

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ

В.А. Антонец, Н.В. Нечаева, К.А. Хомкин, В.В. Шведова

ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС

Формирование моделей коммерциализации перспективных разработок

Под редакцией К.А. Хомкина

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕЛО»
2011

УДК 338.28(075.8)
ББК 65.291.551-21я73
А72

Серия
«Образовательные инновации»

Антонец В.А., Нечаева Н.В., Хомкин К.А., Шведова В.В.

А72 Инновационный бизнес: формирование моделей коммерциализации перспективных разработок: учеб. пособие / под ред. К.А. Хомкина. — М.: Издательство «Дело» РАНХиГС, 2011. — 320 с. — (Сер. «Образовательные инновации»).

ISBN 978-5-7749-0531-7

Учебное пособие содержит широкий набор практических рекомендаций, цель которых — формирование у читателей навыков построения эффективного бизнеса, основанного как на перспективных научно-технических разработках, так и на оригинальных управленческих решениях.

Пособие может быть использовано в программах подготовки управленческих кадров и специалистов различного уровня для национальной инновационной инфраструктуры, а также сотрудников предприятий, в чьи функции входит управление разработкой, производством и продвижением нового продукта. Пособие также может использоваться для самоподготовки.

УДК 338.28(075.8)
ББК 65.291.551-21я73

ISBN 978-5-7749-0531-7

© ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ... 7

Введение ... 9

Глава 1. Переход от идеи к рынку: коммерциализация технологий ... 11

1.1. Процесс коммерциализации технологий ... 11
1.2. Потребность в инновациях. Существо инновационной деятельности ... 14
1.3. Переход от идеи к рынку ... 19
Стадия генерации идеи ... 23
Стадия выращивания ... 28
Стадия демонстрации ... 29
Стадия продвижения ... 32
Стадия стабильности ... 34
1.4. Создание дополнительной стоимости. Прирост стоимости инновации в процессе коммерциализации ... 35
Модель 1:10:100 ... 36
Кривые «энтузиазм—время» и «стоимость—время» ... 37
1.5. Инновации: классические ошибки и их исправление ... 41

Глава 2. Коммерциализуемость результатов интеллектуальной деятельности. Технический и рыночный взгляд на новые технологии ... 47

2.1. Понятие «коммерциализуемость» ... 47
2.2. Методы оценки коммерческого потенциала технологий ... 48
2.3. Понимание термина «технология» ... 50
2.4. Линейный и рыночный подход к коммерциализации технологий ... 52
2.5. Разработка новых технологий в больших и мелких компаниях ... 54
2.6. Подрывные и поддерживающие технологии ... 55

Глава 3. Технологический аудит и методика его проведения ... 60

3.1. Цели технологического аудита в организациях различного типа ... 60
Двойственность технологии как совокупности знаний, технических решений и прав на ее коммерческое использование. Формирование инновационной монополии ... 60

Две фундаментальные стратегии извлечения коммерческой выгоды: применение технологии в собственном производстве или возмездная передача прав на технологию ... 61
Различие целей технологического аудита организаций в зависимости от выбранной стратегии извлечения коммерческой выгоды ... 63
3.2. Методика технологического аудита ... 65
Методика и основные приемы технологического аудита. Правила его проведения, сбора и концентрации информации, подготовки отчета ... 65
Подготовка организации к аудиту ... 67
Особенности проведения технологического аудита организаций, обусловленные их стратегией извлечения коммерческой выгоды ... 72
Анкета для технологического аудита ... 74

Глава 4. Классификация технологий как необходимый этап разработки новых бизнес-идей ... 84

4.1. Характер преимуществ, обеспечиваемых технологией, как основа ее квалификации ... 84
Предельная экономическая стоимость ... 95
4.2. Ранжирование технологий по уровню решаемых производственных задач ... 101
Место оценки полезности технологии на техническом уровне в оценке ее коммерческого потенциала ... 101
Принципы и показатели оценки полезности технологии ... 103
Процедура оценки полезности технологии ... 104
Источники информации, необходимые для оценки полезности технологии ... 105
Порядок оценки полезности технологии ... 105
4.3. Ранжирование по рыночному потенциалу ... 124
Порядок оценки инноваций ... 124
Оборотоспособность технологии ... 144
Что мешает строить систему управления интеллектуальной собственностью ... 145

Глава 5. Прогнозирование научно-технического развития как элемент стратегического управления ... **147**

5.1. Взаимосвязь научно-технического развития с социально-экономическим развитием ... 147
Значение технологий в жизни общества ... 147
Место и роль прогнозов научно-технического развития в системе корпоративного стратегического управления ... 150
Основные понятия прогностики. Задачи прогнозирования научно-технического развития ... 159
Классификация прогнозов ... 160
5.2. Закономерности развития технологических систем ... 162

S-образная модель развития технологии и определение потенциала повышения ее эффективности ... 162
Жизненный цикл технологии как фактор конкурентоспособности предприятия ... 164
Изменение тенденций технологического развития и технологический уровень в различных отраслях экономики ... 167
Задачи и функции прогнозирования в инновационном процессе ... 172

Глава 6. Основные принципы прогнозирования научно-технического развития ... 179

6.1. Процесс прогнозирования ... 179
Обобщенная структурная схема научно-технического прогнозирования ... 179
Системный подход при прогнозировании ... 184
Верификация прогнозов, оценка их точности и достоверности ... 196
Особенности прогнозирования научно-технического развития ... 199
6.2. Источники информации и информационные технологии, используемые при прогнозировании научно-технического развития ... 201
Виды и источники информации, используемые при прогнозировании научно-технического развития ... 201
Научно-техническая и специальная литература ... 202
Патентная информация ... 208
Конъюнктурно-экономическая информация ... 218
Экспертная информация ... 222
Концепция непрерывного мониторинга состояния исследований, разработок, технологий в России и за рубежом ... 223

Глава 7. Методы прогнозирования научно-технического развития ... 226

7.1. Статистические методы прогнозирования ... 226
Основные положения статистических методов прогнозирования ... 226
Методы экстраполяции тенденций развития исследуемого объекта ... 227
Методы анализа потоков публикаций (патентная и непатентная информация) ... 233
Регрессионный анализ. Использование S-образной кривой прогресса при прогнозировании ... 235
Методы многофакторного анализа ... 237
Методы моделирования ... 239
7.2. Экспертные методы прогнозирования ... 240
Предпосылки применения экспертных методов прогнозирования ... 240
Критерии выбора экспертов ... 241
Методы индивидуальных экспертных оценок ... 243
Методы коллективных экспертных оценок ... 250
Достоинства и недостатки экспертных методов прогнозирования ... 259
7.3. Комплексные методы и системы прогнозирования ... 260

Области применения комплексных методов (систем) прогнозирования ... 260
Основные принципы комплексных методов (систем) прогнозирования ... 261
Метод «дерева целей», его достоинства и недостатки ... 263
Автоматизация прогнозирования ... 267

Глава 8. Практика научно-технического прогнозирования ... 268
8.1. Научно-техническое прогнозирование на предприятии ... 268
Выявление потребности предприятия в прогнозировании ... 268
Организация прогностической деятельности на предприятии ... *269*
Прогнозирование и управленческие решения относительно производственных мощностей компании ... 274
Систематическое прогнозирование, ориентированное на стратегию. Учет экологической составляющей при разработке технологических прогнозов ... 276
8.2. Научно-техническое прогнозирование в стране, отрасли и регионе ... 278
Правовая база научно-технического прогнозирования в России ... 278
Перспективы развития ведущих отраслей, отраслевых комплексов: региональные аспекты ... 279
Зарубежный опыт государственной научно-технической политики и технологического прогнозирования ... 284

Глава 9. Построение эффективной стратегии коммерциализации ... 290
9.1. Понятие стратегии коммерциализации ... 290
9.2. Место технологической стратегии в общей стратегии конкуренции предприятия ... 291
9.3. Общая и технологическая стратегии бизнеса ... 292
Технологическая стратегия ... 294
Технологическая политика и типы технологической стратегии ... 295
Технологическое видение ... 299
Элементы технологической стратегии ... 303
9.4. Сферы приложения технологической стратегии ... 305
9.5. Стратегия линии продукта ... 308
9.6. Стратегии управления знаниями ... 312

Литература ... 315

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Инновационный бизнес: формирование моделей коммерциализации перспективных разработок» подготовлено группой авторов — преподавателей кафедры «Управление инновационными проектами» факультета инновационно-технологического бизнеса Академии народного хозяйства при Правительстве РФ: д.ф.-м.н. В.А. Антонцом, Н.В. Нечаевой, к.т.н. К.А. Хомкиным, к.т.н. В.В. Шведовой под редакцией заместителя декана факультета инновационно-технологического бизнеса К.А. Хомкина.

В книге обобщен российский опыт коммерциализации разработок, накопленный в течение последних 10 лет, и рассматриваются практические вопросы решения множества микроэкономических задач, возникающих на этапах разработки нового товара.

Ценность издания состоит в комплексности подхода к каждому этапу инновационного процесса — от создания идей нового бизнеса и оценки их коммерческого потенциала до прогнозирования научно-технического развития отраслей и разработки технологических стратегий компаний, которые являются основой построения эффективных моделей коммерциализации разработок.

Рассмотрение управления инновационным проектом как процесса генерации дополнительной стоимости при реализации инновационного бизнеса позволяет привлекать знания и инструменты, используемые в учебных курсах по менеджменту, маркетингу, управлению финансами, праву, информатике и дает возможность на практических примерах понять их взаимосвязь и взаимообусловленность. Именно комплексность использования инструментов управления позволяет сформировать наиболее успешную модель бизнеса, которая повысит вероятность достижения рыночного успеха нового продукта.

Пособие имеет практический характер, что обусловлено значительным количеством актуальных примеров и обобщений, и рассчитано на слушателей программ подготовки управленческих кадров: MBA «Инновационный и проектный менеджмент», профессиональной пе-

реподготовки «Управление инновационными проектами», «Инновационное развитие компании: проектное управление» и программ повышения квалификации, а также других программ дополнительного образования, реализуемых Академией народного хозяйства.

Книга будет полезна также руководителям проектов и подразделений, отвечающих за стратегическое развитие, маркетинг, НИОКР, а также другим участникам разработки программ вывода на рынок и продвижения новых продуктов, обеспечивающих конкурентоспособность бизнеса.

В.Г. Зинов,
доктор экономических наук,
декан факультета инновационно-технологического бизнеса
АНХ при Правительстве РФ

ВВЕДЕНИЕ

Инновационное развитие экономики как макроэкономическая задача возможно только при условии успешной реализации огромного числа конкретных инновационных проектов, т. е., по сути, при условии решения множества микроэкономических задач.

Настоящее учебное пособие представляет собой набор практически-ориентированных рекомендаций, цель которых — сформировать навыки успешного построения эффективного инновационно-ориентированного бизнеса, и предназначено для использования при подготовке управленческих кадров различного уровня, а именно руководящих работников администраций регионов и отраслей, руководителей предприятий и организаций различных форм собственности, руководителей специальных подразделений, в чьи функции входит управление разработкой и производством нового продукта, руководителей и специалистов среднего звена промышленных и научно-технических предприятий, инновационной инфраструктуры регионов.

Освоение материалов пособия предполагает наличие у слушателей высшего профессионального образования.

Целью учебного пособия является формирование у слушателей 1) системных знаний и профессиональной компетентности в сфере коммерциализации результатов НИОКР и технологий, навыков использования результатов интеллектуальной деятельности и создания на их основе новых или развития существующих инновационно-ориентированных компаний; 2) базовых знаний, умений и навыков в сфере технологического аудита (методов его проведения, использования его результатов для формирования бизнес-идей); 3) системных знаний о методологических основах прогнозирования научно-технического развития, об основных методах и инструментах прогнозирования научно-технического развития отраслей и регионов, отдельных технологий и направлений разработки новой техники; 4) навыков использования прогнозирования в практике стратегического управления инновационно-технологическим бизнесом.

Для достижения этих целей в пособии решаются следующие задачи:

- У читателей формируются современные знания и представления о практических подходах к организации эффективной технико-внедренческой деятельности инновационно-ориентированных компаний, профессиональные навыки, связанные с управлением процессами коммерциализации результатов НИОКР.
- Читатели получают представление о методах проведения технологического аудита и принципах использования его результатов для формирования бизнес-идей; о методах квалификации технологий и оценки их полезности на основе обеспечиваемых ими преимуществ; о роли и месте прогнозирования в системе разработки стратегии инновационного развития отрасли, региона, предприятия.
- Читатели осваивают методику анализа позиции и поведения участников рынка технологий — производителей, модификаторов и потребителей знаний, методику прогнозирования научно-технического развития на различных этапах инновационного проекта.

У читателей, усвоивших материал пособия, формируется понимание принципов генерации и формулирования бизнес-идей, умение самим разрабатывать сценарии коммерциализации технологий.

Данное учебное пособие рекомендуется для слушателей специализированных программ высшего и дополнительного образования Академии народного хозяйства при Правительстве РФ, а также других вузов, имеющих программы подготовки специалистов по инновационной деятельности.

ГЛАВА 1

ПЕРЕХОД ОТ ИДЕИ К РЫНКУ: КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1 ПРОЦЕСС КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ

Коммерциализация технологий представляет собой процесс, с помощью которого результаты НИОКР своевременно трансформируются в продукты и услуги на рынке. Этот процесс требует активного обмена идеями и мнениями по вопросам как технологий, так и рынка. Результаты процесса коммерциализации приносят выгоду не только в виде возврата инвестиций в НИОКР, но и в виде увеличения объемов выпуска продукции, повышения ее качества и снижения цены, помогают определить требования к обученности сотрудников для обеспечения работы компании на уже существующих и на вновь создаваемых рынках. Именно коммерциализация технологий часто является главной движущей силой, вызывающей создание новых и омоложение старых секторов промышленности.

