задержку в реализации, что может привести к такому увеличению стоимости работ, которое превысит первоначальную стоимость проекта. Поэтому важная роль принадлежит страхованию рисков. *Страхование риска* означает передачу определенных рисков страховой компании.

*Создание резерва средств на покрытие непредвиденных расходов* предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и расходами, необходимыми для преодоления сбоев в выполнении проекта. При этом учитывается точность первоначальной оценки стоимости проекта и его элементов.

Оценка непредвиденных расходов позволяет свести к минимуму перерасход средств. Структура резерва на покрытие непредвиденных расходов определяется двумя методами:

1) резерв делится на общий и специальный;

2) определяются непредвиденные расходы по видам затрат (заработная плата, материалы и др.).

*Общий резерв* покрывает изменения в смете и др. *Специальный резерв* включает надбавки на покрытие роста цен, увеличение расходов по позициям, оплату исков по контрактам. Это особенно важно в условиях инфляции.

*Дифференциация резерва по видам затрат* позволяет определить степень риска, связанного с каждым видом затрат, и в дальнейшем учесть риск на отдельных этапах проекта.

Для дальнейшего уточнения размеров непредвиденных расходов устанавливается взаимосвязь с элементами структуры разделения работ на разных уровнях этого деления, в том числе на уровне комплексов (пакетов) работ. Такое детальное разделение работ помогает приобрести опыт и создать базу данных для корректировки непредвиденных расходов.

*Резерв на непредвиденные расходы* определяется только по тем видам затрат, которые вошли в первоначальную смету, и не должен использоваться для компенсации затрат, являющихся следствием неудовлетворительной работы.

План финансирования проекта должен учитывать:

- риск нежизнеспособности проекта;
- налоговый риск;
- риск незавершения проекта.

Инвесторы должны быть уверены, что возможные доходы от проекта будут достаточны для покрытия затрат, выплаты задолженности, обеспечения окупаемости капиталовложений.

На микроуровне основное внимание уделяется *коммерческой эффективности проекта*, которая определяется как отношение финансовых затрат и результатов.

При рассмотрении альтернативных проектов в деловой практике применяют следующие направления анализа — сравниваются:

1) средняя годовая рентабельность проектов со средней ставкой банковского кредита;

2) проекты в отношении страхования от инфляционных потерь;

3) периоды окупаемости инвестиций;

4) потребности в инвестициях;

5) стабильность поступлений;

6) рентабельность инвестиций в целом за весь срок осуществления проекта;

7) рентабельность инвестиций в целом с учетом дисконтирования.

При этом исходят из следующих критериев принятия инвестиционных решений:

- отсутствие более выгодных альтернатив;
- минимизация риска потерь от инфляции;
- краткость срока окупаемости;
- относительная дешевизна проекта;
- обеспечение стабильности поступлений;
- высокая рентабельность с учетом дисконтирования.

Таким образом, экспертиза инновационных проектов позволяет оценить их с точки зрения инвестиционной привлекательности.

## Выводы

- Задача экспертизы состоит в оценке научного, технического уровня и инвестиционной привлекательности проекта.
- Существуют три основных метода экспертизы инновационных проектов, финансируемых из бюджета: описательный, сравнение положений «до» и «после»; сопоставительная экспертиза.
- Экспертизу проектов в области гуманитарных и общественных наук проводят Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ) и Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).
- При отборе инновационных проектов учитывают финансовое состояние участников, срок окупаемости, чистый приведенный доход, внутреннюю норму доходности и рентабельность проектов.

## Вопросы для повторения

1. С какой целью проводится экспертиза инновационных проектов?
2. Каковы права экспертов при оценке проектов?
3. Как проводится экспертиза инновационных проектов в России?
4. Какие требования предъявляются к научному содержанию проекта?
5. Как оценивается научная новизна исследовательского проекта?
6. Как оценивается научный потенциал авторского коллектива?
7. В чем сущность балльной оценки проекта?
8. Какие показатели учитываются при отборе проектов для реализации?
9. В чем различие между показателями «срок окупаемости» и «период окупаемости»?
10. Как рассчитывается чистая текущая стоимость?
11. Назовите направления и принципы оценки эффективности инновационных проектов.
12. Как определяется минимум приведенных затрат?
13. Как определяется расчетный срок окупаемости дополнительных инвестиций в инновации?
14. Как рассчитывается коэффициент сравнительной эффективности?

# 10 Оценка эффективности инноваций

## 10.1. Эффективность использования инноваций

После того как инновационный проект отобран, начинается следующий этап — использование инноваций.

Значимость определения эффекта от реализации инноваций возрастает в условиях рыночной экономики. Не менее важна она и для переходной экономики.

В зависимости от учитываемых результатов и затрат *различают следующие виды эффекта (табл. 10.1):*

**Таблица 10.1. Виды эффекта от реализации инноваций**

| Вид эффекта | Факторы, показатели |
|---|---|
| Экономический | Показатели учитывают в стоимостном выражении все виды результатов и затрат, обусловленных реализацией инноваций |
| Научно-технический | Новизна, простота, полезность, эстетичность, компактность |
| Финансовый | Расчет показателей базируется на финансовых показателях |

*Продолжение*

| | |
|---|---|
| *Ресурсный* | Показатели отражают влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса |
| Социальный | Показатели учитывают социальные результаты реализации инноваций |
| Экологический | Шум, электромагнитное поле, освещенность (зрительный комфорт), вибрация. Показатели учитывают влияние инноваций на окружающую среду |

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

Продолжительность принимаемо́го временно́го периода зависит от следующих факторов:

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

Выше отмечено, что 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. Осо-

бенно 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.

## 10.2. Общая экономическая эффективность инноваций

Для оценки общей экономической эффективности инноваций может использоваться система следующих показателей:

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

1. ***Интегральный эффект*** $Э_{инт}$ *представляет собой* величину разностей результатов и инновационных затрат за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному, году, т.е. с учетом дисконтирования результатов и затрат:

$$Э_{инт} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - З_t)\,\alpha_t\,, \qquad (10.1)$$

где $T_p$ — расчетный год;

$P_t$ — результат в $t$-й год;

$З_t$ — инновационные затраты в $t$-й год;

$\alpha_t$ — коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Интегральный эффект называют также чистый дисконтированный доход, чистая приведенная или чистая современная стоимость, чистый приведенный эффект.

*2. Индекс рентабельности инноваций $J_R$.*

Рассмотренный выше 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, в котором суммарная величина возможных инвестиций в инновации определена однозначно. В таких ситуациях рекомендуется проводить ранжирование всех имеющихся вариантов инноваций в порядке убывающей рентабельности.

В качестве показателя рентабельности можно использовать индекс рентабельности. Он имеет и другие названия: индекс доходности, индекс прибыльности.

Индекс рентабельности представляет собой отношение приведенных доходов к приведенным на эту же дату инновационным расходам. Расчет индекса рентабельности $J_R$ ведется по формуле:

$$J_R = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} Д_j \alpha_t}{\sum_{t=0}^{T_p} К_t \alpha_t}, \qquad (10.2)$$

где $Д_j$ — доход в периоде $j$;

$K_t$ — размер инвестиций в инновации в периоде $t$.

В числителе этого выражения — величина доходов, приведенных к моменту начала реализации инноваций, а в знаменателе — величина инвестиций в инновации, дисконтированных к моменту начала процесса инвестирования.

Другими словами, здесь сравниваются две части потока платежей: доходная и инвестиционная.

Индекс рентабельности тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект $Э_{инт}$ поло-

жителен, то индекс рентабельности $J_R > 1$, и наоборот. При $J_R > 1$ инновационный проект считается экономически эффективным. В противном случае ($J_R < 1$) — неэффективным.

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

3. ***Норма рентабельности*** $E_р$ 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:

$$Д = \sum_{t=1}^{T} \frac{Д_t}{(1 + E_р)^t}, \quad K = \sum_{t=1}^{T} \frac{K_t}{(1 + E_р)^t}.$$

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 интегрального эффекта, рассчитанного за экономический срок жизни инноваций.

Получаемую расчетную величину $E_р$ сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности. Вопрос о принятии инновационного решения может рассматриваться, если значение $E_р$ 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.

Например, для реализации крупного изобретения потребовалось привлечь долгосрочные кредиты, акции и часть госбюджетных ассигнований. Доля перечисленных источников и годовое начисление на них представлены в таблице:

| Источники финансирования | Доля, % | Начисление в год, % |
|---|---|---|
| Долгосрочные кредиты | 40,0 | 12,0 |
| Акции | 40,0 | 15,0 |
| Бюджетные средства | 20,0 | - |
| Итого | 100,0 | |

Цена авансируемого капитала, соответствующая min $E_p$, составляет $(12 \times 40 + 15 \times 40) = 10{,}8\%$, или $\approx 0{,}08$.

4. *Период окупаемости* $T_o$ является одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций. В отличие от используемого в отечественной 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 выбирается в тех случаях, когда нет уверенности, что инновационное мероприятие будет реализовано, и потому владелец средств не рискует доверить инвестиции на длительный срок.

Формула для расчета периода окупаемости:

$$T_o = \frac{K}{Д}, \qquad (10.3)$$

где $K$ — первоначальные инвестиции в инновации;

$Д$ — ежегодные денежные доходы.

Рассмотрим на примерах методику расчета экономического эффекта от внедрения новой техники.

**Пример 10.1.**

**В производство внедряется новый агрегат по упаковке тары. Определим экономический эффект от использования данного агрегата с учетом фактора времени, а также величину удельных затрат.**

| Показатели | Годы расчетного периода | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Результаты — $P$ | 14260 | 15812 | 16662 | 18750 | 26250 | 28750 |
| Затраты — $З$ | 996 | 4233 | 10213 | 18140 | 18396 | 20148 |
| Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10% | 0,9091 | 0,8264 | 0,7513 | 0,683 | 0,6209 | 0,5645 |

Находим дисконтированные результаты и дисконтированные затраты по годам расчетного периода, т. е. в течение шести лет внедрения агрегата.

**1.** $P$ = (14260 × 0,9091) + (15812 × 0,8264) + (16662 × 0,7513) + (18750 × 0,6830) + (26250 × 0,6209) + (28750 × 0,5645) = 12963,8 + 13067,0 + 12518,22 + 12806,3 + 16298,6 + 16229,4 = 83883,3 ден. ед.

**2.** $З$ = (996 × 0,9091) + (4233 × 0,8264) + (10213 × 0,7513) + (18140 × 0,6830) + 18396 × 0,6209) + (20148 × 0,5645) = 905,5 + 3498 ,2 + 7673 + 12389,6 + 11422 + 11373,5 = 47261,8 ден.ед.

**3.** Определим экономический эффект:

$$Э = \sum P - \sum З.$$

Экономический эффект от использования агрегата по упаковке тары составит 83883,3 – 47261,8=36621,5.

Величина удельных затрат определяется по формуле

$$K_{уд} = \frac{\sum З}{\sum P}.$$

Отсюда

$$K_{уд} = \frac{47261,8}{83883,3} = 0,563 \text{ ден. ед.}$$

**Пример 10.2.**

Имеются следующие данные о производстве и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием.

| Показатели | Единица измерения | Величина показателя |
|---|---|---|
| Объем реализации | тыс. рулонов | 300 |
| Выручка от реализации ($P_т$) | млн. руб. | 22588 |
| Издержки производства (себестоимость продукции) ($З_т$) | млн. руб. | 8444 |

Определим экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием за расчетный период. Для этого используем.

$$Э_т = Р_т - З_т.$$

Отсюда $Э_т$= 22588 - 8444 = 14144 млн. руб.

**Пример 10.3.**

Предложены к внедрению три изобретения. Определить, каков из них наиболее рентабельное.

| | Инвестиции (К), млн. руб. | Предполагаемый доход, млн. руб. |
|---|---|---|
| 1 | 446,5 | 640,2 |
| 2 | 750,6 | 977,5 |
| 3 | 1250,0 | 1475,5 |

Определим индекс доходности

$$J_{дох} = \frac{Д_Т}{К_Т} \times 100\%.$$

По первому изобретению:

$$J_{дох} = \frac{640,2}{446,5} \times 100\% = 143,38\%.$$

По второму изобретению:

$$J_{дох} = \frac{977,5}{750,6} \times 100\% = 130,23\%.$$

По третьему изобретению:

$$J_{дох} = \frac{1475,5}{1250,0} \times 100\% = 118,04\%.$$

Наиболее рентабельно первое изобретение.

## Выводы

♦ Эффект от использования инноваций зависит от учитываемых результатов и затрат. Определяют экономический, научно-технический, финансовый, ресурсный, социальный и экономический эффекты.

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

♦ Эффективность определяется через соотношение результата (эффекта) и затрат.

## Вопросы для повторения

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?

# 11 Эффективность инновационной деятельности

## 11.1. Характеристика результатов инновационной деятельности

В первых главах мы дали определение инновационной деятельности, из которого следует, что в результате этой деятельности рождаются новые идеи, новые и усовершенствованные продукты, новые или усовершенствованные технологические процессы, появляются новые формы организации и управления различными сферами экономики и ее структурами.

Результаты инновационной деятельности выражаются в виде *инновационной продукции*, которая может иметь конкретную вещественную форму или быть в неовеществленной форме (например "ноу-хау").

Создатели новшеств приобретают на них авторские и смежные с ними права. Возникает такое юридическое понятие, как *интеллектуальная собственность*. Данное понятие предусмотрено Конвенцией, учредившей Всемирную организацию интеллектуальной собственности в 1967 г. Задача Всемирной организации интеллектуальной собственности состоит в содействии ее охране.

В России законодательная охрана интеллектуальной собственности гарантирована Конституцией Российской Федерации (ст. 44). Действует также пакет законов

в области охраны прав на объекты интеллектуальной собственности:

- закон "Об авторском праве и смежных правах" (№53-53-1 от 9.07.1993 г.);
- Патентный закон Российской Федерации (№3518-1 от 23.09.1992 г.);
- закон "О правовой охране топологий интегральных микросхем" (№35.26-1 от 23.09.1992 г.);
- закон "О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных" (1992 г.);
- закон "О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров" (№35-20-1 от 23.09.1992 г.);
- "Закон о науке и государственной научно-технической политике" (№127-ФЗ от 23.08.1996 г.);
- Федеральный Закон об информации, информатизации и защите информации (1992 г.).

В Гражданском кодексе Российской Федерации определены способы охраны служебной и коммерческой тайны (ст. 139).

Объекты интеллектуальной собственности могут использоваться предприятиями и организациями, приносить доход. Они включаются в состав нематериальных активов.

Охранными документами на изобретения являются патенты, авторские свидетельства.

*Патент* удостоверяет авторство, приоритет и исключительное право на использование изобретения в течение срока действия патента.

Патентная форма защиты изобретений обеспечивает правовую охрану отечественной продукции на международном рынке лицензий, позволяет развивать лицензионную торговлю технической документацией, новейшими технологиями.

*Инновационный менеджер должен владеть ситуацией на рынке инновационной продукции.*

Различают национальные и региональные патенты (например, зарегистрированные в Европейском патентном ведомстве).

Патенты служат источником информации о новейших научно-технических достижениях, знание которых чрезвычайно важно для инновационного менеджера.

В России выдача патентов и публикация официальной информации о них осуществляется Роспатентом. Непосредственному получению патента предшествует подача заявки, которая содержит сведения об авторе, заявителе, его законном представителе, описание объекта, сведения об объеме и сроках охраны.

Инновационная продукция должна обладать *индивидуализацией*. В Гражданском кодексе Российской Федерации (ст. 138) установлено такое средство индивидуализации продукции — товарный знак.

В Законе Российской Федерации «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товара» дается следующее определение: «Товарный знак и знак обслуживания (далее — товарный знак ТЗ) — это обозначения, способные отличать соответственно товары и услуги одних юридических или физических лиц от однородных товаров и услуг (далее товаров) других юридических или физических лиц». Товарным знаком может быть оригинальное графическое изображение, сочетание цифр, букв и т.п.

Право на использование товарных знаков получают посредством их регистрации. Во всем мире товарные знаки применяются и защищаются.

Товарные знаки играют важную роль как для производителей и продавцов, так и для покупателей новшеств. Они указывают, кто несет ответственность за определенный товар.

Однородная продукция может выпускаться разными производителями, распространяться разными продавцами. Причем и производители, и продавцы могут иметь свои товарные знаки. Именно товарный знак служит *ориентиром*, основанием при выборе товара. Если покупатель будет удовлетворен приобретенным товаром, в дальнейшем он будет руководствоваться товарным знаком.

Товарный знак выполняет следующие функции:

- служит ориентиром при выборе товара;
- указывает на наличие соответствующего качества товара;
- выделяет товар из однородных товаров других производителей;
- показывает источник происхождения товара, так как информация о владельцах товарных знаков внесена в реестр товарных знаков, зарегистрированных в Патентном ведомстве;
- рекламирует товар, так как обеспечивает производителю известность, что стимулирует и сохраняет спрос на товары;
- позволяет производителю или продавцу занять определенное положение на рынке благодаря признанию товарного знака.

Товарный знак входит в состав нематериальных активов, является предметом лицензионных соглашений и объектом охраны промышленной собственности (составной частью интеллектуальной собственности).

Результатом инновационной деятельности являются и *ноу-хау* («знаю, как»), которые представляют собой полностью или частично конфиденциальные знания, опыт, навыки, включающие сведения технического, экономического, административного, финансового и иного характера. Использование "ноу-хау" обеспечивает определенные преимущества и коммерческую выгоду лицу, их получившему.

"Ноу-хау" могут быть незапатентованные технологические знания и процессы, практический опыт, методы, способы и навыки по проектированию, расчетам, строительству и производству изделий; проведению научных исследований и разработок; состав и рецепты материалов, веществ и др., а также опыт в области дизайна, маркетинга, управления, экономики, финансов.

Права обладателей конфиденциальной информации закреплены в Гражданском кодексе Российской Федерации (ст. 139). Коммерческая передача "ноу-хау" оформляется лицензионными отношениями.

Следствием инновационной деятельности являются новые художественно-конструкторские (дизайнерские) решения внешнего вида изделия — промышленные образцы.

*Промышленные образцы* отражают единство технических, функциональных и эстетических свойств изделия, входят в состав нематериальных активов, являются предметом лицензионных соглашений и объектом охраны промышленной собственности.

Права на изобретения, товарные знаки и другие результаты инновационной деятельности оформляются лицензией. Лицензии различаются по характеру и объему прав, по наличию правовой охраны, по способам передачи и условиям использования и другим признакам (рис. 11.1).

*Материальные результаты* инновационной деятельности выступают в виде созданных и освоенных новых машин, оборудования, аппаратов, приборов и средств автоматизации.

Созданные и освоенные образцы машин, оборудования, аппаратов, приборов и средств автоматизации делятся на новые, модернизированные и модифицированные.

Эффективность инновационной деятельности можно оценить через конкурентоспособность новой продукции, успешное представление ее на внутреннем и внешнем рынках.