Что сегодня понимают под коммерциализацией? Еще 10—15 лет назад в России такого слова ни в профессиональном, ни в бытовом употреблении просто не было. В начале 90-х гг. XX в. этот термин пришел к нам в страну вместе с зарубежными проектами, цель которых состояла в поиске и покупке российских технологий для их воплощения на западных рынках. С рыночной точки зрения для Запада глупо было упускать возможность поиска и приобретения за небольшие деньги интересных изобретений и технологий, на основе применения которых можно построить новый высокодоходный бизнес.

С тех пор ситуация существенным образом изменилась. Сегодня коммерциализация — это в первую очередь построение бизнеса, основанного на результатах научных исследований, в котором, как правило, участвуют и сами авторы технологий, причем участие иностранных партнеров совершенно не обязательно. Довольно часто ученые понимают под коммерциализацией процесс поиска и привлечения дополнительных средств для продолжения своих научных исследова-

ний. Это в корне неверное представление. Суть коммерциализации в построении «устройства для генерации денег», т. е. бизнеса, генерирующего устойчивые финансовые потоки.

В настоящее время в практике используются два определения понятия «коммерциализация НИОКР и технологий», каждое из которых по-своему отражает суть этого термина:

Коммерциализация — первый этап приватизации государственного предприятия, на котором управляющие предприятием несут ответственность за финансовые результаты его деятельности, а государство прекращает предоставление дотаций на покрытие убытков от хозяйственной деятельности.

Коммерциализация технологий — форма технологического трансфера, при котором потребитель (покупатель) приобретает права на использование знаний и выплачивает их владельцу (разработчику технологии) в той или иной форме вознаграждение в размерах, определяемых условиями лицензионного (или иного) договора между ними.

Коммерциализацию научных разработок и технологий однозначно связывают с инновационным процессом, инновационной деятельностью, в ходе которых научный результат или технологическая разработка реализуются с получением коммерческого эффекта. В идеале заинтересованный заказчик или потребитель платит за НИОКР или лицензию на технологию, а в науку и разработчикам приходит столь нужное финансирование.

Однако эта идиллия «наука — технология — деньги», как и продвижение инновационного процесса от начала к завершению, требует обязательной обратной связи с промежуточными результатами и рынком, потому что деньги можно получить только от рынка, а реализовать научный результат или технологию можно только в том случае, если они способны усилить чье-то конкурентное преимущество, убедить конечного покупателя в единственности правильного выбора и тем самым принести или увеличить прибыль продавца нового товара.

К коммерческим формам передачи технологий относятся лицензионные соглашения на передачу прав на использование технической документации; предоставление прав на использование объектов интеллектуальной (промышленной) собственности и «ноу-хау»; соглашения на проведение работ типа «инжиниринг»; контракты и субконтракты на проведение совместных НИОКР, передачу научно-технических данных, программного обеспечения; инвестиционные соглашения. К коммерческим формам передачи технологий относятся также договоры на создание, дооборудование и модернизацию

производственных и иных объектов; производственное и иное обучение; оказание технической помощи; поставки отдельных образцов изделий, при которых происходит раскрытие производственных (коммерческих) секретов владельца научно-технических знаний и оговариваются условия приобретения, уступки, передачи и защиты его прав.

Коммерциализация технологий обычно требует больше времени и затрат, чем предполагалось ранее, и в ходе ее реализации не только принимаются верные решения, но и совершаются ошибки. Процесс коммерциализации связан с высокой степенью неопределенности, поэтому планирование инновационной деятельности и саму эту деятельность разумнее осуществлять, используя так называемый проектный подход, т.е. управление процессом коммерциализации как инновационным проектом.

Инновационный проект — это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение поставленных задач в течение заданного времени и при установленном бюджете в период проверки и доработки идеи создания нового товара, включая прогноз его рыночной привлекательности при продаже опытных партий. Целью инновационного проекта является получение подтверждения плановых технических, технологических и коммерческих параметров дальнейшего бизнеса, т.е. обоснование бизнес-плана инвестиционного проекта серийного производства, сбыта и послепродажного обслуживания разработанного товара.

Обсуждая ключевые факторы коммерциализации технологий, определяющие успех инновационного проекта, обычно выделяют три основные группы параметров:

- собственно технология (ее уровень, конкурентные преимущества, рыночность);
- необходимые ресурсы (среди которых на первое место часто выдвигают финансирование);
- менеджмент (под которым понимают как наличие соответствующих ярких руководителей, так и конкретную стратегию управления, отражающую, в частности, понимание законов вхождения в рынок).

Как многократно подчеркивается в литературе, посвященной практике инвестирования, решение о финансировании инновационного проекта определяется не только и не столько технологией, сколько менеджментом. Деньги предоставляют не технологии, а лю-

дям, которые управляют инновационным проектом. Решающую роль играет убедительная стратегия управления.

1.2
ПОТРЕБНОСТЬ В ИННОВАЦИЯХ. СУЩЕСТВО ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Вовлечение в хозяйственный оборот плодов интеллектуальной деятельности человека — это основа современной мировой экономики. Простой обмен товарами, востребованными для удовлетворения базовых потребностей человека, давно пройденный этап. Сегодня экономические институты всех развитых стран мира ориентированы на поиск и формирование таких человеческих потребностей, удовлетворение которых без серьезных научно-исследовательских работ попросту немыслимо.

Современные потребительские товары — плод работы многих тысяч инженеров и дизайнеров, экономистов и психологов. Что заставляет инженеров и маркетологов двигать прогресс, наполняя и без того прекрасный автомобиль десятками электронных помощников, разработанных с использованием сотен инженерных решений, каждое из которых само по себе результат многолетних исследований десятков научных учреждений? Зачем «изобретать велосипед», когда еще несколько столетий назад люди научились ездить на двухколесных агрегатах, приводимых в движение мускульной силой? Что заставляет покупателя выкладывать все новые и новые «миллионы» за удовлетворение все тех же, на первый взгляд, потребностей? Чем руководствуются изобретатели и инженеры, десятки раз перерисовывая один и тот же узел, зачем-то пытаясь улучшить его функциональные показатели на единицы процентов?

Ответ на все эти риторические вопросы дал в своих работах выдающийся ученый-экономист, автор термина «инновации» и основоположник теории инноваций Йозеф Алоиз Шумпетер.

В чем же суть инновационной деятельности? Шумпетер в своих работах пишет, что это «роль инноватора в привлечении в бизнес таких решений, которые позволят ему получить сверхприбыль по сравнению с конкурентами». То есть главная задача инновационной деятельности — увеличение прибыльности бизнеса путем привлечения в него каких-либо новых, нетрадиционных в данной сфере решений и технологий.

Предприниматель, впервые начавший использовать в своем бизнесе нечто новое, нетрадиционное или впервые предложивший на рынке некий новый товар, получает уникальный шанс завоевать ло-

яльность покупателей. Именно таких предпринимателей Шумпетер назвал «инноваторами». Когда остальные участники рынка сориентируются и также начнут предлагать своим клиентам аналогичный товар, этот товар уже перестанет быть новинкой и приносить сверхприбыль — инновация совершит свой цикл и станет традиционным товаром. Для получения очередной сверхприбыли необходима будет уже следующая инновация и т. д.

Фактически мы имеем дело с монополией, которая образуется на некоторое время, пока конкуренты не научились производить аналогичный товар. Эта монополия получила название «инновационная монополия». Мечта любого бизнесмена — быть монополистом, и использование инноваций является тем уникальным шансом, который позволяет эту законную монополию обрести.

Таким образом, привлекательность инновационной деятельности для бизнеса состоит в том, чтобы обрести возможность и право на некоторый период стать монопольным продавцом на рынке, диктуя цену на свой уникальный товар в пределах покупательской способности потребителей.

Определяя функции участников процессов коммерциализации, следует обозначить еще два понятия, характеризующих разницу в подходах типовых автора и менеджера. Зачастую свой вклад в непонимание между ними вносит разница между значениями терминов «научная деятельность» и «инновационная деятельность».

> **Словарь по экономике и финансам. Глоссарий. ру:**
>
> **Научная деятельность** — интеллектуальная деятельность, направленная на получение и применение новых знаний для:
>
> решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем;
>
> обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.
>
> **Инновационная деятельность** — деятельность, направленная на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами.

Существующие определения верны, однако для нашего понимания следует ввести более конкретные определения. В рамках подготовки специалистов по инновационной деятельности на факультете инновационно-технологического бизнеса Академии народного хозяйства при Правительстве РФ приняты следующие краткие определения:

Научная деятельность — использование ресурсов для генерации новых знаний.

Инновационная деятельность — применение новых знаний для генерации прибыли.

В последние годы благодаря популяризации инновационной деятельности, в том числе из уст высших должностных лиц нашего государства, в обществе начало складываться не совсем верное понимание этого термина. Подавляющее большинство научно-технических работников и научных сотрудников стали называть себя инноваторами, ссылаясь на то, что суть инновационной деятельности в генерации знаний. Это глубокое заблуждение. Генерация знаний является одной из ключевых задач человечества в целом. Это необходимый инструмент существования и развития человеческой цивилизации. Генерация, сохранение и передача знаний потомкам — это глобальный вопрос создания научно-культурного наследия любого современного государства, но не вопрос инновационного предпринимательства.

Таким образом, инновационная деятельность и коммерциализация — по сути своей микроэкономические категории, оперирующие интересами конкретных субъектов хозяйствования. Злоупотребляя непониманием различий между научной и инновационной деятельностью, многие ученые подменяют понятия и пытаются под знаменами коммерциализации искать новые источники финансирования своей научно-исследовательской деятельности.

Предприниматель, коим, как правило, является менеджер проекта коммерциализации, ориентирован совершенно иным образом. Для него главное — прибыль. Для этого он готов использовать свои знания, умения, догадки, интуицию. Привлечение авторов технологий в проект и использование их знаний подчинено все той же цели — получению прибыли.

Интересно отметить, что в условиях современной экономики потребители становятся, с одной стороны, все более разборчивыми и требовательными, а с другой — все более зависимыми от производителей. Производители наперебой предлагают все более совершенные и замысловатые товары и услуги, убеждая покупателей в том, что именно этот товар им (потребителям) в настоящий момент совершенно необходим. Каждый продавец просто играет свою роль «инноватора», пытаясь на мгновение стать монополистом. Это не что иное, как проявление конкурентной борьбы, победа в которой практически невозможна без применения такого оружия, как новый, «инновационный» товар.

Мода на инновации приходит каждые шесть лет. Каждое новое поколение топ-менеджеров с энтузиазмом вступает на путь поиска очередного новшества, которое перевернет мир, и сталкивается все с теми же трудностями — с необходимостью выпалывать сорняки, заглушающие хрупкие ростки инноваций. За последние 25 лет прокатились как минимум четыре волны ужесточения конкуренции, а значит, и широкой популярности инноваций.

Первая пришлась на конец 1970-х — начало 1980-х гг. Это время Apple и IBM, плееров Sony Walkman и автомобилей Toyota. Тогда же началось повальное увлечение концепцией комплексного, или «тотального», управления качеством[1].

Вторая волна нахлынула в конце 1980-х. Тогда компании срочно проводили реорганизацию, чтобы избежать агрессивных поглощений. Компании создавали новые подразделения, дабы самим зарабатывать на своих идеях, а не играть на руку монстрам вроде Microsoft. Кроме того, в эпоху реорганизации были в чести продукты, которые могли мгновенно завоевать мировой рынок.

Третью волну породил интернет-бум 1990-х. Многие зрелые компании стали искать принципиально новые бизнес-модели. Традиционные компании «из крови и плоти» бросились создавать автономные интернет-проекты, зачастую не связанные с основным бизнесом, а то и противоречившие ему.

Нынешняя инновационная волна поднялась в совсем другой обстановке. Осознав, что невозможно бесконечно приобретать новые предприятия, и освободившись от чар технологий, компании нацелились на органический рост. General Electric, IBM и другие выжившие гиганты стали рассматривать развитие инноваций как часть корпоративной политики. На этот раз основная форма инноваций — новая продукция, которая отвечает новым запросам потребителей. В эту эпоху знаковыми можно считать такие инновации, как iPod Apple и швабры Swiffer компании Procter & Gamble.

Как донести до понимания покупателя, что ему следует приобрести мобильный телефон производства именно нашей компании? Нужно, чтобы он чем-то выделялся из множества аналогичных устройств. Например, можно совместить мобильный телефон с фотоаппаратом. Будет ли он при этом лучше и качественнее звонить и выполнять основные функции? Вряд ли. Зато его купят с несколько большей вероятностью.

[1] Тотальное управление качеством — total quality management (TQM), одно из «прорывных» движений в области управления производством, зародилось в Японии в 80-х гг. XX в.

Впервые мобильные телефоны со встроенной фотокамерой выставила на рынок японская компания J-Phone в 2000 г. Уже в 2003 г. каждый шестой (!) проданный в мире мобильный телефон был оснащен встроенным фотоаппаратом. В 2006 г. эта цифра увеличилась вдвое.

Когда подобные устройства только появились, качество фотоснимков оставляло желать лучшего. На полученном кадре можно было разве что различить основные мотивы изображения, без претензии на фотографическую точность. Современные камерафоны позволяют делать снимки неплохого качества, сравнимого со сделанными цифровыми аппаратами самого начального уровня. Некоторые же модели сегодня уже могут похвастаться вполне приличными оптикой и разрешением.

Именно конкурентная борьба заставляет производителей изобретать все более изощренные способы исказить представления покупателя о его потребностях таким образом, чтобы при виде нового товара он погружался в нирвану и чувствовал, что наконец-то нашел именно то, что ему в данный момент нужно. С учетом высокой степени разборчивости современного покупателя «идеальным» товаром может стать только некое новое предложение, в том числе основанное на применении результатов НИОКР при производстве этого товара. Очевидно, что, перед тем как выпустить на рынок мобильный телефон со встроенной фотокамерой, компания J-Phone провела значительное количество исследований и технических испытаний своей новой продукции.