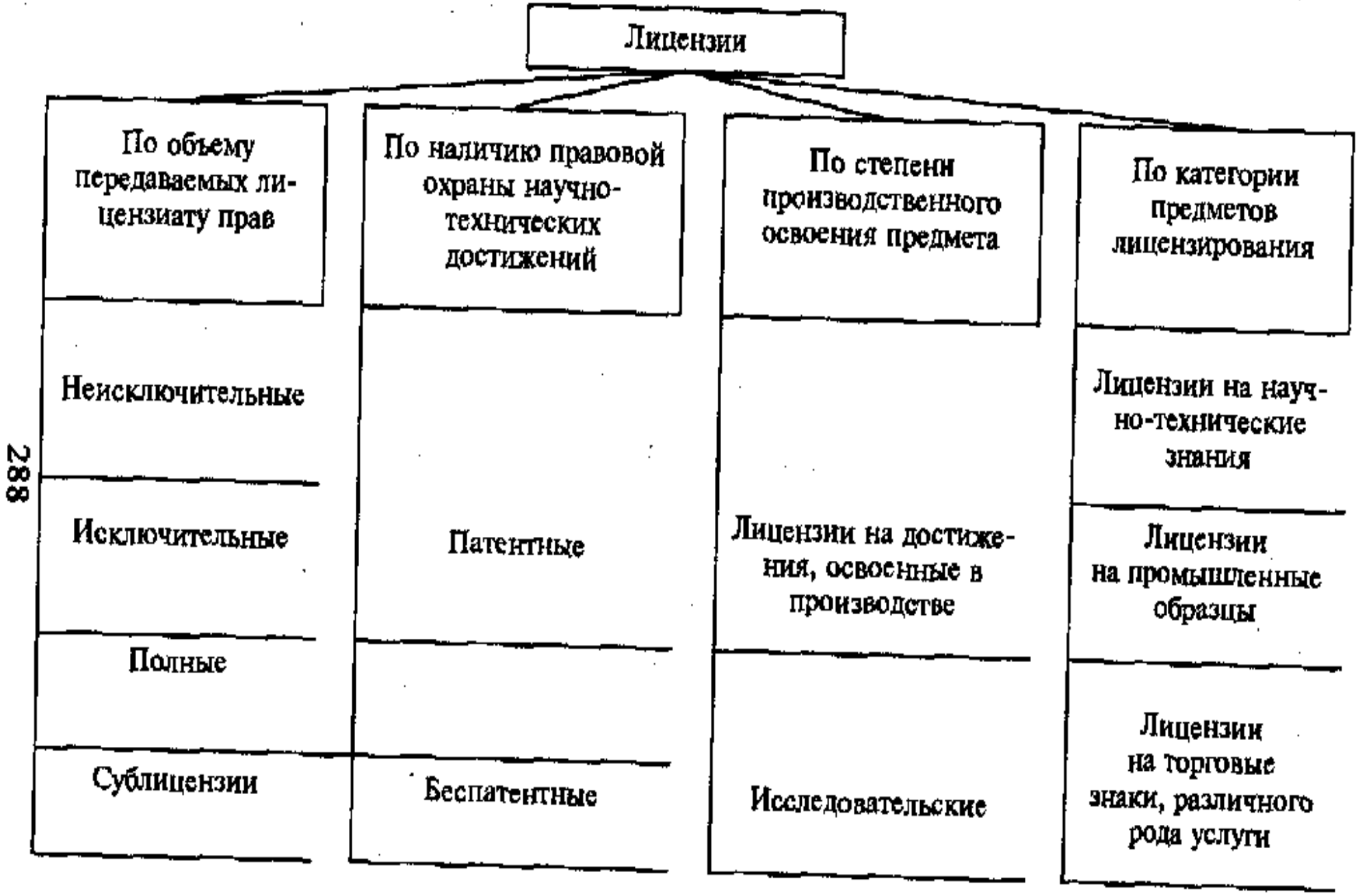



**Рис. 11.1. Классификация лицензий**

## 11.2 Выход на рынок технологий как результат инновационной деятельности

Результаты инновационной деятельности на внутреннем и внешнем рынках могут быть представлены путем передачи научно-технических знаний и опыта для оказания научно-технических услуг, новых технологий. Рассмотрим некоторые аспекты, связанные с выходом на лицензионный рынок.

Передача технологий может происходить как в пределах одной страны, так и на международном уровне.

*Лицензионная торговля* представляет собой основную форму международной торговли. Она охватывает сделки с «ноу-хау», с патентами на изобретения. Кроме того, возможны лицензии на передачу прав использования патентов без соответствующего «ноу-хау».

Одним из факторов быстрого развития лицензионной торговли является высокая доходность лицензионных операций. Это объясняется и тем, что они менее рискованны по сравнению с прямым инвестированием.

Организационные формы и практика продажи лицензий на внешнем рынке могут быть различны. Так, промышленные фирмы для осуществления операций по продаже лицензий создают *лицензионные (патентные) отделы*, отделения заграничного лицензирования и дочерние компании по заграничному лицензированию. В крупных компаниях, выполняющих в большом объеме научно-исследовательские работы и патентующих свои изобретения, создаются лицензионные отделы (секторы), выполняющие следующие функции:

- изучение торговли патентами и лицензиями;
- сбор и представление информации техническим службам, производственным отделениям и отделам, экономическим службам;
- выявление фирм, проявляющих интерес к покупке лицензий;

• обеспечение патентной охраны результатов научных исследований и технических достижений своей фирмы;

• проведения операций по купле—продаже патентов и лицензий.

Работники лицензионного отдела могут выезжать на предприятия лицензиата и изучать его возможности по организации выпуска лицензируемой продукции; определяют на месте потребности лицензиата в сырье, материалах, оборудовании, квалифицированной рабочей силе; проверяют состояние предприятий, методы работы, качество выпускаемой продукции.

Лицензионные отделы могут быть встроенными и самостоятельными. *Встроенные отделы* (секторы) входят обычно в юридическую службу (отдел), техническую службу (отдел) или в общеэкономическую службу (отдел). *Самостоятельный лицензионный отдел* находится в ведении одного из членов высшего руководства фирмы (президента, генерального директора, помощника президента). Самостоятельные отделы могут быть централизованными и децентрализованными.

Отделения заграничного лицензирования создаются, как правило, в крупных фирмах или компаниях. В отличие от отделов отделения имеют хозяйственную самостоятельность. Политику в области лицензирования разрабатывает руководство фирмы (президент, вице-президент, правление директоров), а также руководство дочерних фирм и отделений по экспортным операциям.

Основная функция дочерних компаний по заграничному лицензированию состоит в осуществлении операций по продаже лицензий.

*Специализированные фирмы*, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность как коммерческую, занимаются скупкой патентов и идей, их доработкой и разработкой и выступают на рынке с широким ассортиментом научно-технических знаний, имеющих разную степень готовности для непосредственного промышленного применения.

Посредниками в торговле патентами и лицензиями выступают *лицензионные или патентные агенты (брокеры)*.

Их услугами пользуются индивидуальные патентообладатели, мелкие и средние фирмы, а также крупные фирмы, не осуществляющие в больших масштабах научно-исследовательские работы.

*Отношения между продавцом (лицензиатором) или покупателем* лицензий (лицензиатом), с одной стороны, и агентом — с другой, регулируются на основе лицензионного агентского соглашения.

В международной торговле широко распространены *лицензионные соглашения*, которые предусматривают комплексную передачу одного или нескольких патентов и связанного с ними «ноу-хау». Могут быть беспатентные изобретения и «ноу-хау».

Лицензионные соглашения, помимо передачи технических знаний, могут предусматривать оказание лицензиатором инжиниринговых услуг по организации лицензионного производства, поставки оборудования и *т.п.* Лицензионные соглашения отражают целый комплекс взаимоотношений, связанных с организацией производства лицензируемой продукции или с использованием лицензируемого процесса. Кроме научно-технических аспектов, комплекс отражает финансовые отношения, производственные отношения по реализации продукции и др.

Типовые лицензионные соглашения разрабатываются различными организациями (комиссиями ООН, отраслевыми ассоциациями промышленных фирм и др.). Типичными являются соглашения, предоставляющие лицензиату право на запатентованное изобретение или технологический процесс вместе с техническими знаниями, опытом, «ноу-хау», а также с правом использования товарного знака.

В качестве возмещения за использование предмета соглашения лицензиат уплачивает определенное вознаграждение. Различают:

- лицензионные вознаграждения, размер которых определяют на осиове фактического экономического результата использования лицензии (это могут быть периодические процентные отношения, участие в прибылях);
- лицензионные вознаграждения, размер которых непосредственно не связан с фактическим использова-

нием лицензий, а заранее устанавливается и указывается в договоре с учетом возможного экономического эффекта и ожидаемых прибылей лицензиата на основе использования лицензии (первоначальный платеж наличными; паушальный платеж; передача ценных бумаг лицензиата; передача встречной технической документации).

Периодические процентные отношения или текущие отношения («роялти») устанавливаются в виде определенных фиксированных ставок (в процентах) и выплачиваются лицензиатом через определенные промежутки времени (ежегодно, ежеквартально, ежемесячно или к определенной дате).

Принципы расчета процентных отношений следующие:

- со стоимости производимой по лицензии продукции;
- с суммы продаж лицензируемой продукции;
- с единицы выпускаемых или реализуемых изделий в виде процента к цене или себестоимости;
- на специально обусловленной базе (например, с установленной мощности запатентованного оборудования, с объема переработанного по запатентованному способу сырья и т. п.).

Ставки текущих отчислений дифференцированы в зависимости от вида лицензии, срока действия соглашения, объема производства лицензируемой продукции, ее реализационных цен, экспортных или внутренних продаж.

В лицензионное соглашение может быть включена оговорка о минимальной сумме вознаграждения, которая в любом случае должна быть выплачена лицензиатом.

Уровень ставок текущих отчислений в современной практике колеблется от 2 до 10 %. Чаще встречаются ставки в 3—5%.

Твердо зафиксированная в соглашении сумма лицензионного вознаграждения называется *паушальным платежом*. Этот платеж устанавливается в следующих случаях:

- при передаче лицензии вместе с поставками оборудования (эта сделка носит единовременный характер, что требует единовременного определения ее стоимости);

• при продаже лицензии на базе секрета производства (как гарантия от убытков в случае его разглашения);

• когда в стране лицензиата имеются затруднения в отношении перевода прибылей и др.

*Паушальный платеж может производиться* в разовом порядке и в рассрочку (например, 50% — после подписания соглашения; 40% — после поставки оборудования и передачи технической документации; 10% — после пуска оборудования).

*Первоначальный платеж наличными* предусматривает оплату лицензиатом установленной в соглашении суммы в виде единовременного взноса или по частям в течение установленного в соглашении срока или по выполнении определенных условий.

В настоящее время наметилась тенденция к сокращению срока действия лицензионных соглашений, что связано с быстрым моральным старением машин и оборудования и государственным регулированием лицензионных сделок во многих промышленно развитых странах, не допускающих длительных сроков их действия. Наиболее распространены соглашения со сроком действия 5-10 лет.

Результаты инновационной деятельности, являющиеся объектом лицензионных сделок и нелицензионной продажи «ноу-хау», — это *специфический товар мирового рынка*.

Такой товар, как технология, нужно рассматривать с учетом:

- потребительной стоимости;
- труда по созданию;
- процесса потребления технологических знаний.

*Технологические знания* являются нематериальным продуктом, его полезность не определяется формой материального носителя (техническая документация, опыт и т.п.). Она заключается в создании условий для повышения эффективности производства, выпуска новых видов продукции и ускорения ее реализации.

Каждое новое техническое решение, относящееся к производству, является уникальным и неповторимым. Поэтому каждый отдельный технологический товар

нельзя непосредственно связывать с другим товаром, хотя последний может относиться к той же отрасли производства. Сравнивать технологии можно только через полезный эффект от их использования.

Затраты труда на производство нематериального продукта отличаются от затрат труда на производство материальных носителей знаний. Прежде всего труд по созданию новой технологии как один из видов научного труда носит творческий характер. Затраты труда по созданию технологии отличаются от затрат труда по ее непосредственному внедрению в производство. Последние включают работы по проектированию и строительству предприятий, обучение персонала, организацию и управление и др.

Специфика потребительной стоимости и труда по созданию технологии предопределяет особенности потребления этого товара. Технологические знания используются в производственном процессе, однако, характер их потребления обусловливает то, что труд по созданию технологических знаний не переносится на продукт предприятия, который создается с помощью этих знаний.

На использование технологии влияют:

- темпы устаревания технологии и замены ее новой, более совершенной;
- скорость распространения данных технологий, что обусловливает исчезновение дополнительного дохода лицензиата.

Все изложенное выше влияет на формирование цен на лицензии, «ноу-хау».

Особенности формирования цен на лицензии («ноу-хау») состоят в следующем:

- цена не определяется затратами труда на создание технологии;
- предельным значением цены лицензии и «ноу-хау» является сумма дополнительной прибыли, полученной лицензиатом за период потребления технологии;
- действительная цена лицензии («ноу-хау») составляет часть дополнительной прибыли, полученной всеми лицензиатами;

• цена лицензии («ноу-хау») является монопольной ценой;

• цена складывается из ежегодных отчислений от дохода лицензиата в течение периода действия соглашения, т.е. из роялти.

Информация о фактической прибыли лицензиата в связи с использованием данной лицензии или «ноу-хау» составляет коммерческую тайну.

Наиболее распространен расчет роялти в процентах от стоимости продаж лицензионной продукции:

$$R_S = \frac{R}{S}, \qquad (11.1)$$

где $R_s$ — роялти, % от стоимости чистых продаж;

$R$ — годовая сумма роялти;

$S$ — стоимость чистых продаж.

На величину дополнительной прибыли лицензиата влияют:

• производственный риск;

• коммерческий риск;

• конкуренция со стороны альтернативных технологий.

*Производственный риск* связан с тем, что предприятие лицензиата не реализует тех показателей, которые планируются в соответствии с данной лицензией или «ноу-хау». Вероятность производственного риска зависит от степени разработанности новой технологии.

*Коммерческий риск* при приобретении лицензии и «ноу-хау» возникает в силу того, что лицензиат не всегда может реализовать произведенную продукцию и, следовательно, не обязательно получит расчетную сумму дополнительной прибыли.

Базой международной торговли лицензиями и «ноу-хау» является патентная деятельность стран — экспортеров технологии. Ведущая роль в патентовании изобретений принадлежит промышленно развитым странам. Первое место по числу заявок на патенты и выданных патентов занимает Япония, второе — США.

Промышленно развитые страны являются привлекательным рынком технологий.

Одним из важных показателей качества научно-технических разработок является их *экспортная конкурентоспособность*, которая определяется следующим образом:

$$Э_к = \frac{N_{пз}}{N_{зв}}, \qquad (11.2)$$

где $Э_к$ — экспортная конкурентоспособность;

$N_{пз}$ — число заявок на патенты, поданных за рубежом;

$N_{зв}$ — число заявок на патенты, поданные внутри страны.

Число и распределение патентных заявок, проданных в зарубежных странах, свидетельствует о перспективных рынках для экспортеров технологий.

Наличие значительной разницы между числом зарубежных заявок национальных фирм и заявок, поданных внутри страны, свидетельствует об отставании уровня научно-технических решений в данной стране. А это исключает зарубежное патентование части национальных изобретений.

Показателем конкурентоспособности научно-технических разработок является степень охвата НИОКР отраслей промышленности.

Таким образом, эффективность инновационной деятельности определяется также конкурентоспособностью технических разработок.

## 11.3. Эффективность затрат на инновационную деятельность

Осуществление инновационной деятельности связано с внутренними и внешними затратами.

*Внутренние затраты* (текущие и капитальные) распределяются по источникам финансирования:

- собственные средства организации;
- средства бюджета;
- средства внебюджетных фондов;

- средства организаций предпринимательского сектора.

Внутренние текущие затраты на исследования и разработки распределяются

по видам работ:

- фундаментальные исследования;
- прикладные исследования;
- разработки.

По секторам деятельности:

- государственный;
- предпринимательский;
- сектор высшего образования;
- частный бесприбыльный сектор.

Для оценки эффективности затрат на инновационную деятельность необходимо решить проблему оценки ее результатов.

Следует различать эффективность затрат на инновационную деятельность у производителей (продавцов) и у покупателей.

В соответствии с "Положением о составе затрат" расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции серийного и массового производства, а также технологических процессов не относятся на себестоимость продукции и возмещаются за счет внебюджетных фондов финансирования отраслевых и межотраслевых НИОКР и мероприятий по освоению новых видов продукции (внебюджетные фонды финансирования НИОКР). Порядок образования и использования отраслевых и межотраслевых внебюджетных фондов НИОКР определяется соответствующими решениями Правительства РФ.

Внебюджетные фонды формируются за счет добровольных отчислений предприятий и организаций независимо от форм собственности в размере 1,5% от себестоимости продукции. Средства внебюджетных фондов идут на финансирование научно-исследовательских и опытных конструкторских работ по созданию новых видов наукоемкой продукции, сырья и материалов, разработки новых и совершенствования применяемых технологий, работ по повышению технического уровня

продукции, работ в области охраны труда и техники безопасности, разработок нормативных и инструктивных материалов и др. Средства, получаемые из внебюджетных фондов, используются строго по целевому назначению и отражаются на счете 96 "Целевые финансирования и поступления".

*Затраты, связанные с изобретательством*, включают:

- расходы на проведение опытно-экспериментальных работ;
- расходы на изготовление моделей и образцов;
- расходы на организацию выставок, конкурсов и других мероприятий по маркетингу;
- выплату авторских вознаграждений.

Затраты на создание новой техники зависят от срока начала и завершения соответствующих работ. Поэтому в год окончания НИОКР учитываются затраты этого года, включая затраты прошлых лет, общие затраты на создание новой техники.

*Общие затраты* ($З$) *на создание новой техники* можно представить как произведение средних затрат в расчете на один образец ($З_i$) на количество созданных образцов:

$$З = \sum_{i=1}^{n} З_i n_i . \qquad (11.3)$$

Покажем некоторые приемы анализа влияния факторов на изменение общих затрат.

**Пример 11.1.**

Средние затраты на разработку одного образца составили в базовом году 2 200 тыс. руб., в текущем году 2 160 тыс. руб. Число созданных образцов соответственно 200 и 250.

Тогда

$З_0 = 2\,200 \times 200 = 440\,000$ тыс. руб.
$З_1 = 2\,160 \times 250 = 540\,000$ тыс. руб.

Выражение (11.3) — это двухфакторная мультипликативная модель, в которой $З_i$ — качественный показатель, а $n_i$ — объемный (количественный). Определим, как повлияли эти факторы на изменение общих затрат по созданию образцов.

В теории индексного анализа изменение качественного показателя рассматривают при сохранении объемного показателя на уровне отчетного периода, а изменение объемного показателя — при сохранении качественного показателя на уровне базового периода.