Забавно, что достаточно длительное время вложения в новый высокотехнологичный бизнес расценивались специалистами как «необоснованные инвестиции». Как писал в 1938 г. Глисон Арчер (Gleason Archer), «пятнадцать лет — это средний период апробации, во время которого изобретатель, менеджер и инвестор, которые видят светлое будущее изобретения, могут потерять штаны. Общественная потребность даже в отношении великого изобретения обычно развивается медленнее. Вот почему благоразумные капиталисты держатся подальше от эксплуатации новых технологий»[1]. Даже сегодня часть компаний, выводящих новые технологии на рынок, придерживаются принципа «все или ничего» — и ничего промежуточного. Налицо неспособность применять принципы управления процессами коммерциализации. Компании «по старинке» вкладывают деньги и смотрят со стороны: удастся ли захватить рынок, повезет ли со случайными факторами? У некоторых получается, у большинства — теперь уже нет. Новый ритм современной экономики требует более тщательного управления процессами выведения на рынок новых товаров.

[1] *Archer Gleason*. The History of Radio to 1926. New York: American Historical Society. 1938. P. 94.

Каким образом проложить путь от идеи о новом товаре к конечному покупателю? Путь этот непрост и достаточно продолжителен. Ежедневно изобретаются сотни новых устройств, регистрируются тысячи патентов по всему миру. Защищаются сотни докторских диссертаций — и все «во благо человека». Объем человеческого Знания ежедневно приумножается. Очевидно, что общественный институт науки построен по принципу отложенного экономического эффекта. Сегодня мы инвестируем огромные средства в исследования и разработки, и, быть может, через несколько десятилетий человечество ощутит положительный эффект от сегодняшних усилий и затрат. Однако любой предприниматель заинтересован в получении прибыли уже сегодня, поэтому в его интересах осуществить переход от результата научных исследований и разработок непосредственно к рынку, т. е. к получению прибыли.

1.3 ПЕРЕХОД ОТ ИДЕИ К РЫНКУ

Для начала определим понятийно-терминологический аппарат. Итак, идея. Что обычно подразумевают под этим термином? Определений у него много, например:

> ***Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля:***
>
> **ИДЕЯ**, ж., лат. Понятие о вещи; умопонятие, представленье, воображенье предмета; умственное изображенье.|| Мысль, выдумка, изобретенье, вымысел;|| Намеренье, замысел.
>
> ***Толковый словарь русского языка Д.Н. Ушакова:***
>
> **ИДЕЯ**, и, ж. [греч. idéa]. Мысль, понятие о каком-н. предмете, постигаемый разумом образ.
>
> ***Большая советская энциклопедия:***
>
> **ИДЕЯ** (греч. idéa) — форма постижения в мысли явлений объективной реальности, включающая в себя сознание цели и проекции дальнейшего познания и практического преобразования мира.

В нашем случае под термином «идея» договоримся понимать некую совокупность умственных заключений, которая может быть материализована в образе некоего объекта или некоей технологии. Такого рода технические идеи, как правило, являются результатом многолетнего и кропотливого научно-исследовательского труда. Даже те, кто называют себя изобретателями, в подавляющем большинстве случаев генерируют новые знания не в результате озарения, а по итогам достаточно длительных размышлений о сути решаемой проблемы.

Таким образом, идея — это некий результат умственного труда. Однако стоит отметить, что большинство технически-ориентированных изобретателей не продвигаются далее стадии концепции. Концепция, реализованная в виде готового устройства или в виде технологической документации, представляет собой следующий передел знания, это уже не идея в чистом виде. Для такого продвижения необходимы несколько иные способности, кроме умения генерировать технические идеи и решения.

Современная мировая экономика демонстрирует небывалый темп. Новые корпорации возникают столь же быстро, как некогда создавались малые предприятия. Ритм экономических отношений заставляет всех участников подстраиваться под них. Подстройка эта выражается в необходимости постоянно генерировать какие-то управленческие решения и использовать в своем бизнесе все больше и больше новинок, постоянно предлагая рынку новые продукты и услуги. Во многом новая идея — это результат озарения автора. Озарения в головах происходят часто, однако успех реализации идей в подавляющем большинстве случаев определяется удачным стечением обстоятельств. Показателен пример с патентами. Они регистрируются, передаются авторам и становятся своеобразными «трофеями» изобретателя — украшают «стену почета» автора, являясь свидетельствами его технических достижений. Много и неоправданно дорогих технических решений, вошедших в новые или модернизированные товары, которые не достигают запланированного успеха на рынке.

Некоторые технологии не достигают успеха, поскольку их пытаются применить в продуктах, спрос на которые отсутствует в данный момент и никогда, скорее всего, уже не появится, несмотря на ожидание подобного спроса со стороны продвигающей товар компании. Другими словами, авторы технологии и продукта ошиблись в прогнозировании потенциального спроса на него. Другие технологии продолжают находиться в поиске товара, в котором они могут быть применены, иногда на протяжении десятилетий оставаясь невостребованными. После этого они переходят в разряд тех технологий, которые не достигли успеха, потому что их заявленные характеристики уже не соответствуют современным потребностям или потому что они уже не привлекают достаточного интереса или требуют слишком много ресурсов для повторной демонстрации возможностей.

В итоге самостоятельный выход на рынок для некоторых технологий имеет ряд непреодолимых преград. Как сиюминутное чудо некоторые технологии появляются на мгновение, и больше о них никогда

не слышно. Их проблема в позиционировании и доведении информации до потенциального покупателя. Они не смогли найти адекватный путь проникновения на рынок, у них не вышло вписаться в устойчивый процесс коммерциализации, основанный на чисто конкурентных преимуществах.

Чтобы понять, в чем состояли ошибки таких технологий, необходимо знать, где в процессах коммерциализации кроются наибольшие риски и какова их природа. Проанализировав десятки примеров, можно обобщить типичные этапы, на которых наиболее вероятно возникновение ситуаций, когда дела начинают идти совсем не так, как это изначально планировалось:

- Выстраивание адекватной взаимосвязи сути предлагаемой технологии с существующей рыночной возможностью.
- Передача технологии тем, в чьей компетенции допустить или не допустить ее распространение.
- Разработка технологии до стадии, достаточной для осознания ее истинного потенциала, включая понимание того, будет ли ее себестоимость эффективна с точки зрения достижения запланированных результатов.
- Мобилизация адекватных ресурсов для демонстрации технологии.
- Успешная демонстрация технологии в том контексте, в каком она будет использоваться.
- Мобилизация рыночных инструментов, необходимых для достижения рыночного успеха и получения прибыли от реализации технологии.
- Продвижение готового продукта среди аудитории, которая, как правило, настроена скептически.
- Выбор подходящей бизнес-модели для осуществления бизнеса в рамках соответствующей отрасли экономики.
- Построение устойчивого инновационного бизнеса, с тем чтобы получать устойчивую прибыль от реализации технологии.

На рис. 1.1 показаны пять основных этапов, характеризующих реализацию процесса коммерциализации.

Как видно из рисунка, на пути новой технологии от ее первичной генерации к успеху на рынке находятся пять этапов, или стадий. Очевидно, что каждая стадия по-своему важна. Стоит выделить из цепочки любое звено — и она разрушится. По аналогии с этой цепочкой рассмотрим последовательность приращения стоимости в процессах коммерциализации (рис. 1.2).

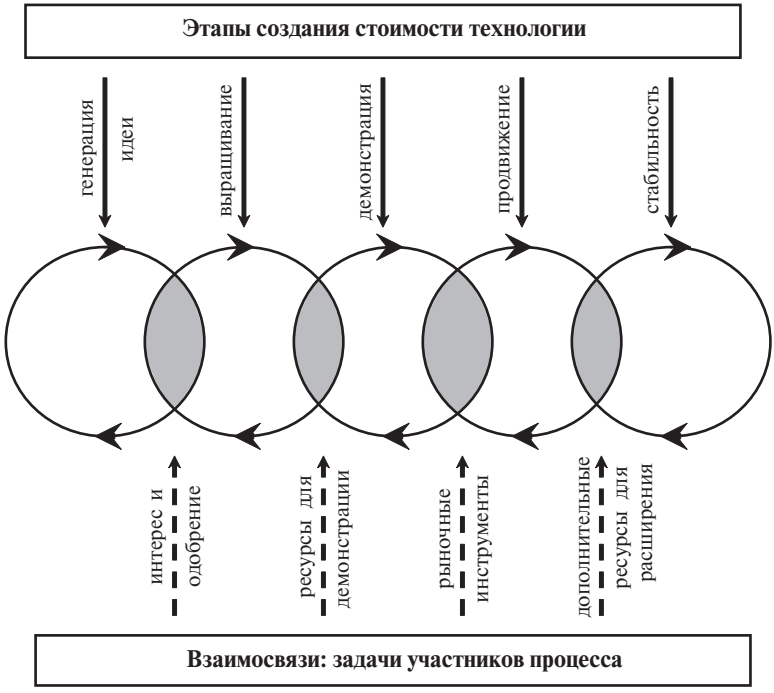


Рис. 1.1. Основные этапы коммерциализации и взаимосвязь между ними

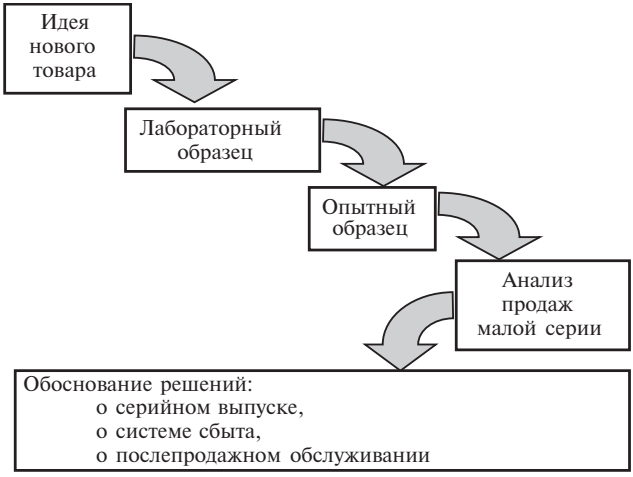


Рис. 1.2. Цепочка коммерциализации

Обе иллюстрации концептуально схожи. Очевидно, что генерация идеи всегда стоит на первом месте. В любом проекте коммерциализации роль автора неоспорима. Без автора невозможен сам результат НИОКР. Однако надо отдавать себе отчет в том, что идея сама по себе стоимости не имеет. Согласно канонам маркетинга, покупатель готов платить лишь за удовлетворение своей потребности. Как же найти способ преобразовать идею в удовлетворение потребности? В этом и состоит суть коммерциализации.

Возвращаясь к цепочке прироста стоимости знания (рис. 1.2), необходимо отметить, что данная концепция справедлива для понимания не только процессов коммерциализации результатов НИОКР и технологий, но и процессов вовлечения в деятельность коммерческих предприятий каких-либо управленческих и организационных решений. Для управленческих решений основные этапы коммерциализации остаются в силе: некто генерирует решение, затем оно получает подтверждение работоспособности (лабораторная стадия), потом принимает форму руководства к действиям (инструкция — своего рода опытный образец, прообраз будущего товара), затем это решение внедряется в конкретных подразделениях, где исследуется его эффективность в реальных условиях (анализ малой серии). Если речь идет о простых тиражируемых управленческих решениях, то актуальна также последняя стадия: выбранное и испытанное решение «пускается в серию», т. е. внедряется во всех подразделениях компании. Для сложных управленческих технологий внедрение ограничивается одним или несколькими подразделениями или филиалами.

Для понимания того, каким образом следует управлять процессами коммерциализации, следует подробно разобрать, какие, собственно, задачи решаются на каждой стадии, из которых состоит коммерциализация, какова логическая связь между этими задачами и каковы роли основных участников этого процесса.

Стадия генерации идеи

На данной стадии происходит инициация проекта коммерциализации. Автор нового технического или управленческого решения предлагает нечто, потенциально востребованное на рынке. Это «нечто» может представлять собой как изделие или процесс с новыми техническими характеристиками, так и некоторую организационную или правовую модернизацию существующего бизнеса.

В данном курсе мы делаем акцент на проектах коммерциализации результатов НИОКР и технологий, т. е. в первую очередь на тех ин-

новационных технологиях, которые основаны на новых технических решениях. Очень важно на самой первой стадии процесса коммерциализации сделать выбор, куда двигаться в исследованиях. Вариантов не так много, а точнее, всего два.

Можно продолжить научные изыскания и искать пути дальнейшего развития технического решения и его оптимизации с получением все более высоких научно-технических результатов. Это, как мы уже договорились ранее, научная деятельность, не имеющая к инновационной никакого прямого отношения.

Второй вариант — все-таки инициировать процессы коммерциализации, т. е. вовлечения нового знания в коммерческий оборот. Для этого необходимо установить обратную связь с рынком. Чем раньше в проекте появится эта связь (которая может быть реализована по-разному), тем эффективнее будет сам проект. На рынок может быть выведено только то, что ожидаемо рынком, что соответствует настроениям потенциальных покупателей. Существует множество примеров, когда действительно прорывные изобретения попросту опережали свое время. В декабре 1845 г. торговец из Эдинбурга (Шотландия) Роберт Уильям Томсон получил патент на пневматическую шину. А по-настоящему востребованными пневматические шины стали лишь к концу XIX в. с появлением первых автомобилей. Сегодня это многомиллиардная индустрия.

Кладезем подобных примеров является история Леонардо да Винчи. Согласно материалам исторических архивов, Мастер сделал запись (описал некое устройство) в своем дневнике между 1483 и 1486 г. Несколько веков спустя подобное устройство получило название «парашют» (от греч. para — против и франц. chute — падение). Первые спуски с парашютом совершили французы — инженер Веранцио (с крыши высокой башни в 1617 г.) и воздухоплаватель Гарнеран (с воздушного шара в 1797 г.). Интересно, что эту идею Леонардо довел до логического конца лишь русский изобретатель Котельников, создавший в 1911 г. первый ранцевый спасательный парашют, крепившийся к спине пилота. В XV в. человечество не нуждалось в «устройстве против падения». Сегодня парашюты не только средство спасения, но и целая индустрия развлечений.

Как обеспечить связь с рынком? Как минимум команде проекта нужно ориентироваться на рыночные механизмы выбора оптимальных управленческих решений. Кто должен определять дальнейшее направление совершенствования технического устройства? Только ли автор, разработчик? Безусловно, нет. Уже на стадии генерации идеи

стоит привлекать в проект специалистов-маркетологов или хотя бы людей, обладающих опытом предпринимательства.