В нашем примере общий индекс затрат на разработку образцов:

$$I_З = \frac{З_1}{З_0}, \text{ или } I_З = \frac{\sum_{i=1}^{n} З_{i1} n_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} n_{i0}}. \qquad (11.4)$$

$$\Delta З = З_1 - З_0, \text{ или } \Delta З = \sum_{i=1}^{n} З_i n_i - \sum_{i=1}^{n} З_{i0} \; n_{i0}.$$

Общие затраты на создание образцов увеличились ($\Delta З = 540\,000 - 440\,000$) на 100 000 тыс. руб.

Средние затраты на создание одного образца (качественный показатель берется в расчете на единицу) снизились на 40 000 руб. Под влиянием этого фактора общие затраты изменились следующим образом:

$$I_{З\,I} = \frac{\sum_{i=1}^{n} З_{i1} n_{i1}}{\sum_{i}^{n} З_{i0} n_{i1}}, \text{ (индекс затрат на один образец),}$$

$$\Delta \overline{З}_i = (\overline{З}_{i1} - \overline{З}_{i0}) n_{i1}. \qquad (11.5)$$

Имеем $(2\,160 - 2\,200) \times 250 = -10\,000$ тыс. руб.

Число созданных образцов (количественный или объемный фактор всегда отражает некоторую совокупность) *увеличилось на 50.*

В результате общие затраты на создание образцов изменились следующим образом:

$$I_{nl} = \frac{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} n_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} n_{i0}} \text{ (индекс числа созданных образцов),} \qquad (11.6)$$

$$\Delta_{nl} = З_0 (n_{i1} - n_{i0}) .$$

По данным приведенного примера:

$$\Delta_{nl} = 2200 \times (250 - 200) = 110000 \text{ тыс. руб.}$$

Отметим, что

$$I_З = I_{Зl} I_{nl} .$$

$$\Delta З = \Delta З_l + \Delta_{nl} . \qquad (11.7)$$

В нашем *примере общие* затраты на создание образцов выросли по сравнению с базовым годом на 100 000 тыс. руб. Однако снижение затрат на создание одного образца на 40 тыс. руб. привело к снижению общих затрат на 10 000 тыс. руб. *Вместе с* тем увеличение на 50 единиц числа созданных образцов способствовало повышению общих затрат на 110 000 тыс. руб.

Поэтому общее изменение:

$$\Delta З = (-10\,000) + (110\,000) = 100\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Посмотрим теперь, почему произошло изменение средних затрат на создание одного образца. Для этого рассмотрим данные табл. 11.1.

**Таблица 11.1 Расчет средних затрат на изготовление образца, тыс. руб.**

| Образцы | Базовый период | | Текущий период | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Количество изготовленных образцов, $n_0$ | Общие затраты на изготовление образцов, $З_0$ | Затраты на изготовление одного образца, $\overline{З}_{i0} = \frac{З_0}{n_0}$ | Количество изготовленных образцов, $n_1$ | Общие затраты на изготовление образцов, $З_1$ | Затраты на изготовление одного образца, $\overline{З}_{i1} = \frac{З_1}{n}$ |
| 1 | 120 | 193 600 | 1 613 | 200 | 351 000 | 1755 |
| 2 | 80 | 246 400 | 3 080 | 50 | 189 000 | 3780 |
| Итого | 200 | 440 000 | 2 200 | 250 | 540 000 | 2160 |

Индекс средних затрат на изготовление одного образца:

$$I_{\bar{3}} = \frac{\bar{\bar{3}}_{1}}{\bar{\bar{3}}_{10}} = \frac{2160}{2200} = 0{,}98\text{, или } 98\%,$$

где $\bar{\bar{3}}$ — общая средняя, т. е. затраты снизились на 2%, или на 40 тыс. руб.

На этот результат могли повлиять затраты на изготовление конкретного образца ($3_i$) и удельный вес (доля) изготовленных образцов $i$-го вида в общем числе изготовленных образцов $d_n = \frac{n_i}{\sum n}$.

Следовательно, на изменение средних затрат по изготовлению одного образца влияют внутрипроизводственные и структурные факторы.

Средние затраты ($\bar{3}_i$) на изготовление образцов можно выразить следующим образом:

$$\bar{\bar{3}}_i = \sum_{i=1}^{n} \bar{3}_i d_i . \qquad (11.8)$$

Для дальнейшего анализа воспользуемся системой индексов переменного состава ($I_{\text{пс}} = \frac{\bar{\bar{3}}_{i1}}{\bar{\bar{3}}_{i0}} = \frac{\sum \bar{3}_{i1} d_{i1}}{\sum 3_{i0} d_{i0}}$), фиксированного состава ($I_{\text{фс}} = \frac{\sum \bar{3}_{i1} d_{i1}}{\sum 3_{i0} d_{i1}}$) и влияния структурных сдвигов ($I_{\text{стр}} = \frac{\sum \bar{3}_{i0} d_{i1}}{\sum 3_{i0} d_{i0}}$).

Расчет индексов представим в табл. 11.2 (с использованием данных табл. 11.1).

**Таблица 11.2 Расчет индексов затрат на изготовление образцов**

| Образцы | Базовый период | | Текущий период | | Расчетные показатели | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Средние затраты на один образец, $\bar{z}_{i0}$ | Доля изготовленных образцов в общем числе, $d_{i0}$ | Средние затраты на один образец, $\bar{z}_{i1}$ | Доля изготовленных образцов в общем числе, $d_{i1}$ | $\bar{z}_{i0}d_{i0}$ | $\bar{z}_{i1}d_{i}$ | $\bar{z}_{i1}d_{i}$ |
| 1 | 1613 | 0,6 | 1755 | 0,8 | 968 | 1404 | 1290 |
| 2 | 3080 | 0,4 | 3780 | 0,2 | 1232 | 756 | 616 |
| Итого | 2200 | 1,0 | 2160 | 1,0 | 2200 | 2160 | 1906 |

Нетрудно убедится, что итоги гр. 1 и 3 соответствуют итогам гр. 5 и 6, т. е. результат расчета индекса переменного состава с разложением на внутрипроизводственные и структурные факторы совпадает с расчетом по приведенной выше методике.

Индекс фиксированного состава покажет влияние изменения затрат по отдельным образцам на изменение общих средних затрат:

$$I_{фс} = \frac{\sum_{i=1}^{n} З_{i1} d_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} d_{i1}} = \frac{2160}{1906} = 1{,}133, \text{ или } 113{,}3\%.$$

Изменение затрат на изготовление одного образца при их структуре на уровне отчетного периода могло бы привести к повышению общих средних затрат на 254 тыс. руб. Однако в текущем периоде снизилась доля образцов с более высокими затратами на изготовление одного образца.

Изменение структуры числа изготовленных образцов следующим образом повлияло на изменение общих средних затрат:

$$I_{стр} = \frac{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} d_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} З_{i0} d_{i0}}, \text{ или } I_{стр} = \frac{I_{пс}}{I_{фс}}.$$

В нашем примере:

$$I_{стр} = \frac{1906}{2200} = 0{,}866, \text{ или } 86{,}6\%.$$

Это значит, что за счет структурных сдвигов общие средние затраты снизились на 294 тыс. руб.
Таким образом, изменение общих средних на изготовление одного образца составляет

$$(+\ 254) + (-\ 294) = -40 \text{ тыс. руб.}$$

Покупатель, приобретая новшества, совершенствует свою материально-техническую базу, технологию производства и управления. Он несет затраты, связанные с покупкой новшеств, их транспортировкой, освоением и др.

Эффективностью затрат на использование новшеств можно управлять через следующие показатели:

- затраты на освоение новшеств;
- общие затраты на производство и реализацию продукции;
- *выручка от реализации продукции, произведенной* с применением новшеств;
- прибыль от реализации продукции, произведенной с применением новшеств;
- выручка *от реализации* всей продукции;
- стоимость нематериальных активов (средняя за период);
- стоимость основных фондов (средняя за период);
- чистая прибыль;
- средняя списочная численность персонала.

Приведенные показатели позволяют построить систему взаимосвязанных факторов-сомножителей для *проведения факторного индексного анализа:*

- затрат на единицу объема реализации;
- прибыли от реализации продукции;
- чистой прибыли.

Введем следующие условные обозначения:

$З$ — затраты на производство реализованной продукции;

$В_р$ — выручка от реализации всей продукции;

$З_{он}$ — затраты на освоение новшеств;

$В_{рн}$ — выручка от реализации продукции, произведенной с применением новшеств;

$П_р$ — прибыль от реализации продукции;

$П_{рн}$ — прибыль от реализации новой продукции;

$Н_А$ — стоимость нематериальных активов;

$\frac{Н_А}{О_Ф}$ — коэффициент соотношения нематериальных активов и основных фондов;

$\frac{З}{В_р}$ — затраты на единицу объема реализации;

П — чистая прибыль.

Эффективность затрат на освоение новшеств проявляется в:

- снижении себестоимости продукции;
- росте фондовооруженности труда;
- росте производительности труда;
- увеличении объема реализации продукции или объема продаж;
- повышении рентабельности продаж и других производственных и финансовых показателей.

Для анализа влияния освоения новшеств на себестоимость продукции примем в качестве результативного показателя затраты на единицу объема реализации ($\frac{З}{В_р}$). Влияние затрат на освоение новшеств на единицу объема реализации позволяет проанализировать модель:

$$\frac{З}{В_Р} = \frac{З_{он}}{В_{рн}} \times \frac{З}{З_{он}} \times \frac{В_{рн}}{В_р}, \qquad (11.9)$$

где

$\frac{З_{он}}{В_{рн}}$ — затраты по освоению новшеств на единицу объема реализации продукции, произведенной с их применением;

$\frac{З}{З_{он}}$ — коэффициент увеличения затрат за счет других затрат, включаемых в себестоимость продукции;

$\frac{В_{рн}}{В_р}$ — доля выручки от реализации новой продукции в общей выручке от реализации.