Конкуренция начинает проявляться уже на этой, инициативной стадии процесса коммерциализации. Уже в этот момент нужно отчетливо понимать, что речь идет не об успехах в научной сфере, которыми можно гордиться, рассказывая в подробностях о пути, по которому стоит идти, чтобы получить аналогичные результаты. Если целью является действительно коммерциализация и извлечение прибыли, то результаты НИОКР — это потенциальное конкурентное преимущество в борьбе за привлечение новых покупателей или удержание старых. Это именно то, что позволит бизнесу победить конкурентов и освоить новые рынки. Утечка информации может стоить не просто больших денег — она может похоронить бизнес, который еще не успел родиться.

Конкурентная борьба на рынке инновационных продуктов и технологий начинается, как правило, именно на стадии генерации идеи. Конкуренция идей и концепций во всяком случае такая же жестокая, как и конкуренция товаров и услуг, иногда даже жестче.

Высокую степень конкуренции на стадии генерации идей хорошо демонстрирует известный эксперимент, проведенный компанией Danish Product. В 1972 г. руководство компании решило провести масштабный проект для поиска новых идей и новых партнеров. Уполномоченным исполнителем проекта стал научно-исследовательский институт Danish Technological Institute. Специалистами этого института были разработаны требования компании к новым предложениям. С 1977 г. был проведен подробный аудит высших учебных заведений Дании. Результаты этого длительного (вплоть до 1990 г.) кропотливого исследования были потрясающие. Из 5 тысяч рассмотренных научных результатов только 350 (7 процентов!) оказались действительно оригинальными и не имели никаких признаков нарушения авторских прав. Все остальные 93% технологий были в той или иной степени заимствованы друг у друга. Из отобранных 350 проектов лишь 94 прошли на следующий уровень отбора как удовлетворившие главному требованию компании — патентоспособности. Из них 30 предложений были доведены до производства и 15 выпускались серийно более 5 лет.

Данный проект по поиску предложений впоследствии повторялся в других странах, и везде соотношение рассмотренных и успешных предложений было примерно одинаковым.

Тот факт, что большая часть изобретений не коммерциализуется, нужно воспринимать как должное, не привязывая его к особенностям или недостаткам конкретной технологии. Очевидно, что имеет мес-

то своего рода обесценивание на рынке технологий. Они дешевеют, поскольку слишком много похожих технологий генерируются в одно и то же время, призывая потенциальных покупателей обратить на них внимание. В конечном счете судьбу новых технологий определяют именно эти покупатели — инвесторы, которые решают сделать ставку на данное предложение и построить на его основе бизнес.

Чрезвычайно показателен в этом отношении пример Честера Карлсона (Chester Carlson), который в 1937 г. всеми силами пытался привлечь внимание к своему изобретению. Он создал технологию электрофотографии (или ксерокопирования, что более понятно обывателю). После того как в 1937 г. Ч. Карлсон получил свой патент, он обращался более чем в два десятка продвинутых по тем временам компаний, такие, как IBM, RCA, Kodak. Его устройство позволяло получать четкие черно-белые копии любых документов и изображений. Однако ни одна из компаний не стала всерьез рассматривать его предложение и не выделила ни цента на освоение производства подобной техники, не признав изобретение Ч. Карлсона полезным и «продаваемым». Только через семь лет, в 1944 г., согласилась выделить необходимые средства компания Battle Development Corporation, поскольку один из ее ведущих специалистов-физиков всерьез заинтересовался технологией Карлсона.

Противоположный пример произошел с Ariad Pharmaceuticals Inc. — биотехнологической компанией, основанной в 1991 г. Харви Бергером (Harvey Berger), бывшим руководителем научно-исследовательского подразделения компании Centocor. Миссия Ariad Pharmaceuticals Inc. состояла в том, чтобы разрабатывать новые разновидности лекарственных средств, основанные на эффекте трансдукции (эффект переноса генетической информации внутри клетки). Подавляющее большинство заинтересованных сторон рассуждало о том, насколько важен будет этот эффект, какую особую роль его открытие сможет сыграть в лечении сложных заболеваний, но сам эффект был недостаточно хорошо изучен. Однако благодаря своевременной коммерциализации при участии хороших специалистов в этой предметной области компания Ariad Pharmaceuticals Inc. смогла вовремя сориентироваться в рыночной конъюнктуре и получить инвестиции в размере 46 млн долл. на стадии становления бизнеса — задолго до того, как сам эффект трансдукции был подробно исследован и продемонстрирован.

Учитывая современную популярность ксерографии, сложно идентифицировать причины того, почему Ч. Карлсону было так сложно найти инвесторов для своего проекта, хотя он демонстрировал ра-

ботоспособный образец устройства, в то время как Харви Бергер основал компанию, когда сам эффект трансдукции еще не был толком исследован. Более того, в свое время технология ксерокопирования была абсолютно уникальна — аналогов не существовало в принципе, однако было очень много альтернативных взглядов и концепций, связанных с решением задачи переноса генной информации внутри клетки, и тем не менее Харви Бергер основал свою компанию и смог получить многомиллионные инвестиции.

Сравнение этих двух примеров всегда будет субъективно. Одно из объяснений парадоксальности случившегося можно найти в известном выражении «изобретено не нами» или «not invented here».

«Изобретено не нами» — такое объяснение представляет собой явление из области общественной психологии. Своеобразный синдром: при прочих равных условиях чужое предложение всегда кажется хуже, чем собственное. Этот синдром присущ как техническим специалистам, которые готовы бесконечно работать над собственной технологией, уходя все дальше от решения, вместо того чтобы обратить внимание на то, что проблема давно решена другими способами, так и управленцам, которые не замечают предложения партнеров и коллег, поскольку инициатива в данном случае исходит не от них.

Бывает и так: кто-то из лиц, принимающих решения о финансировании проектов коммерциализации, придерживается мнения, что самое главное — это технические и функциональные характеристики будущего товара, в то время как другие лица с такими же полномочиями считают, что необходимо в первую очередь ориентироваться на рыночную ситуацию и самое главное — вовремя предложить рынку именно то, что на нем в данный момент наиболее востребовано. Еще одна причина столь сильного влияния субъективного человеческого фактора — так называемое «стадное чувство», активно эксплуатируемое профессиональными биржевыми игроками. Человек по природе своей привык ориентироваться на мнение окружающих. Все начали продавать — и я буду, все покупают — и я покупаю. Эта «стадность» позволяет грамотным маклерам зарабатывать на бирже миллиарды. При рассмотрении новых технологий работает тот же психологический фактор: если человеку показалось, что общественное мнение свидетельствует о том, что данное направление техники бесперспективно, он, скорее всего, не будет даже вникать в суть предложения. Однако не исключено, что ему попались лишь десяток мнений журналистов, не являющихся специалистами в рассматриваемой области, а профессионалы знают, что за этой технологией будущее. Общественное мнение — фактор важный, но, к сожалению,

чрезвычайно неустойчивый и непредсказуемый. Можно вспомнить, сколько было разговоров и общественных обсуждений на тему, какой вред здоровью человека причиняют мобильные телефоны. Однако в мире продано уже несколько миллиардов «трубок». Предприниматели, сделавшие в свое время ставку на мобильные технологии, стали миллиардерами.

Стадия выращивания

Распознавание перспективной идеи и нахождение ее сторонников и партнеров — это только старт. Привлечение ресурсов и новых участников позволяет процессу коммерциализации перейти на следующую стадию. Идея (или новая концепция) требует недвусмысленного подтверждения осуществимости. Необходимо наглядно и убедительно продемонстрировать, что идея жизнеспособна и может быть положена в основу будущего устойчивого бизнеса. Фактически это стадия создания лабораторного образца, когда идея приобретает вид технологии.

На этой стадии развития проекта определяется коммерциализуемость технологии, т.е. потенциальная возможность построения бизнеса на ее основе. Если участниками проекта будет показана осуществимость технологии, аргументированно продемонстрированы преимущества этой технологии перед альтернативными, то будет получено подтверждение коммерциализуемости проекта.

Несмотря на то что на предыдущем этапе были найдены сторонники идеи (концепции) или даже получено определенное финансирование, привлечение новых партнеров требует все более и более искусной аргументации. Одной из причин проблем, возникающих при оценке коммерциализуемости технологий, является тот факт, что продвигаемые технологии и научные теории, лежащие в их основе, зачастую не до конца изучены и нет единого научного мнения, которое бы однозначно поддерживало данные подходы.

Рассмотрим пример, иллюстрирующий этот факт. Электрорегулировка текучести жидкостей была открыта и запатентована Виллисом Винслоу (Willis Winslow) в конце 40-х гг. XX столетия, а первые упоминания о возможности такого эффекта встречались за 100 лет до этого. Эффект изменения гидравлических характеристик жидкостей заключается в том, что если смешать диэлектрическую жидкость (например, масло) с размельченным проводником (металлической крошкой), то данная смесь становится гелем при пропускании электрического тока и ведет себя как жидкость при его отсутствии. Причем изменение характеристик этих смесей, которые сегодня называют термином «умная жидкость», происходит практически мгновенно (время перехода

варьируется от одной тысячной до одной десятитысячной доли секунды). Более того, чем больше приложенное к смеси электрическое напряжение, тем менее текучей она становится.

Множество применений этого эффекта напрашивалось само собой с самого начала. Это гидравлические амортизаторы, гидроприводы и механизмы, тиски, муфты, клапаны, а также, например, рыболовные удочки, переносные антенны, которые остаются гибкими во время транспортировки и могут практически мгновенно обрести необходимую в эксплуатации жесткость и т. д. Ни одно из этих потенциальных приложений технологии не было успешно продемонстрировано вплоть до 1990-х гг., когда, наконец, была развита теоретическая основа и разработан математический аппарат для описания процессов регулировки текучести жидкостей под действием электрического поля.

Сегодня эта технология успешно применяется и в автомобилестроении (амортизаторы, характеристики которых можно изменять одним нажатием на кнопку в салоне автомобиля), и в медицине (ортопедические протезы с изменяемой жесткостью в сочленениях) и т. д. Реальное коммерческое использование технологии отстало на десятилетия. Причина в том, что в то время, когда проект должен был перейти в стадию выращивания, сами принципы, на которых работает технология, были не до конца изучены. Не было адекватного теоретического описания сути разработки. Наука, техника и общество оказались не готовы принять эту технологию.

Главная задача на стадии выращивания технологии — выявить и проанализировать рыночные перспективы технологии, определить критическое время, за которое необходимо подготовить работоспособный образец нового рыночного продукта, чтобы соответствующим образом материализовать технологию в виде нового товара, нового рыночного предложения.

Стадия демонстрации

Успешное прохождение стадии выращивания технологии и обоснование ее потенциальной коммерциализуемости логично ведут к следующему этапу коммерциализации — демонстрации прообраза рыночного предложения. Фактически на этом этапе необходимо перейти от лабораторного образца (который демонстрирует лишь техническую осуществимость идеи) к образцу опытному. Опытный образец — это первое приближение к готовому продукту, который уже можно демонстрировать потенциальным покупателям.

В одном российском институте на протяжении многих лет группа ученых занималась изучением поведения гетерогенных сред, в

частности динамикой потока, состоящего из смеси газа-носителя с твердым порошком. В результате длительных и кропотливых исследований было обнаружено, что, если суметь обеспечить стабильный поток газа, несущего в себе тонкоабразивный порошок, можно создать устройство для точной резки твердых материалов. Технология, получившая название «гетерогенный резак», очень близка к широко известной технологии пескоструйной обработки поверхности, однако отличается от нее определенным научно-техническим наполнением. Она была продемонстрирована на лабораторной установке, размещенной в большом помещении, полном различных контрольно-измерительных приборов, где был собран экспериментальный стенд. Демонстрация позволила убедиться в том, что данный способ резки материалов в принципе осуществим. Однако все потенциально заинтересованные лица, видя экспериментальный стенд, который невозможно было себе представить в отрыве от помещения, даже не желали разговаривать о каких-то инвестициях или партнерстве, поскольку рыночного предложения пока не было. Требовался так называемый опытный образец.

Такой образец должен в полной мере отвечать на большинство вопросов будущих покупателей. Относительно «гетерогенного резака» можно было сказать, что он должен представлять собой некое законченное устройство в отдельно стоящем корпусе, имеющее некий пользовательский интерфейс, выведенный на переднюю панель, не имеющее привязки ни к каким внешним приборам или магистралям, за исключением электропитания и, быть может, центральной магистрали со сжатым воздухом, если это устройство представляется в формате промышленного пневматического инструмента. В таком виде его можно было бы демонстрировать уже не только коллегам-ученым, но и будущим покупателям — частным мастерам или мастерам и технологам промышленных предприятий.

Когда покупатель видит прообраз будущего товара, он уже может оценить это предложение с точки зрения своих потребностей и предпочтений. Одно дело — поверить, что некую установку можно «свернуть» в портативный агрегат, и другое дело — увидеть готовую установку, оценить ее габариты, вес, удобство транспортировки и использования.

Демонстрация опытных образцов позволяет также установить обратную связь с покупателями, что немаловажно. Устройство может оказаться недостаточно мобильным, или недостаточно производительным, или слишком шумным для определенных условий эксплуатации. Подобная информация может быть получена только от будущих пользователей товара или услуги.

Демонстрация новых товаров обязательно должна быть ориентирована на текущее состояние сопутствующих технологий и человеческие ожидания. Очень показательны следующие примеры. Видеофон — телефон, совмещенный с видеокамерой и монитором. Сейчас системой видеоконференц-связи уже никого не удивишь, но многие не знают, что концепция видеофона была предложена компанией AT&T еще в середине 60-х гг. прошлого века. Опытные образцы представляли собой достаточно громоздкое устройство, которое позволяло помимо предоставления обычного телефонного соединения передавать неподвижное черно-белое изображение собеседника. Большее было невозможно из-за недостаточной пропускной способности тогдашних телефонных линий. С появлением систем цветного изображения этот барьер только увеличился. Даже когда в мире появились системы сжатия изображений, видеофоны по-прежнему передавали только неподвижное изображение, в лучшем случае позволяя передавать видео со скоростью 10 кадров в секунду, что совершенно недостаточно для полноценного видеообщения. Компактные, светосильные и надежные видеокамеры и подходящие мониторы появились на свет гораздо позже, в конце 80-х гг. Опытный образец видеофона опередил свое время лет на 20.