Для освоения новшеств необходимы знания, опыт и другие нематериальные активы.

Отношение прибыли от реализации продукции, произведенной с применением новой техники или технологии, к средней годовой стоимости нематериальных

активов характеризует рентабельность нематериальных активов:

$$R_{\text{на}} = \frac{П_{\text{пн}}}{Н_{\text{А}}}, \qquad (11.10)$$

где $R_{\text{пн}}$ — рентабельность нематериальных активов при освоении новшеств.

Влияние рентабельности нематериальных активов на прибыль от реализации продукции отражает модель:

$$П_{\text{р}} = \frac{П_{\text{рн}}}{Н_{\text{А}}} \times \frac{\overline{Н_{\text{А}}}}{В_{\text{рн}}} \times \frac{В_{\text{рн}}}{В} \times \frac{П_{\text{р}}}{П_{\text{рн}}} \times В, \qquad (11.11)$$

где

$\frac{\overline{Н_{\text{А}}}}{В_{\text{рн}}}$ — потребность в нематериальных активах на единицу объема выручки от реализации продукции;

$\frac{П_{\text{р}}}{П_{\text{рн}}}$ — коэффициент увеличения прибыли от реализации всей продукции

Сопоставив стоимость нематериальных активов со средней списочной численностью персонала, получим показатель *вооруженность нематериальными активами.* Отношение стоимости основных фондов к численности персонала является *традиционным показателем фондовооруженности.*

Взаимосвязь показателей вооруженности нематериальными активами и основными фондами отражает модель:

$$\frac{\overline{Ф}}{N} = \frac{\overline{Н_{\text{А}}}}{N} \times \frac{\overline{Ф}}{Н_{\text{А}}}, \qquad (11.12)$$

где

$\frac{\overline{Ф}}{N}$ — фондовооруженность (стоимость основных фондов на одного работника);

$\frac{\overline{НА}}{N}$ — вооруженность работников нематериальными активами

$N$ — средняя списочная численность персонала;

$\frac{\overline{Ф}}{\overline{НА}}$ — коэффициент соотношения основных фондов и нематериальных активов

Показателем эффективности работы персонала является выручка от реализации на одного работающего ($\frac{В_р}{N}$).

Оценить влияние вооруженности нематериальными активами и основными фондами на эффективность работы персонала позволяет следующая модель:

$$\frac{В_р}{N} = \frac{\overline{НА}}{N} \times \frac{\overline{Ф}}{\overline{НА}} \times \frac{В_р}{\overline{Ф}}, \qquad (11.13)$$

где $\frac{В_р}{N}$ — выручка от реализации на одного работающего.

Влияние факторов на изменение прибыли отражает модель:

$$П = \frac{П}{В_р} \times \frac{В_р}{\overline{НА}} \times \frac{\overline{НА}}{\overline{Ф}} \times \overline{Ф}, \qquad (11.14)$$

где $\frac{П}{В_р}$ — рентабельность продукции или рентабельность продаж;

$\frac{В_р}{\overline{НА}}$ — коэффициент оборачиваемости нематериальных активов;

$\frac{\overline{НА}}{\overline{Ф}}$ — коэффициент соотношения нематериальных активов и стоимости основных фондов;

$\overline{Ф}$ — средняя годовая стоимость основных фондов.

Для оценки влияния факторов на результативный показатель в приведенных выше моделях используем взаимосвязанные факторные индексы и покажем методику их применения на примере модели 11.14.

Перед непосредственной иллюстрацией методики применения взаимосвязанных факторных индексов целесообразно кратко остановиться на логике их построения.

Сущность метода взаимосвязанных факторных индексов (в литературе по анализу хозяйственной деятельности их называют *цепными подстановками*) состоит в том, что влияние каждого отдельного фактора на результативный показатель рассматривается во взаимодействии с другими факторами.

Например, имеем трехфакторную модель (в которой факторы обозначим условно *а*, *б*, *в*)

$$y = a\ б\ в.$$

Индекс результативного показателя ($I_y$):

$$I_y = \frac{a_1 б_1 в_1}{a_0 б_0 в_0}.$$

Абсолютное изменение результативного показателя равно разности числителя и знаменателя:

$$\Delta y = a_1\ б_1\ в_1 - a_0\ б_0\ в_0.$$

Дальнейшие рассуждения следующие:

1. Оцениваем влияние фактора *а* на результативный показатель. Изменение фактора *а* происходит во взаимодействии с факторами *б* и *в*, т. е.

$$I_a = \frac{a_1 б_1 в_1}{a_0 б_1 в_1}, \qquad \Delta a = (a_1 - a_0)\ б_1\ в_1.$$

2. При построении каждого следующего факторного индекса от уже изученного фактора абстрагируются. Так, при построении индекса фактора *б* имеем

$$I_б = \frac{a_0 б_1 в_1}{a_0 б_0 в_1}, \qquad \Delta б = a_0\ (б_1 - б_0)\ в_1.$$

3. Следовательно,

$$I_в = \frac{a_0 б_0 в_1}{a_0 б_0 в_0}, \qquad \Delta в = a_0 б_0 (в_1 - в_0).$$

**Взаимосвязь индексов**

$$I_у = I_а I_б I_в.$$

**Общее изменение результативного показателя с учетом влияния факторов:**

$$\Delta у = \Delta а + \Delta б + \Delta в.$$

**Более подробно теория взаимосвязанных факторных индексов изложена в специальной литературе по индексному методу [1].**

**Вернемся к модели (11.14). Исходные данные для расчетов приведены в табл. 11.3.**

**Таблица 11.3 Показатели работы фирмы за два года (в сопоставимых ценах, млн. руб.)**

| | Показатели | Базовый год | Текущий год |
|---|---|---|---|
| 1 | Выручка от реализации (без НДС и акцизов) | 16 365 | 18 548 |
| 2 | Средняя годовая стоимость основных фондов | 25 000 | 26 000 |
| 3 | Средняя годовая стоимость нематериальных активов | 8 000 | 8 200 |
| 4 | Чистая прибыль | 10 200 | 11 877 |

По данным табл. 11.3 рассчитаем показатели рентабельности продукции, использования основных фондов и нематериальных активов (табл. 11.4).

Индекс изменения чистой прибыли (результативный показатель)

$$I_п = \frac{a_1 б_1 в_1 г_1}{a_0 б_0 в_0 г_0} = 1{,}165, \text{ или } +16{,}5\%,$$

а абсолютное изменение

$$\Delta П = +1\,677 \text{ млн. руб.}$$

**Таблица 11.4 Показатели рентабельности продукции, основных фондов и нематериальных активов**

| | Показатели | Условное обозначение | Базовый год | Текущий год | Абсолютное изменение | Коэффициент динамики |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Рентабельность продукции, руб/руб | *а* | 0,625 | 0,652 | +0,027 | 1,043 |
| 2 | Рентабельность нематериальных активов | *б* | 2,04 | 2,26 | +0,22 | 1,108 |
| 3 | Коэффициент соотношения нематериальных активов и основных фондов | *в* | 0,32 | 0,31 | −0,01 | 0,969 |
| 4 | Рентабельность основных фондов | $R_ф = а\ б\ в$ | | | | |
| 5 | Средняя годовая стоимость основных фондов, млн. руб. | *г* | 25 000 | 26 000 | +1 000 | 1,040 |
| 6 | Чистая прибыль, млн. руб. | $П = а\ б\ в\ г$ | 10 200 | 11 877 | + 1 677 | 1,165 |

*Индекс рентабельности продукции (фактор а):*

$$I_а = \frac{а_1 б_1 в_1 г_1}{а_0 б_1 в_1 г_1} = 1{,}043.$$

$\Delta_а = (а_1 - а_0)\, б_1\, в_1\, г_1 = (+0{,}027) \times 2{,}26 \times 0{,}31 \times 26\,000 = 491{,}82.$

Индекс рентабельности нематериальных активов (фактор *б*):

$$I_б = \frac{а_0 б_1 в_1 г_1}{а_0 б_0 в_1 г_1} = 1{,}108.$$

$\Delta_б = а_0 (б_1 - б_0)\, в_1\, г_1 = 0{,}625 \times (+0{,}22) \times 0{,}31 \times 26\,000 = 1\,108{,}25.$

Индекс коэффициента соотношения нематериальных активов и основных фондов (фактор *в*):

$$I_в = \frac{а_0 б_0 в_1 г_1}{а_0 б_0 в_0 г_1} = 0{,}969.$$

$\Delta_в = а_0\, б_0\, (в_1 - в_0)\, г_1 = 0{,}625 \times 2{,}04 \times (-0{,}01) \times 26\,000 = -331{,}5.$

Индекс средней годовой стоимости основных фондов (фактор *г*):

$$I_г = \frac{а_0 б_0 в_0 г_1}{а_0 б_0 в_0 г_0} = 1{,}040.$$

$$\Delta_г = а_0\, б_0\, в_0\, (г_1 - г_0) = 0{,}625 \times 2{,}04 \times 0{,}32 \times 1\,000 = 408.$$

*Итоговые результаты:*

$I_у = 1{,}043 \times 1{,}108 \times 0{,}969 \times 1{,}040 = 1{,}165$ (табл. 11.4, гр. 5).

$\Delta_у = 491{,}82 + 1\,108{,}25 - 331{,}5 + 408 = +1\,677{,}2,$

что близко к значению гр. 4, табл. 11.4, расхождение за счет округлений в расчетах.