Еще одним препятствием, которое и по сей день ограничивает широкое распространение видеофонов в быту, остается чисто психологический аспект. Большинство потенциальных пользователей хотят видеть собеседника, но не желают, чтобы видели их самих. Поэтому видеосвязь остается уделом профессиональных видеоконференций, где изображение является дополнительным каналом передачи важной информации, а не просто дополнительной функцией телефона.

Второй пример. Начало 1970-х. Правин Чудхари (Praveen Chaudhari), вице-президент по науке компании IBM, изобрел технологию высокоскоростного потокового хранения данных с использованием твердотельного лазера. Перезаписываемые магнитооптические диски, использующие эффекты ферромагнетизма, завоевали признание гораздо позже, в начале 1990-х гг. В 1970-е гг. эта технология была не так востребована: твердотельные лазеры были еще слишком дороги, не было нужды в хранении и оперативном доступе к большим массивам информации, а для хранения архивов широко использовали отработанную и доступную технологию ленточных магнитных накопителей.

Решаемая и успешно решенная изобретателями магнитооптики проблема повышения отношения сигнал/шум опередила появление доступных твердотельных лазеров. Да и потребность рынка в компакт-

ных перезаписываемых и емких носителях информации возникла только с появлением на рынке персональных компьютеров, причем забавно, что именно компания IBM считала разработку персональных компьютеров бесперспективным направлением.

Компромисс между двумя полюсами — принципиально новым функционалом технологии и текущими рыночными ожиданиями — находится среди огромного множества решений, каждое из которых обладает своими издержками и рисками. В некоторых случаях стоит погрузиться в дополнительные исследования, которые позволят продвинуться в разработке технологии несколько дальше, чем изначально было запланировано, в других — стоит срочно искать компромисс на уровне рыночного предложения, возможно упрощая предложение в ущерб функционалу, поскольку в данный момент рынок просто не готов к чему-то большему.

Стадия продвижения

Очень мало изобретений, идей и технологий, вне зависимости от того, насколько хорошо и глубоко они проработаны и продемонстрированы, автоматически принимаются рынком и получают на нем свое «заслуженное» место. Все не так просто.

Анализируя истории неудачных проектов коммерциализации, сразу несколько исследователей получили примерно схожие данные. Относительно примерно 75% этих проектов становится ясно, что они безуспешны, только после создания опытных образцов и попытки продаж малых серий товаров. Около 40% оставшихся проектов доходят до самой дорогой стадии — стадии продвижения новых товаров на рынок, и неудача постигает их на этом, самом затратном с финансовой точки зрения этапе.

Причина неудач этих проектов лежит в области рыночных отношений. Примерно четверть всех новых товаров и услуг исчезают с рынка в связи с появлением непредсказуемых рыночных факторов. Ошиблись в прогнозе продаж, не учли предпочтения потребителей, появились более дешевые товары-заменители, были представлены более продвинутые технические решения и т. д. Все это предвидеть практически невозможно. Выведение любого нового товара на рынок — это высокорисковый проект, мероприятие с высокой степенью рыночной неопределенности.

Как бы глубоко менеджеры и маркетологи ни анализировали рыночную конъюнктуру во время разработки продукта, предсказать реакцию потребителей на появление новинки практически невозможно. Технологическим новинкам присуща проблема всех новых потре-

бительских концепций — они вынуждены создавать новый, ранее не существовавший рынок.

Достаточно вспомнить пример с застежкой-«молнией». Люди прекрасно обходились и без «молний»: традиционные пуговицы справлялись со своими задачами уже не одно столетие. Тем, кто продвигал на рынок «молнии», потребовалось более 20 (!) лет, чтобы сформировать общественное признание нового типа застежки. Причем «молнии» вышли-таки на рынок не благодаря реальной потребности в такого рода застежках на фоне дискредитации обычных пуговиц, а лишь на волне индустрии моды и неких новых общественных представлений о современной одежде.

Можно выделить два основных направления в продвижении новинок на рынок. Во-первых, следует делать упор на убеждение общества принять новинку. Необходимо работать с общественными институтами, профессиональными сообществами, СМИ. Новые предложения должны стать модными и популярными. Создание специальных бесплатных центров, где можно протестировать новинку, бесплатное распространение новинок среди профессиональных пользователей с целью получить отзывы и рекомендации, создание учебных подразделений, которые будут проводить обучение новых пользователей, — вот лишь несколько очевидных путей завоевания общественного признания.

Во-вторых, следует учитывать инфраструктуру потребления вашего нового товарного предложения с учетом технического развития региона, культуры потребления подобного типа товаров. Нет смысла продвигать новые виды газовых обогревателей в негазифицированном поселке. Должны быть не только сами индивидуумы-потребители готовы к потреблению, но и общий уровень технической и потребительской культуры должен быть достаточно высок.

Существующая инфраструктура в определенной степени защищает устаревающие технологии. Вспомним, как «туго» шло поначалу распространение домашних DVD-проигрывателей в России. Все прилавки были завалены оригинальными и контрафактными видеокассетами, а DVD-диски, во-первых, достаточно дорого стоили и, во-вторых, найти оригинальные диски, тем более с переводом на русский язык, было целой проблемой. Когда инфраструктура распространения видеоносителей переключилась, не без помощи «пиратов», с видеокассет на DVD-диски, рынок DVD-проигрывателей буквально воспрянул духом. Забавно, что разные страны шли несколько различными путями. Советские граждане, а впоследствии и россияне практически не застали так называемые «видеокомпакт-диски». У нас поя-

вились кассетные видеомагнитофоны, а после них сразу же завоевали рынок DVD-проигрыватели. В ряде стран практически не было эпохи видеокассет (например, в некоторых странах Юго-Восточной Азии). Там видеоиндустрия пришла сразу с видеокомпакт-дисками, минуя эпоху магнитной видеозаписи. А на смену компакт-дискам пришла эпоха DVD-дисков.

Чтобы внести коррективы в устоявшиеся потребительские предпочтения, зачастую требуются огромные усилия. В первую очередь эти усилия должны быть аргументированы потенциалом будущих продаж новой техники. Необходимо обосновать объемы будущего рынка, чтобы появилась возможность привлечения дополнительных ресурсов для перелома ситуации на традиционном рынке. Обоснование будущих продаж строится на выявлении рыночной потребности и потребительских ожиданиях. Проблема в том, что само по себе ожидание и потребность могут существовать только при наличии соответствующей инфраструктуры. Разорвать этот замкнутый круг и разрешить проблему «яйца и курицы» зачастую удается, только привлекая ресурсы, которые превышают все предшествующие затраты на разработку самой технологии.

Стадия стабильности

Цель любой коммерциализации — сгенерировать устойчивые денежные потоки на основе применения знаний и результатов исследований. Надо быть уверенными в том, что построенный на новых знаниях бизнес, во-первых, просуществует достаточно долго; во-вторых, будет занимать значительную или ощутимую долю рынка; в-третьих, даст начало новому бизнесу в отдаленной перспективе.

В условиях современного общества потребления акцент в новом бизнесе стоит делать на построение системы регулярного потребления вашего нового товара или новой услуги. Чрезвычайно показателен пример с бытовыми струйными принтерами. Не секрет, что цветной струйный принтер, обладающий достаточно хорошими потребительскими характеристиками, способный напечатать изображение с практически фотографическим качеством, стоит не так уж дорого. Можно даже сказать, дешево сравнительно со стоимостью нового комплекта сменных картриджей для него. Или это картриджи стоят дорого сравнительно со стоимостью самого агрегата? Но это не так уж и важно. Производитель может даже подарить вам принтер при условии, что вы впоследствии станете покупать к нему запасные картриджи. Таким образом, производитель делает основной оборот на продаже не самого принтера, а комплектующих и эксплуатационных (расходных) материалов.

Современный кинотеатр предоставляет своим посетителям услугу по просмотру новых кинофильмов, попутно продавая клиентам попкорн и напитки. Выручка всех современных кинотеатров от продажи еды и напитков превышает выручку от продажи билетов. Это нормально. Это устойчивый, грамотно продуманный бизнес.

1.4
СОЗДАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ. ПРИРОСТ СТОИМОСТИ ИННОВАЦИИ В ПРОЦЕССЕ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

В предыдущем параграфе была рассмотрена последовательность этапов коммерциализации некоего результата НИОКР от появления идеи о новом товаре к построению устойчивого бизнеса. Очевидно, что по мере продвижения по перечисленным этапам растут вложения капитала в проект, растет количество вовлеченных в него людей, снижаются риски. Все эти факторы свидетельствуют о том, что привлекательность проекта по мере приближения к финалу усиливается, а значит, он, условно говоря, становится дороже. Какова же природа прироста стоимости проекта, что в конечном счете дорожает?

По мере реализации проекта коммерциализации увеличивается стоимость знания. На первой стадии все имеющееся в проекте знание — это результаты НИОКР, на основе которых хотелось бы создать бизнес. Стоимость этого знания на самом деле не очень велика. Нигде в мире за «голую идею» больше 50 тыс. долл. не платили. В большинстве случаев такие идеи бесплатны. Сколько стоит идея создания города-поселения на Марсе? Да нисколько! Идеи, как таковые, буквально витают в воздухе, их там миллиарды. Однако, если в продолжение этого гипотетического предложения вы нарисуете план будущего города, распишете его устав и условия принятия желающих на перелет к Красной планете, опишете реалистичную и адекватную технику перелета, оцените стоимость подобного проекта и его, скажем, социальную значимость, — уже появится повод для разговора. Появится уникальное знание, которым можно будет поделиться за определенную плату.

Такое уникальное знание формируется на каждой стадии коммерциализации. При переходе от идеи к лабораторному образцу знание получает дополнительную стоимость. Знание о том, как работает лабораторная установка, как продемонстрировать осуществимость новой технологии, — все это стоит определенных

денег. В момент этого перехода знание от индивидуального (идея всегда зарождается в голове одного человека) переходит в разряд коллективного. Как правило, лабораторные установки создаются уже группой специалистов. Конечно, изобретатели-одиночки в наши дни еще встречаются, но они составляют мизер в сравнении с коллективами исследовательских центров, генерирующих новое знание в режиме конвейера.

Переход со стадии взращивания к стадии демонстрации, т. е. сооружение опытного образца, также привносит в проект дополнительную стоимость. Опытный образец уже может быть продемонстрирован будущим пользователям, в него оперативно вносятся изменения по результатам работы с пользователями. Вся эта информация в виде отчетов (формализованного знания) и опыта персонала (неформализованного знания) делает проект еще дороже. Проекты, проданные на данном этапе, оцениваются уже в разы и десятки раз дороже, чем на стадии идеи или лабораторного образца.

Стадия продвижения характеризуется первыми продажами. Здесь знания из категории технических получают прибавку в виде знаний коммерческих. Команда проекта уже не только знает, что она продает, но и как продавать, кому и по какой цене. Это знание существенно. Без него невозможен переход к серийному производству и устойчивому бизнесу. Опыт продаж малой серии продукции может уберечь команду проекта от серьезных ошибок при переходе к обоснованию серийного производства. Знание из коллективного или группового переходит в категорию организационного. Организация, имеющая опыт продаж продукции, уже сама по себе приобретает стоимость.

После того как проданы первые пробные партии продукции, команда готовит обоснование серийного производства с целью перехода к устойчивому бизнесу. Когда такое обоснование подготовлено, компания (или проект) снова прибавляет в цене. Понятно, что знание о том, как построить стабильный современный бизнес, стоит очень дорого, примерно на два порядка дороже, чем стоил бы бизнес на стадии опытного образца.

Модель 1:10:100

Итак, продвижение проекта коммерциализации влечет за собой прирост стоимости знания. Параллельно этому растет и привлечение ресурсов в проект. Традиционно выделяют три характерные вехи, когда необходимо привлечь в проект значительные ресурсы. Это переходы со стадии идеи к лабораторному образцу, от лабораторного образ-

ца к опытному образцу и от опытного образца через продажи малой серии к обоснованию серийного выпуска.

Если взять за ориентир, за условную единицу объем ресурсов, необходимых для создания лабораторного образца на основе технической идеи, то стоимость перехода к следующей стадии демонстрации (т.е. объем соответствующих ресурсов, необходимых для создания опытного образца) будет примерно в 10 раз больше. Это затраты и на учет недостатков технологии, и на разработку дизайна, и на реализацию компоновочных решений, и на отработку эргономики.

На дальнейшее развитие проекта — переход от опытного образца и продаж малой серии к обоснованию серийного производства — требуются инвестиции, которые можно оценить примерно в 100 условных единиц.

Видна характерная пропорция, которая из года в год повторяется в подавляющем большинстве проектов коммерциализации, — 1:10:100. Это соотношение хорошо иллюстрирует финансовые взаимоотношения партнеров в рамках реализации проекта. Хорошо прослеживается доля автора технологии, которая по мере продвижения проекта неуклонно падает. Это очевидно, поскольку по мере развития проекта в работу включается все больше не технических, а коммерческих специалистов. Таким образом, понятно, что объективная доля автора, если он не участвует в проекте никак иначе, кроме как носитель технической концепции, и не привлекает в проект дополнительные ресурсы, составляет $^{1}/_{111}$ стоимости будущего стабильного бизнеса. Однако стоит помнить о том, что по мере развития проекта и бизнеса абсолютные доходы автора и остальных участников растут и $^{1}/_{111}$ стабильного бизнеса, вполне вероятно, будет стоить гораздо больше, чем та сумма, за которую автор смог бы продать «голую идею».