Таким образом, прибыль увеличилась за счет повышения рентабельности продукции, рентабельности нематериальных активов и увеличения объема основных фондов.

## Выводы

- Результаты инновационной деятельности могут иметь конкретную вещественную форму или неовеществленную форму.
- Создатели новшеств приобретают на них авторские и смежные с ними права, с чем связано понятие интеллектуальной собственности.
- Объекты *интеллектуальной собственности* могут приносить доход и включаются в состав нематериальных активов.
- Охранными документами на изобретения являются патенты, авторские права.
- Средством индивидуализации продукции служит товарный знак.
- "Ноу-хау" представляют собой полностью или частично конфиденциальные знания, опыт, навыки, включающие сведения технического, экономического, административного, финансового и другого характера. Коммерческая передача "ноу-хау" оформляется лицензионными соглашениями.
- Следствием инновационной деятельности являются также промышленные образцы.
- Права на изобретения, товарные знаки и другие результаты инновационной деятельности оформляются лицензией.
- Материальными результатами инновационной деятельности являются созданные и освоенные машины, оборудование, приборы, средства автоматизации.
- Выход на рынок технологий свидетельствует об эффективности *инновационной деятельности.*
- Следует различать эффективность затрат на инновационную деятельность у производителей и покупателей новшеств.

## Вопросы для повторения

1. Назовите основные материальные и нематериальные результаты инновационной деятельности.
2. Раскройте содержание понятия интеллектуальной собственности.
3. Какими законодательными документами охраняется интеллектуальная собственность?
4. Дайте определение патента.
5. Какие задачи решает товарный знак?
6. Раскройте понятие "ноу-хау".
7. Что такое промышленные образцы?
8. Какие задачи решает лицензия?
9. В чем значение лицензионной торговли?
10. Назовите организационные формы продажи лицензий на внешнем рынке.
11. В чем различие понятий "*лицензиатор*" и "лицензиат"?
12. Какую роль выполняют процентные или текущие отчисления ("роялти")?
13. Что такое паушальный платеж?
14. В чем особенности технологии как товара?
15. Как рассчитывается "роялти"?
16. Как определяется экспортная конкурентоспособность?
17. Охарактеризуйте внутренние и внешние затраты на осуществление инновационной деятельности.
18. Какие затраты связаны с изобретательством?
19. Как анализируют общие затраты на создание новой техники?
20. Какое значение имеет индексный метод в анализе эффективности инновационной деятельности?

# Список литературы


1. *Адамов В.Е.* Факторный индексный анализ. — М.: Статистика, 1971.

2. *Бетухина Е., Пойсик М.* Мировая практика формирования научно-технической политики. — Кишинев, 1990.

3. *Водачек Л., Водачкова О.* Стратегия управления инновациями на предприятии. — М.: Экономика, 1989.

4. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. — М.: Владар, 1993.

5. *Гончаров В.В.* В поисках совершенства управления: руководство для высшего управленческого персонала. — М.: МП "Сувенир", 1993.

6. *Иванцевич Дж., Лобанов А.А.* Человеческие ресурсы управления. — М.: Дело, 1993.

7. *Ильенкова Н.Д.* Спрос: анализ и управление. — М.: Финансы и статистика, 1997.

8. *Инновационный* процесс в странах развитого капитализма (методы, формы, механизм). / Под ред. И.Е. Рудаковой. — М.: изд-во МГУ, 1991.

9. *Комплексная* оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. Методические рекомендации и комментарии по их применению. — М.: Информэлектро, 1989.

10. *Кирина Л.В., Кузнецова С.А.* Стратегия инновационной деятельности предприятия // Формирование механизма управления предприятием в условиях становления рынка./ Под ред. В.В. Титова и В.Д. Марковой. — Новосибирск, 1995.

11. *Крицков В.Ф., Ягудин С.Ю.* Особенности оценки эффективности создания и освоения новой техники в шинной промышленности. — М. ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ, 1991.

12. *Кохно П.А.* и др. Менеджмент. — М. Финансы и статистика, 1993.

13. *Купейников А.А.* Искусство быть новатором. — М. Знание, 1990.

14. *Лукашевич И.* Развитие идей Н.Д.Кондратьева в теориях длинных волн нововведений//Вопросы экономики. — 1992 — № 3.

15. *Менеджмент* организации. / Под ред. З.П. Румянцевой, Н.А. Соломатина. — М.: ИНФРА-М, 1995.

16. *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента: Пер. с англ. М. — Дело, 1992.

17. *Методические* указания по оценке эффективности инвестиционных проектов и их финансирования. — М.: Информэлектро, 1990.

18. *Моисеева Н.К., Анискин Ю.П.* Современное предприятие: конкурентоспособность, маркетинг, обновление. Т. 1 и 2. — М.: Внешторгиздат, 1993.

19. *Морозов Ю.П.* Управление технологическими нововведениями в условиях рыночных отношений. — Н. Новгород, 1995.

20. *Новая* технология и организационные структуры: Пер. с англ. под ред. Й. Пиннигса, А. Бьютандяма. — М.: Экономика, 1990.

21. *Организация* и управление машиностроительным производством./ Под ред. Б.П.Родионова. — М.: Машиностроение, 1989.

22. *Основы* управления персоналом/Под ред. Б.М.Генкина. — М.: Высшая школа, 1996.

23. *Перминов С.Б., Петров А.И.* Малые научно-технические фирмы (зарубежный и отечественный опыт). — М.: Знание, 1990.

24. *Пригожин А.И.* Нововведения: стимулы и препятствия (социальные проблемы инноватики). — М. Политиздат, 1989.

25. *Санто Б.* Инновация как средство экономического развития: Пер. с венг. — М.: Прогресс, 1990.

26. *Серегин А.М.* Эффективность малого бизнеса. — М. Экономика, 1990.

27. *Статистика* науки и инноваций. Краткий терминологический словарь. / Под ред. Л.М. Гохберга. — М.: Центр исследований и статистики науки, 1996.

28. *Стуков С.А.* Функционально-стоимостный анализ. — Калинин, 1982.

29. *Твисс Б.* Управление научно-техническими нововведениями. — М.: Экономика, 1989.

30. *Уотерман Р.* Фактор обновления: Пер. с англ. — М.: Дело, ЛТД, 1995.

31. *Хучек М.* Инновации на предприятиях и их внедрение. — М.: Луч, 1992.

32. *Шумпетер И.* Теория экономического развития. — М.: Прогресс, 1982.

33. *Экономика* и бизнес (теория и практика предпринимательства)/, Под ред. В.Д. Камаева. — М., 1993.

34. *Экономика и статистика фирм.* / Под ред. С. Д. Ильенковой. — М.: Финансы и статистика, 1996.

35. *Юданов А.Ю.* Конкуренция: теория и практика. Учебно-практическое пособие. — М.: АКаЛиС, 1996.

36. *Ягудин С.Ю.* Малые фирмы инновационной деятельности первичных организаций ВОИР//Теория и практика изобретательства и рационализации и патентно-лицензионной работы. Материалы семинара. — М.: Российский Дом знаний, 1991.

# Основные термины

**Дисконтирование** — метод приведения будущей стоимости денег к настоящей их стоимости.

**ДИСКОНТНАЯ СТАВКА** — ставка процента, по которой будущая стоимость денег приводится к настоящей их стоимости, т.е. по которой осуществляется процесс дисконтирования.

**Изобретение** — новое техническое решение, имеющее изобретательский уровень и промышленно применимое. Право на изобретение охраняет закон и подтверждает патент на изобретение, который действует в течение 20 лет, считая с даты поступления заявки в Патентное ведомство.

**ИНВЕСТИЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ** — вложения средств на обучение, подготовку и переподготовку персонала, получение лицензии и "ноу-хау", совместные научные разработки.

**ИНВЕСТОР** — субъект инвестиционной деятельности, принимающий решение о вложении собственных, заемных и привлеченных имущественных и интеллектуальных ценностей в объекты инвестирования.

**ИНДЕКС РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИЙ** — отношение приведенных доходов к приведенным на эту же дату инновационным расходам.

**ИНЖИНИРИНГ** — технические услуги по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции. Это консультации, экспертиза проектов, техническое обучение, передача технической информации.

**ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** — деятельность по доведению научно-технических идей, изобре-

тений, разработок до результата, пригодного в практическом использовании. В полном объеме инновационная деятельность включает все виды научной деятельности, проектно-конструкторские, технологические, опытные разработки, деятельность по освоению новшеств в производстве и у их потребителей — реализацию инноваций.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ** — одна из форм инвестирования, осуществляемая с целью внедрения инноваций в производство.

**ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС** — процесс преобразования научных знаний в инновацию. Главная его черта — обязательное завершение инноваций, т.е. получение результата, пригодного для практической реализации.

**ИННОВАЦИЯ, ИЛИ НОВОВВЕДЕНИЕ** — конечный результат инновационной деятельности, воплощенный в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке; нового или усовершенствованного технологического процесса; нового подхода к социальным услугам.

**ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ (ЧИСТЫЙ ПРИВЕДЕННЫЙ ЭФФЕКТ)** — один из важнейших показателей оценки эффективности инноваций. Определяется как разность между результатами и инновационными затратами за расчетный период, приведенными к одному, обычно начальному, году.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ** — исключительное право физического или юридического лица на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, индивидуализации продукции, выполняемых работ и услуг (фирменное наименование, товарный знак и т.п.). Большинство объектов интеллектуальной собственности как результаты творческого труда имеют авторов, чьи имена сопровождают данные объекты. Товарные знаки и иные обозначения индивидуализируют субъекты и продукты обычного труда — товары, услуги.