Кривые «энтузиазм—время» и «стоимость—время»

На рис. 1.3 приведен пример, характеризующий высокую степень хаотичности настроений в коллективе в процессе реализации проекта. Данная кривая по оси времени проходит последовательно все стадии — от генерации идеи до создания относительно стабильного бизнеса. Высокая степень беспокойства коллектива отражает высокую неустойчивость технологического бизнеса на стадии становления. Данная иллюстрация, безусловно, носит качественный характер, оси не имеют никаких шкал и масштабов.

Если вы выполняете функцию руководителя проекта по коммерциализации результата НИОКР или технологии, вам необходимо иметь в

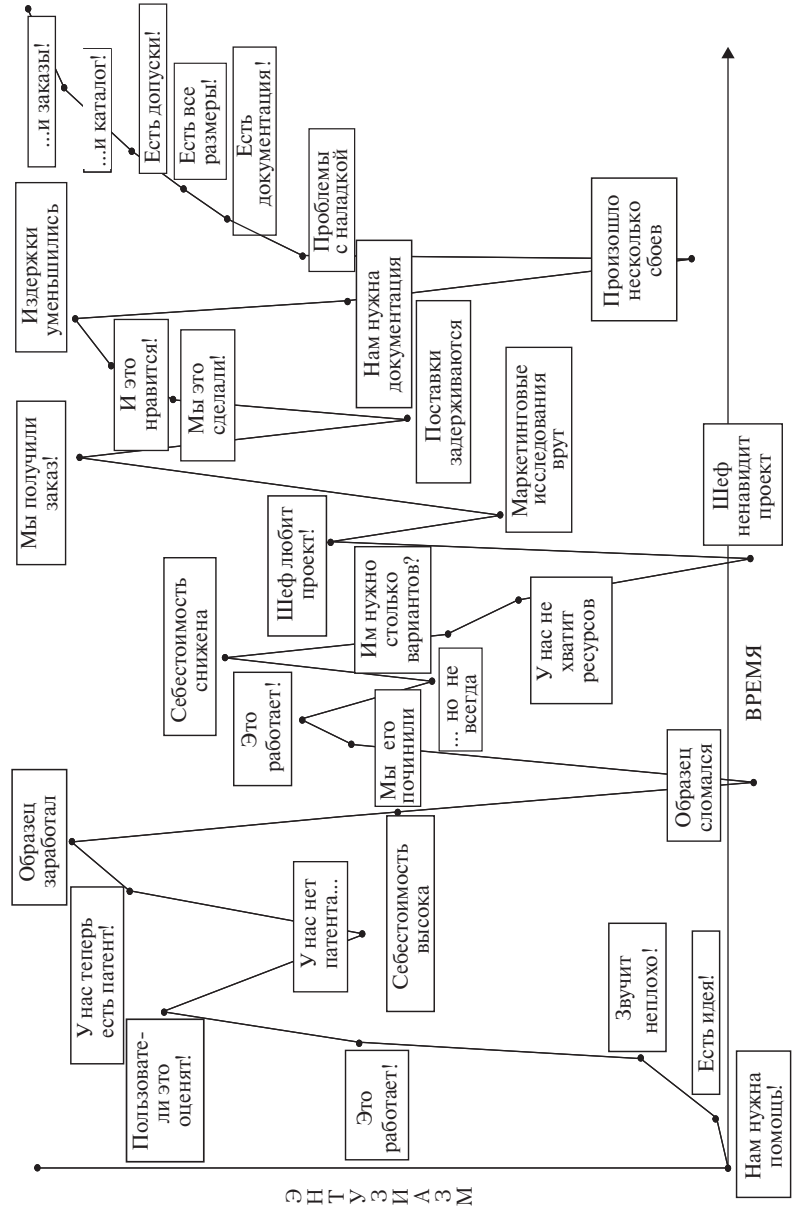


Рис. 1.3. Кривая «энтузиазм — время»

виду, что подобные скачки заинтересованности персонала самым негативным образом сказываются на его работоспособности и в конечном счете могут повлиять на общие результаты деятельности.

Чтобы как-то скомпенсировать неуверенность коллектива, можно применять различные методы и способы. Наиболее распространенным является распределение части акций или долей в малой компании между ключевыми сотрудниками, теми, от чьих действий (или бездействия) зависит судьба всего проекта. Такие специалисты, как правило, составляют костяк коллектива малого предприятия и развивают бизнес вместе с момента его основания. Однако следует учитывать, что в процессе развития проекта вам потребуется все больше и больше квалифицированных сотрудников, которых тоже придется как-то мотивировать. Тут возможна ситуация, которая наилучшим образом описывается выражением «мина замедленного действия», — когда «старые» сотрудники являются совладельцами бизнеса и к ним в помощь привлекаются новые сотрудники, которым долю в будущих доходах не обещают. Если эти сотрудники окажутся на одном уровне полномочий, при возникновении у компании сложностей возможны проблемы с мотивацией («они, как совладельцы, работают за будущие доходы и могут потерпеть, а мне семью кормить надо»).

Следует помнить, что все люди разные, у всех свои ценности и своя система приоритетов, а также свой предел терпения. Посмотрите внимательно на рис. 1.3 — любой провал может стать причиной ухода ключевого сотрудника из-за потери им заинтересованности в проекте. По мере продвижения вправо успех будет все меньше и меньше зависеть от личного энтузиазма— компания будет обрастать опытом, регламентами, инструкциями. Останется все меньше незаменимых специалистов — «носителей уникального знания».

На рис. 1.4 продемонстрированы возможные качественные сценарии изменения стоимости новой технологии и малой компании, бизнес которой строится на этой технологии. Кривая 1 отражает идеальный вариант. Например, так развивалась история развития проекта Sony Walkman: идея, рожденная в голове одного сотрудника, подняла волну энтузиазма в компании, и этот проект был стремительно превращен в целое направление весьма доходной деятельности корпорации. Обратный пример — кривая 3. Например, корпорация Sony, вложившая немало средств в разработку и продвижение мини-компакт-диска, так называемого MiniDisk. Та же участь постигла совместную разработку корпораций Sony и Philips — цифровую аудиокассету. Некоторые технологии успевают «засветиться» на рынке (очевидны значительные инвестиции

в рекламу, в продвижение), однако очень скоро о них забывают. Скорее всего, участь пойти по кривой 3 ждет такие современные продукты и решения, как WAP-технология, которая оказалась фактически невостребованной с появлением в мобильных телефонах «обычных» интернет-браузеров с поддержкой более прогрессивной и удобной технологии GPRS. Здесь важно разделить «тупиковые» технологии, по каким-то причинам не успевшие завоевать планируемые объемы рынка, и технологии, которые успешно выполнили свою миссию и просто уступили место новинкам. К таким можно отнести, например, перфокарты и затем магнитные дискеты, видеокассеты формата VHS.

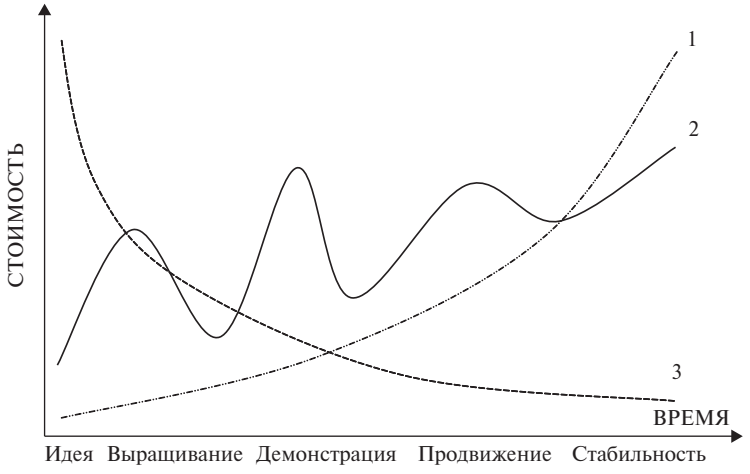


Рис. 1.5. Изменение стоимости бизнеса

1 — идеальный проект; 2 — типичный проект; 3 — неудачный проект

Но в реальности проекты всегда далеки от крайностей. Большая часть проектов, которые развиваются и достигают в конечном счете успеха, идут по кривой 2. Да, бывают взлеты и падения, но главное — стремиться к результату. Фактически кривая 2 отражает стохастичный характер рынка инноваций, эта кривая вполне адекватно сочетается с рис. 1.4. Можно сказать, в математическом плане эти зависимости носят характер «сильно зависящих от начальных условий», т. е. их поведение всегда неоднозначно и может коренным образом измениться под влиянием незначительного, на первый взгляд, фактора.

1.5
ИННОВАЦИИ: КЛАССИЧЕСКИЕ ОШИБКИ И ИХ ИСПРАВЛЕНИЕ[1]

Каждая волна инновационной активности разбивалась об одни и те же камни. Основная часть проблем порождается столкновением двух взаимоисключающих желаний — получать жизненно важную в настоящий момент прибыль от уже существующего бизнеса и развивать новые идеи, которые, вероятно, определят будущее компании.

Руководители компаний заявляют, что им нужно больше и больше инноваций, а потом спрашивают: «А кто еще это делает?» Они говорят, что ищут новые идеи, но готовы уволить каждого, кто приходит к ним с этими идеями. Корпорации, за отдельными выдающимися исключениями вроде Intel и Reuters, никак не поймут, что новые подразделения, созданные для разработки инновационных продуктов, редко оказываются выгодны основному бизнесу.

Ошибки стратегии: планка слишком высока, рамки слишком узки

Каждый руководитель мечтает об инновационном хите. Но в погоне за сенсацией управленцы порой отвергают идеи, кажущиеся на первый взгляд слишком скромными, а сотрудники, не занятые в крупных проектах, чувствуют себя людьми второго сорта.

Time, журнальное подразделение компании Time Warner, никак не решалось запустить новые издания, потому что руководство слишком высоко ставило планку: если уж вкладывать деньги, то во что-нибудь вроде People или Sports Illustrated. До 1992 г., пока бразды правления не принял Дон Логан, новые журналы почти не выходили. После того как Логан предложил новую инновационную стратегию, подразделение создало (или купило) около 100 журналов, многократно увеличив свои доходы. Пусть не каждую новинку рынок встречал с восторгом, но сотрудники Time усвоили то, что знают удачливые новаторы: чтобы добиться больших успехов, не надо бояться рисковать и терпеть поражения.

Еще одна частая ошибка — замыкание на продуктах. Новые идеи можно почерпнуть в самых разных сферах деятельности — и в производстве, и в маркетинге. Например, компания Ocean Spray, выпускавшая клюквенный морс, сделала ставку на новую упаковку — купила на полтора года эксклюзивное право продавать морс на рынке США в

[1] По материалам статьи Розабета Мосс Кантера, опубликованной в «Harward Business Review — Россия» (декабрь 2006 г.). Розабет Мосс Кантер (Rosabeth Moss Kanter) — преподаватель теории управления бизнесом в Гарвардской школе бизнеса, постоянный автор «Harward Business Review», в 1989—1992 гг. сотрудник редакции журнала.

пакетах Tetra Pak и обогнала крупнейших американских поставщиков соков (включая P&G и Coca-Cola).

Смотря по сторонам и подражая удачливым конкурентам по принципу «мы тоже», компания начинает распылять свою инновационную энергию на незначительные проекты, затеянные только ради немедленной прибыли, что в конечном счете приводит к высоким издержкам. Не пытаясь одерживать мелкие, но частые победы, компания упускает многие заманчивые возможности. Не лучше, если она перебарщивает с несущественными проектами — когда новые идеи представляют собой лишь скромные вариации на тему уже существующего продукта, это приводит к количественному, а не качественному росту, что ослабляет бренд и вводит в заблуждение покупателей.

Организационные ошибки: слишком жесткое управление

Еще одна разновидность классических ошибок связана с системой управления. Компании норовят применять к инновационным проектам те же рычаги, что и к зрелому бизнесу: планирование, бюджет, отчеты — и тем самым душат их. Неопределенность — неотъемлемая особенность инновационной деятельности. «Выскочка» Ocean Spray сумела перебежать дорогу крупным американским производителям потому, что у них средства были распределены на год вперед и они не могли сделать ни одного шага в сторону после утверждения вида упаковки.

Оценка результатов по давно существующим показателям — вот еще одна опасность для инноваций. Зрелым компаниям не просто нужны планы — им нужно, чтобы руководители ни на шаг не отступали от этих планов. Сотрудникам здесь, как правило, платят за точное выполнение жестко очерченных заданий, а вносить изменения, приноравливаясь к обстоятельствам, считается дурным тоном.

Структурные ошибки: общего мало, различий много

Во избежание столкновения корпоративных культур и конфликта приоритетов нужно проводить политику мирного сосуществования, грамотно выстраивая взаимоотношения двух структур. В этом плане классическую ошибку совершила General Motors, когда основала Saturn — автономную компанию для производства недорогих компактных автомобилей. Saturn некоторое время не подчинялась правилам GM. Новой команде дали полный простор для творчества в области разработки, производства, маркетинга, продаж и обслуживания клиентов в расчете, что GM потом возьмет на вооружение лучшие идеи новой компании. Но вместо этого Saturn после ее успешного старта ввели в состав GM, и многие инновационные решения так и остались на бумаге.

Дело в том, что у экспериментальной и основной структур мало общего. Часто радикальные решения не вписываются в рамки уже существующих направлений или новаторы предлагают совершенно неожиданным образом использовать имеющиеся ресурсы. Если для потенциальных новинок нужны знания или технологии из других отраслей, то шанс, что компании упустят или загубят инновации, возрастает. Руководители основной организации могут не уловить суть новой идеи и испугаться ее.

Даже если новое предприятие запускают в рамках существующего бизнеса, столкновение корпоративных культур приобретает характер классовой борьбы, коль скоро есть два класса корпоративных граждан — те, кто «валяют дурака и наслаждаются жизнью», и те, кто «вкалывают». Новаторы — сотрудники специально созданного подразделения — получают статус творцов будущего. Они свободны от правил, им не надо думать о прибылях, им можно забавляться еще не оправдавшими себя идеями. А от их коллег требуют, чтобы они подчинялись правилам и зарабатывали компании деньги.