**Капитальные вложения** — инвестиции в воспроизводство основных фондов. Осуществляются в форме нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения.

**КРУЖКИ КАЧЕСТВА** — форма привлечения работников к решению проблем повышения качества продукции. Это творческий коллектив, решающий вопросы улучшения качества применительно к данному производству методом «мозгового штурма», т.е. коллективного принятия решений на основе анализа выявленных недостатков по качеству изделий, выполняемых работ (услуг). Кружки качества впервые появились в Японии в 1962 г.

**Маркетинг новых изделий** — это проверка изделий, адаптация продукта к различным рынкам, рекламная кампания.

**МЕНЕДЖЕР** — специалист по управлению производством.

**МЕНЕДЖМЕНТ** — система принципов, методов, средств и форм управления, используемых для достижения поставленной цели.

**Научно-исследовательский институт** — организация, специализирующаяся на прикладных исследованиях и разработках и ответственная за научно-технический уровень конкретной отрасли и научно-техническое направление.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ** — законченный в соответствии с договором и принятый заказчиком результат научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. К ней относятся: научно-техническая документация, опытные образцы новой продукции, научно-технические услуги, различные виды консультаций.

**НОМИНАЛЬНАЯ СТАВКА ПРОЦЕНТА** — текущая рыночная ставка процента без учета темпов инфляции.

**НОРМА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ (ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ)** — один из важнейших показателей оценки эффективности инновационных инвестиций. Характеризует уровень доходности конкретного инновационного решения, выражаемый дисконтной ставкой, по которой будущая стоимость денежного потока от инноваций приводится к настоящей стоимости инвестируемых средств.

**«НОУ-ХАУ»** — совокупность технических, технологических, коммерческих, организационных знаний, необходимых для организации производства. В отличие от секторов производства «ноу-хау» не патентуется, так как в значительной части состоит из определенных приемов, навыков, производственного опыта. «Ноу-хау» наряду с патентами, товарными знаками, авторскими правами считается собственностью предприятия, фирмы. В качестве товара «ноу-хау» сопутствует продаже патентов и лицензий, но может реализоваться самостоятельно. Обмен «ноу-хау» может осуществляться путем передачи технической документации, организации обучения персонала, участия специалистов в производственном процессе.

**ОКУПАЕМОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ** — процесс возвратности вложенных инвестиционных средств в полном объеме.

**ПАТЕНТ** — документ, удостоверяющий приоритет, авторство изобретения, полезной модели или промышленного образца и исключительное право на их использование.

**ПЕРИОД ОКУПАЕМОСТИ** — показатель эффективности инновационных инвестиций, характеризующий срок, в течение которого они полностью окупятся. Рассчитывается делением общей суммы инвестиций в инновации на среднегодовой денежный поток, приведенный к настоящей стоимости.

**ПОДГОТОВКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА** — это приобретение производственного оборудования и изменения в процедурах, методах и стандартах производства, контроля качества, необходимых для изготовления нового изделия или использования нового технологического процесса.

**ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ** — это оригинальные исследования, предпринятые для получения знаний. Предназначаются главным образом для достижения конкретной практической цели или решения задачи. Прикладные исследования облекают идею в практическую форму. Полученные в итоге знания или информация часто патентуются.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ** — процесс разработки планов и чертежей, технических спецификаций и операциональных характеристик, необходимых для создания концепции, разработки производства и маркетинга новых изделий и процессов.

**ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА** — фиксированная ставка, по которой в установленные сроки выплачивается сумма процента.

**РЕАЛЬНАЯ СТАВКА ПРОЦЕНТА** — номинальная ставка за вычетом ожидаемых темпов инфляции.

**РИСКОВЫЙ КАПИТАЛ** — особая форма вложения капитала в объекты инновационной деятельности с высоким уровнем риска в расчете на быстрое получение дохода. Фирмы — объекты такого инвестирования — называются рисковыми или венчурными.

**ТЕМП ИНФЛЯЦИИ** — размер обесценивания денег в определенном периоде, выраженный в процентах по отношению к их номиналу на начало периода.

**ТОВАРНЫЙ ЗНАК** — зарегистрированное в установленном порядке обозначение, проставляемое на изделии или его упаковке и служащее для отличия изделий одной фирмы от изделий других фирм. Товарный

знак призван содействовать реализации изделий на рынке.

**ТОРГОВАЯ МАРКА** — фирменный знак, символ для обозначения всех выпускаемых изделий данной фирмы. Представляет собой графическое изображение, оригинальное название, особое сочетание знаков, букв, слов.

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ** — экспериментальная или теоретическая работа, выполняемая прежде всего для получения новых знаний, лежащих в основе явлений и наблюдаемых фактов, без какой-либо конкретной цели их применения или использования.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИИ** — отношение экономического эффекта от внедрения инноваций к обусловившим его затратам.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ** — систематическая работа, основанная на имеющихся знаниях, приобретенных в результате исследований и практического опыта и направленных на производство новых материалов, изделий, внедрение новых технологических процессов, систем и услуг и значительное усовершенствование уже выпускаемых или введенных в действие.

**ЭФФЕКТ** — разница между результатом и затратами.

**ЭФФЕКТ (КОНЕЧНЫЙ)** — конечный результат какого-либо вида деятельности, полученный в результате сопоставления прибыли (дохода) и затрат (издержек) на осуществление.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ** — соотношение показателей результатов и затрат на их осуществление.

# Оглавление


## Предисловие 3

## Глава 1. Инновации и организационные структуры инновационного менеджмента 6

1.1. Основные понятия инновационного менеджмента 6
1.2. Классификация инноваций 18
1.3. Организационные структуры инновационного менеджмента 22
Выводы 35
Вопросы для повторения 35

## Глава 2. Финансово–промышленная группа (ФПГ) как новая организационная структура 37

2.1. Значение ФПГ и принципы их организации 37
2.2. Организация технологического процесса 42
2.3. Мотивация участников ТЦ 53
2.4. Контроль функционирования технологического процесса 54
Выводы 73
Вопросы для повторения 73

**Глава 3. Выбор инновационной стратегии** 74

3.1. Значение и разработка стратегии 74
3.2. Методы выбора инновационной стратегии 79
Выводы 92
Вопросы для повторения 92

**Глава 4. Управление исследовательским проектом** 93

4.1. Понятие исследовательского проекта и его содержание 93
4.2. Оформление инновационных проектов 97
4.3. Выбор приоритетных направлений исследований и разработок 101
4.4. Управление проектом 105
Выводы 109
Вопросы для повторения 109

**Глава 5. Управление персоналом в научных организациях** 115

5.1. Персонал научных организаций 115
5.2. Мотивация персонала 117
5.3. Кадровое планирование 124
5.4. Выбор оптимального расписания (режима) работы в научных организациях 132
5.5. Целевые группы в научных коллективах 136
Выводы 139
Вопросы для повторения 141

**Глава 6. Управление созданием, освоением и качеством новой техники** **142**

6.1. Управление работами на стадиях жизненного цикла изделия 142
6.2. Функционально-стоимостный анализ 145
6.3. Управление процессом подготовки производства новой техники 153
6.4. Управление техническим уровнем и качеством новой продукции 163
Выводы 178
Вопросы для повторения 178

**Глава 7. Прогрессивные производственные технологии** **179**

7.1. Понятие производственной технологии 179
7.2. Производственные технологии как объект управления 188
7.3. Технологии производства материального продукта 194
7.4. Технологии производства энергетического продукта 199
Выводы 210
Вопросы для повторения 211

**Глава 8. Анализ спроса на научно-техническую продукцию** **212**

8.1. Портфель проектов 212
8.2. Значение и задачи анализа спроса на инновации 218
8.3. Сущность спроса и способы его представления 220
8.4. Факторы спроса 225

8.5. Виды спроса на новую продукцию 232
8.6. Методы анализа спроса 237
Выводы 248
Вопросы для повторения 249

## Глава 9. Экспертиза инновационных проектов 250

9.1. Задачи и основные приемы экспертизы 250
9.2. Методы отбора инновационных проектов 257
Выводы 271
Вопросы для повторения 272

## Глава 10. Оценка эффективности инноваций 273

10.1. Эффективность использования инноваций 273
10.2. Общая экономическая эффективность инноваций 275
Выводы 282
Вопросы для повторения 282

## Глава 11. Эффективность инновационной деятельности 283

11.1. Характеристика результатов инновационной деятельности 283
11.2. Выход на рынок технологий как результат инновационной деятельности 289
11.3. Эффективность затрат на инновационную деятельность 296
Выводы 313
Вопросы для повторения 314
Список литературы 315
Основные термины 318

*Учебник*

**Светлана Дмитриевна Ильенкова,**
**Леонид Маркович Гохберг,**
**Семен Юрьевич Ягудин и др.**

# ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

**Редактор** *Л.Н. Вылегжанина*
Корректор *Л.В. Сергеева*
Оформление художника *А.В. Лебедева*

Оригинал-макет изготовлен в издательском объединении "ЮНИТИ" *О.В. Бельнской*

Лицензия № 061068 от 17.04.92
Лицензия № 071252 от 04.01.96
Подписано в печать 30.05.97. Формат 84x108 1/32
Усл. печ. л. 17,25. Доп. тираж 5000 экз.
Заказ 314

Издательство «Банки и биржи»
Издательское объединение «ЮНИТИ»
Генеральный директор *В.Н.Закаидзе*

123298, Москва, Телличный пер., 6
Тел. (095) 194-00-15. Тел./Факс (095) 194-00-14

Отпечатано в ГУП ИПК «Ульяновский Дом печати»
432601, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14