Кадровые ошибки: слабое управление, плохая информированность

Недооценка человеческого фактора и недостаточное к нему внимание тоже из разряда типичных ошибок. Очень часто топ-менеджеры вверяют судьбу инноваций не лучшим руководителям, а лучшим техническим специалистам. Тем самым часто упускается возможность сплотить людей психологически, что необходимо для превращения «сырых» идей в полезные инновации.

Группы, подобранные без учета фактора сочетаемости людей, испытывают самые разные сложности. Нужно время, чтобы члены команды научились доверять друг другу и действовать сообща, а только в такой атмосфере и случаются великие озарения.

Если разработчики хотят, чтобы их идеи были признаны, им нельзя замыкаться в себе. Нужно искать и сплачивать союзников, которые выступали бы с их позиций, отстаивали их на совещаниях руководства, спонсировали инновации на разных стадиях «роста». Чтобы идею хорошо приняли, надо подготовить почву для этого, а значит, новаторам нужно понятными всем словами объяснять, в чем ее новизна. Если же речь идет о «подрывной» инновации, то нужно смягчить угрозу, заверить вероятных противников, что новинка не отменяет право на существование старых продуктов или технологий. Бывает, что технари, вместо того чтобы просветить своих слушателей, умудряются только заморочить всем головы. И тогда теряют поддержку: ведь сказать «нет» всегда проще, чем сказать «да». Группы, которые окру-

жают свою работу тайной и представляют публике идеи уже в готовом виде, сталкиваются с неожиданными возражениями, и случается, что работа над проектом на этом и заканчивается.

История знает примеры и удачных инноваций. Вот ***четыре пути к победе***.

Стратегические меры: расширяйте поиски, увеличивайте масштаб. Компании могут разработать инновационную стратегию, которая обеспечит им поддержку на трех уровнях инновационной пирамиды. На вершине — несколько крупных проектов, на которые компания делает ставку. Они задают направление будущего развития и получают львиную долю финансирования. Далее — набор перспективных идей среднего калибра, их разрабатывают созданные для этой цели команды. И, наконец, широкий круг еще не разработанных идей и инноваций, предполагающих постепенное совершенствование продуктов. Импульсы распространяются по пирамиде сверху вниз, но порой и снизу вверх, ведь бывает, что крупные инновации начинаются с мелочей.

Инновационная пирамида поможет топ-менеджерам лучше оценивать текущие разработки, вносить коррективы, если идеи оказываются перспективными и требуют дальнейшего развития, и более ясно видеть, что происходит на всех трех уровнях. Культура инноваций развивается тогда, когда у каждого есть возможность высказаться. Пока группы избранных занимаются крупными проектами, а временные команды пестуют идеи среднего калибра, остальные сотрудники компании тоже вносят идеи в корпоративную копилку.

Новатором и инициатором проекта может быть каждый. IBM в июле 2006 г. провела трехдневный интернет-форум InnovationJa[1], во время которого около 140 тыс. сотрудников и клиентов из 104 стран внесли около 37 тыс. предложений. В результате IBM получила огромный объем инновационного сырья.

Организационные меры: сделайте более гибкими планирование и контроль. Один из способов добиться того, чтобы инновационная деятельность могла активно развиваться не в ущерб утвержденным планам и бюджету, — оставлять резервные средства на непредвиденные расходы. В этом случае новаторам не придется убирать в долгий ящик перспективные идеи и дожидаться следующей процедуры формирования бюджета или идти с протянутой рукой к «большому» руководству, зацикленному на текущих прибылях и доходах.

[1] http://globalinnovationjam.com.

Для инновационных проектов нужны особые модели финансирования и сотрудничества с партнерами, но еще необходимо освободить их от некоторых корпоративных правил. Например, инновации можно развивать, оперативно изготавливая опытные образцы и проверяя их плюсы и минусы серией блиц-тестов; это означает, что заявки на дополнительное финансирование будут появляться быстрее, чем на материнском предприятии.

Структурные меры: наладьте сотрудничество основной компании и нового подразделения. Необходимо наладить более тесные контакты между участниками инновационных проектов и всеми остальными сотрудниками. Важно, чтобы новаторы и руководители материнской компании регулярно встречались и проводили плодотворные беседы. Поддержание внешних связей должно быть одной из обязанностей инновационных групп, но и «главным» руководителям следует стимулировать сотрудничество, чтобы между ними и новаторами не только не было трений и антагонизма, а, наоборот, крепло взаимное уважение. Участники рабочих встреч должны обмениваться знаниями, говорить о том, как предотвратить поглощение старых продуктов новыми или максимально эффективно сформировать отдельные направления деятельности на основе разработок инновационного подразделения.

Тесному взаимодействию способствует гибкая структура организации, при которой представители разных подразделений вместе ищут решение проблем. Успех многопрофильной розничной корпорации Williams-Sonoma в интернет-торговле объясняется тем, что ее веб-новаторы придумали, как в своих разработках учесть интересы остальных подразделений компании. Гендиректор Говард Лестер с самого начала считал, что интернет-предприятия, которые существуют сами по себе, — нелепость. В июне 1999 г. Williams-Sonoma открыла онлайновый магазин подарков, а в ноябре начала продавать через Интернет кухонную мебель и сопутствующие товары, поддерживая свой «офлайновый» бизнес. После того как пробные проекты оправдались, было создано подразделение электронной торговли, которое разместили в отдельном здании. Но новое подразделение не конкурировало со старыми отделами, а придумывало, как улучшить и расширить их работу. Чтобы укреплять контакты со всей компанией, подразделение взялось бесплатно учить остальных сотрудников премудростям работы в Интернете.

Кадровые меры: выбирайте лидеров и поощряйте сотрудничество. У тех компаний, которые ценят и развивают организаторские способности сотрудников, больше шансов создать выдающиеся инновации. Williams-Sonoma быстро преуспела в электронной торговле отчасти

потому, что уделяла большое внимание людям. Шелли Нэндкеоляр, первый руководитель группы интернет-коммерции, не только считался лучшим специалистом — он был прирожденным лидером. Он хорошо понимал значение хороших отношений и потому пригласил к себе в команду сотрудников из разных отделов, чтобы они могли поддерживать контакты с бывшими коллегами; кроме того, он нанял людей со стороны, умевших то, чего не умели свои. Нэндкеоляр организовал консультационные советы из представителей разных отделов, и эти советы тесно сотрудничали с его группой. Он придумал должность интегратора, который устанавливал связь между рабочими группами.

ГЛАВА 2

КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ТЕХНИЧЕСКИЙ И РЫНОЧНЫЙ ВЗГЛЯД НА НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1 ПОНЯТИЕ «КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ»

Как показано в предыдущих главах и как следует из результатов многочисленных исследований развития инноваций, не все разработки, даже самые уникальные по техническим параметрам, удается коммерциализовать независимо от того, сколько вовлечено в них финансовых и других ресурсов.

В основу изысканий критических факторов успеха коммерциализации технологий положены именно неудачи реализации прорывных технологий и вопросы типа:

- Почему некоторые «хорошие» идеи не реализуются вообще или не приносят прибыли?
- Почему в ряде случаев прекрасные идеи приносят гораздо меньший доход, чем ожидалось вначале?
- Почему компании, первыми представившие инновацию на рынок, не всегда сами пожинают плоды коммерческого успеха?
- Почему многие изобретатели не могут извлечь выгоды из ставших прибыльными идей?

Попытка обобщения соответствующих ответов привела к пониманию комплексной роли таких ключевых факторов, как:

- возможность вхождения в соответствующий рынок и привлекательность новой технологии для потребителя;
- правовая защищенность базовой идеи (интеллектуальной собственности);
- обеспечение людскими и финансовыми ресурсами;
- наличие продуманной стратегии коммерциализации.

Каждому из этих факторов будет посвящена одна из последующих глав настоящей книги. Их систематическое рассмотрение позволяет прогнозировать возможность коммерческого успеха и соответствующие преграды на пути коммерциализации, которые определяют риски ее неосуществления.

2.2
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОММЕРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОЛОГИЙ

Успех коммерциализации технологий в решающей степени определяется начальным отбором наиболее перспективных продуктов или технологий, на которых затем концентрируются людские и финансовые ресурсы. В последние годы профессиональная оценка проектов, составляющая основу такого отбора, становится все более распространенной процедурой, базирующейся на комплексном подходе к перспективам инновации (или базового направления инновационной компании). Соответствующие приемы и инструменты получили название оценки технологий (technology assessment) или технологического аудита (technology audit).

Соответствующие подходы и оценки технологий используются на различных стадиях осуществления инновационного процесса (на схеме, приведенной на рис. 2.1, обозначено 5 потенциальных «ворот» или «сит», через которые пропускают проекты по итогам предыдущих стадий). Типичными примерами их использования являются следующие:

- Анализ результатов промежуточной стадии выполнения НИОКР для принятия решений о целесообразности ее продолжения (от такого анализа ждут бинарной и очень ответственной рекомендации: «да» или «нет»).
- Трансфер технологии из исследовательской организации в частный сектор, дочерней компании или предпринимателю, который хочет знать профессиональное мнение о ее коммерческих перспективах.
- Определение сравнительного уровня технологии и отбор наиболее перспективных альтернативных проектов из имеющегося набора предложений для последующего финансирования при формировании планов НИОКР (ранжирование проектов по потенциалу коммерциализации).

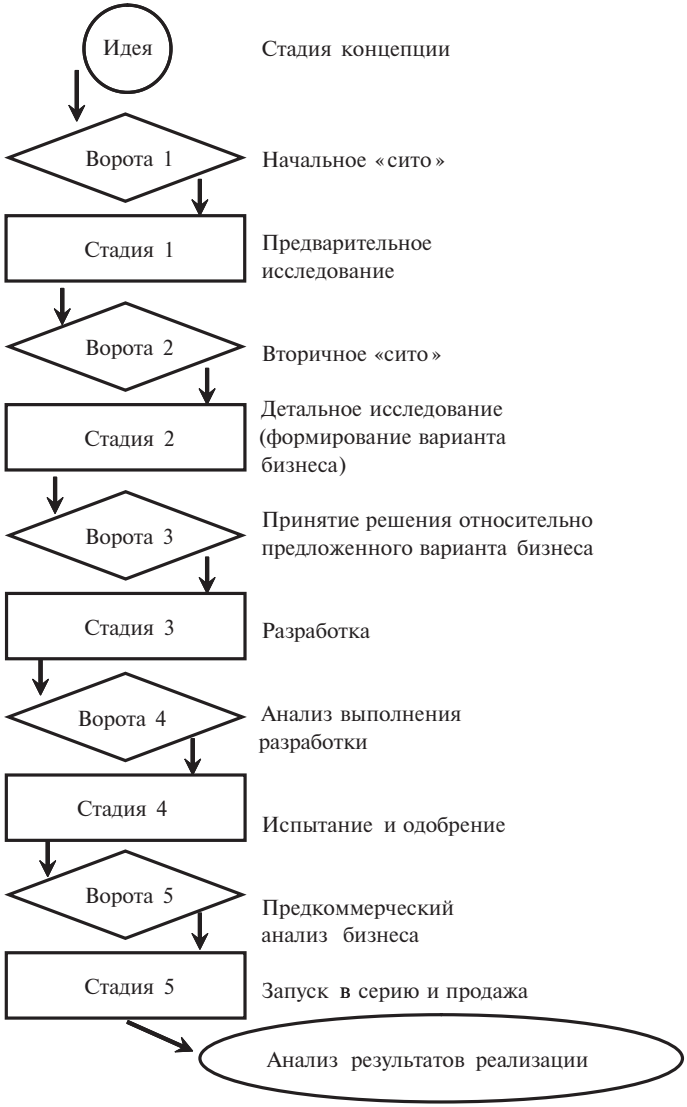


Рис. 2.1. Обобщенный процесс постадийной оценки нового продукта

- Обоснование целесообразности инвестиций в конкретный проект, где результаты оценки технологий служат первоначальной основой расчета будущей коммерческой отдачи.

- Формирование инвестиционного портфеля, сбалансированного по уровню рисков недостижения коммерческого успеха, выявленных при проведении оценки технологии.

При формировании проектов программ НИОКР или инвестиционного портфеля обычно исходят из желания избежать одновременного осуществления нескольких проектов, связанных с высоким риском. Как показывают многочисленные исследования успехов и провалов, уровень риска растет в направлении от улучшения существующего продукта для известных рынков к новым для компании продуктам, ориентированным на известные рынки, до новых продуктов для новых рынков, где риск работы на незнакомом рынке выше риска вовлечения в новый продукт.

Профессиональная оценка технологий позволяет увидеть продукт нового поколения, а также выявить на ранней стадии проекта коммерческий потенциал разработки или, напротив, ее коммерческую бесперспективность.

Роль таких оценок в принятии решений очень высока, а полученная информация обладает высокой ценностью. В связи с этим ряд компаний, специализирующихся на технологическом аудите, и некоторые банки, использующие свой оригинальный алгоритм оценки коммерческого потенциала технологий, считают соответствующие методики и практику их использования конфиденциальной информацией, своими коммерческими ноу-хау.

2.3 ПОНИМАНИЕ ТЕРМИНА «ТЕХНОЛОГИЯ»

Коммерциализация результатов НИОКР и технологий — процесс со многими вовлеченными в него участниками. Как правило, понятийно-терминологический аппарат коллектива разработчиков и их партнеров-менеджеров через некоторое время становится идентичным, однако вначале возможны разногласия, вызванные простой путаницей в понимании одних и тех же слов. Слово «*технология*» имеет множество определений, каждое из которых верное. Смысл тоже примерно одинаков. Однако в случае использования этого термина в проектах коммерциализации двусмысленность недопустима.

Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона:

Технология — наука о способах и средствах переработки сырых материалов в предметы потребления. Т. раздел. на тех-

ническую, занимающуюся изменением формы сырых веществ, и химическую, заним. изменением состава веществ. К первой относятся различные механические производства, машиностроение, судостроение и проч. Ко второй — обработка животных продуктов, производство питательных продуктов (вино, пиво, сахар и пр.), текстильная, химическая, металлургическая промышленность. Основателем Т. как отдельной дисциплины является Иоганн Бекман (1739—1811).

Словарь по экономике и финансам. Глоссарий. ру:

Технология — в широком смысле — объем знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов.

Технология — в узком смысле — способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления.

Технология включает в себя методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами.

От греч. *techne* — искусство + *logos* — учение

Большая советская энциклопедия:

Технология (от греч. *téchne* — искусство, мастерство, умение и… логия) — совокупность приемов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов или изделий, осуществляемых в различных отраслях промышленности, в строительстве и т. д.

Определения, приведенные выше, очень показательны. Обратите внимание на первое определение, из словаря Брокгауза и Ефрона: технология — наука о способах и средствах переработки сырых материалов. То есть некто нашел способ, как из набора исходных материалов теоретически или практически можно получить нечто, представляющее из себя что-то новое и интересно. Была нефть — применив к ней ряд химических преобразований, можно получить бензин. Этот «некто» считает себя автором технологии. По-своему он прав, технология в понимании автора — это именно способ преобразования сырья в продукт. Обратимся ко второму определению, из словаря «Глоссарий. ру»: «Технология — в широком смысле — объем знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов». Совершенно иной подход. Менеджеру, руководителю, предпринимателю совершенно не интересны способы преобразования как таковые. Им интересен экономический эффект от применения этих способов в коммерческой деятельно-

сти. Как мы уже разобрались в предыдущем разделе, исследование существующих знаний и способов и генерация новых относятся к научной деятельности, инновационная же деятельность ориентирована на получение экономического эффекта от применения этих знаний и способов.

Таким образом, автор-исследователь, как только он у себя в голове «построил» цепочку преобразования сырья в продукт, начинает считать себя владельцем новой технологии и, если он ориентирован на коммерциализацию, начинает искать покупателя для своего уникального знания, оперируя при этом выражениями «у меня **есть** новая технология». Кто выступает покупателем новых технологий? Как правило, это технологи на промышленных предприятиях. Да, их интересуют новые технологии как объемы знаний, необходимые для начала производства новой продукции. И что в итоге? Есть покупатель, есть продавец, однако нет **товара**. Автор предлагает купить у него технологию как набор представлений о последовательности преобразований сырья (или о компоновке приборов и устройств для преобразования сигналов), тогда как купить готовы набор технологической документации, состоящий из десятков томов, а также набор соответствующего оборудования. То есть покупателей интересует формализованное знание, которое можно передать, защитить, скопировать.

Следовательно, необходимы посредники, «переводчики» между автором и потенциальным покупателем, которые смогут неформализованное индивидуальное знание превратить в продукт сделки по передаче технологии.

Идеальным случаем было бы с самого начала разработки технологии ориентироваться на заранее определенный формат представления результатов. Иными словами, автор-разработчик получит больше шансов на то, что его идея будет воспринята с энтузиазмом, если эта идея изначально будет сориентирована на некие рыночные аспекты.

2.4 ЛИНЕЙНЫЙ И РЫНОЧНЫЙ ПОДХОД К КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ

Еще в конце XX в. вполне нормальной считалась так называемая линейная модель коммерциализации «НИР — НИОКР — производство». Цепочка превращения знания. В данной цепочке отсутствует рынок. То есть, по нынешним понятиям, это не рыночно-ориентиро-

ванная последовательность. Более того, в этой цепочке нет никакой обратной связи: проводим НИОКР на основе результатов НИР, а в производство запускаем то, что сконструировали на этапе НИОКР. В современных рыночных условиях такой механизм перестает быть адекватным действительности. Сегодня предпочтительнее ориентироваться на так называемую рыночную модель коммерциализации, т. е. ту, где присутствует рынок.

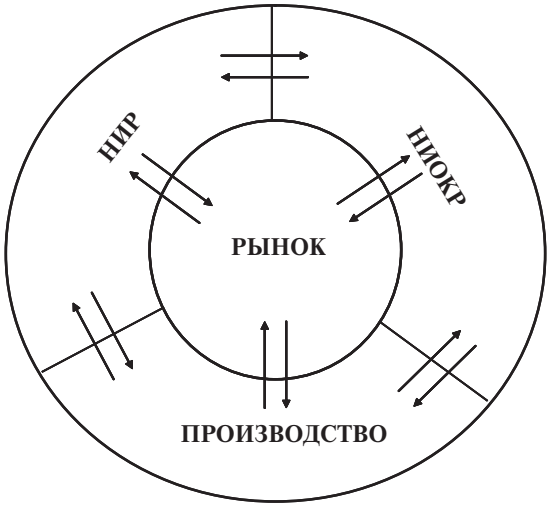


Рис. 2.2. Рыночная модель коммерциализации

На рис. 2.2. представлена рыночная модель коммерциализации. Видно, что в данном представлении появился основной элемент — рынок. Все компоненты взаимодействуют между собой, а наличие обратных связей позволяет учесть рыночные настроения на самом раннем этапе работы над новой технологией.

Важно отметить такой момент. Цикл исследований и разработок в различных отраслях промышленности существенно различается. Например, в сфере информационных технологий период разработки нового продукта может составлять от нескольких лет до нескольких дней или даже часов, в то время как, например, в фармакологии от идеи до нового лекарственного средства проходят десятилетия. Поэтому следует ориентироваться на масштаб времени в каждой отрасли и делать соответствующие поправки. То есть в ряде случаев следует ориентироваться не на сегодняшний рынок, а на представление о рынке, каким он станет через некоторое время.

2.5 РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БОЛЬШИХ И МЕЛКИХ КОМПАНИЯХ

Очень интересно отметить различия во взглядах крупных и мелких компаний на разработку новых товаров. Важный вклад в изучение процессов появления новых технологий внес профессор Клейтон Кристенсен — американский специалист по управлению, профессор делового администрирования в Гарвардской школе бизнеса, автор теории подрывных инноваций. Родился он в г. Солт-Лейк-Сити (штат Юта, США) в 1952 г. Степень бакалавра по экономике получил в своем родном штате в Университете Бригхема Янга (Brigham Young University). Степень магистра по экономике и эконометрике получил в Оксфордском университете в 1977 г., написав диссертацию по экономике развивающихся стран. Степень MBA получил в 1979 г. в Гарвардской школе бизнеса. Все дипломы Кристенсена имели очень высокие степени отличия. С 1979 по 1984 г. он работал консультантом в Бостон консалтинг групп, где специализировался на стратегиях компаний обрабатывающей промышленности. В 1982 г. работал консультантом в Белом доме, где занимался вопросами транспорта. В 1984 г. вместе с несколькими коллегами из Массачусетского технологического института Кристенсен стал соучредителем компании по производству новых материалов (Ceramics Process Systems Corporation). В 1992 г. стал преподавателем Гарвардской школы бизнеса, вел курсы по управлению операциями, управлению технологией, общий менеджмент. Разработал курс по управлению инновациями, который в настоящее время называется «Building a Sustainably Successful Enterprise». В 1997 г. опубликовал книгу «The Innovators Dilemma», в которой предложил теорию подрывных технологий. Книга получила награду лучшей в мире деловой книги 1997 г. (Global Business Book Award). В 2000 г. совместно с несколькими выпускниками Гарварда основал консалтинговую фирму Innosight для распространения и применения знаний в области инноваций. Фирма оказывает консультационные услуги компаниям, которые хотят получить совет в области выбора технологий. В 2003 г. Кристенсен выпустил книгу «The Innovators Solution», в которой продолжил развитие своей теории, но переформулировал центральную концепцию подрывных инноваций, чтобы отразить тот факт, что подрывное воздействие оказывают не технологии сами по себе, а их применение. Книги Кристенсена имели большой успех и породили массу научных исследований, пытающихся опровергнуть или подтвердить концепцию автора. Но бизнес-сообщество с самого начала интересовал более практический вопрос: как распознать технологии,

которые станут подрывными? Попытку предложить систематический ответ на этот вопрос Кристенсен с двумя коллегами предпринял в 2004 г. в своей книге «Seeing Whats Next», где предлагается трехступенчатая методология анализа существующих технологических возможностей для выявления «подрывного направления».

Десять лет профессор Кристенсен изучал причины, по которым крупнейшие компании, мировые лидеры в своей отрасли стремительно теряют свои доминирующие позиции, утрачивают свое первенство, когда на рынке появляются новые технологии. И речь не идет о компаниях с бюрократической структурой управления, где отсутствует нормальное планирование, недостаточно новых компетентных людей в руководстве или которые просто преследуют неудачи. Как раз наоборот, Клейтон Кристенсен изучал деятельность сильных, зрелых компаний, возглавляющих списки самых всевозможных рейтингов и номинаций. Эти компании хорошо знали своих конкурентов и были прекрасно осведомлены о новых разработках и технологиях. Они чутко реагировали на настроение своих потребителей, инвестировали в развитие новых технологий, добивались высоких темпов роста прибылей и все-таки утратили свои главенствующие позиции на рынке. Независимо от отраслевой принадлежности, в быстро или медленно развивающейся сфере бизнеса, в области производства товаров или услуг — всюду подобные события происходили по очень похожим сценариям.

Кристенсену удалось обнаружить закономерности развития этих событий, и его многолетний труд увенчался весьма стройной теорией, в основу которой он положил понятие «подрывная технология». Мы не будем здесь приводить полное изложение этой теории, для этого достаточно прочитать его книгу «Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании». Остановимся лишь на основных положениях этой теории.

2.6 «ПОДРЫВНЫЕ» И ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Согласно выводам Клейтона Кристенсена, «подрывные» технологии зарождаются именно в хорошо управляемых компаниях, но сама практика «правильного» менеджмента, благодаря которой компании становятся лидерами в своей области, мешает им в дальнейшем разрабатывать эти технологии. Практика менеджмента таких компаний всегда направлена на то, чтобы они:

- чутко реагировали на настроение потребителей;
- направляли ресурсы на разработку новых технологий, которые положительно оценивались бы потребителями;
- принимали решения исходя из критериев более высокой прибыльности;
- ориентировали свой сбыт на крупные рынки.

Поэтому в таких компаниях перераспределение ресурсов всегда происходило в пользу поддерживающих технологий, а не «подрывных». Именно поддерживающие технологии всегда направлены на видимое улучшение существующих характеристик товаров. Эти технологии дают больше прибыли в данный момент, позволяют проникать в верхние секторы рынка, они всегда выигрывают в борьбе за внутренние финансовые и человеческие ресурсы компании. Совсем иначе выглядят «подрывные» технологии на своем начальном этапе. Они неинтересны основным потребителям рынка из-за своих «слабых» характеристик, низкого качества и высокой относительной стоимости. Естественно, крупные компании складывают такие технологии «на полку» в ожидании лучших для них времен. Но именно такие технологии интересны маленьким, начинающим компаниям, которые бросают все свои скудные ресурсы на доведение этих «подрывных» технологий до товарного вида.

И все меняется в тот момент, когда «подрывные» технологии находят своего покупателя, который готов мириться со всеми их недостатками, низким качеством или недостаточной надежностью, но которому требуются некоторые уникальные, новые свойства данного товара или данной технологии. Получив такого покупателя и соответственно приток ресурсов, новая технология начинает бурно развиваться, стремительно увеличиваются объемы ее производства, снижается стоимость. И наступает момент, когда новая технология во всей своей силе начинает оправдывать свое название — «подрывная». Происходит это тогда, когда стоимость новой технологии уравнивается со стоимостью прежней технологии, а ее качественные характеристики уже значительно превышают характеристики старой технологии и имеют существенный видимый запас роста. Это «звездный час» «подрывной» технологии и одновременно начало трудных времен для старой технологии и для тех компаний, которые уже не успеют вписаться в очередной крутой поворот рынка.

Первые жесткие магнитные диски были разработаны фирмой IBM в середине 50-х гг. прошлого века. Свое лидерство в этой области фирме IBM и другим крупным компаниям удалось сохранить до середи-

ны 1970-х гг. В это время 14-дюймовые диски со сменными пакетами занимали почти весь рынок и продавались компаниями — производителями мейнфреймов. Средняя емкость жестких дисков в расчете на одну машину в 1974 г. была примерно 130 Мб, и потребность в ней увеличивалась на 15 % ежегодно, тогда как технологические возможности 14-дюймовых накопителей позволяли наращивать объем в среднем на 22 % в год и опережали потребности рынка.

В 1978—1980 гг. несколько компаний-новичков предложили рынку 8-дюймовые диски емкостью от 10 до 40 Мб. Производители мейнфреймов, которым в тот момент требовались накопители объемом 300—400 Мб, никакой заинтересованности не проявили. Меньший вес и меньшие физические размеры не интересовали потребителей больших ЭВМ, а относительная цена хранения мегабайта емкости была существенно выше, чем у прежней технологии.

Однако новые накопители заинтересовали производителей мини-компьютеров. Компании Wang, DEC, Hewlett-Packard не занимались производством мейнфреймов, и их клиенты по достоинству оценили новинку, так как программное обеспечение мини-компьютеров отличалось от мейнфреймов и требовало гораздо меньших объемов внешней памяти. Кроме того, цена устройств была ниже, а физические размеры позволяли встраивать их в корпус самого мини-компьютера.

Как только все производители мини-компьютеров перешли на использование 8-дюймовых накопителей, рынок этой новой технологии начал стремительно увеличиваться. Это привлекло дополнительные ресурсы, существенно снизило себестоимость устройства и ускорило дальнейшее развитие технологии. В результате прирост емкости 8-дюймовых дисков достиг более чем 40 % в год, что значительно опередило потребности мини-компьютеров. К середине 1980-х гг. их емкость достигла удовлетворительного уровня для нижнего сектора рынка мейнфреймов, а относительная стоимость хранения мегабайта оказалась ниже, чем у 14-дюймовых устройств.

Две трети крупных компаний — производителей жестких дисков так и не успели выпустить 8-дюймовую модель, остальные опоздали на 2 года. Рынок хайтэк конца 1980-х гг. недосчитался многих крупных корпораций, таких, как, например, Diablo, Ampex, Memorex, EMM и Control Data, — все, кроме отделения IBM, к 1995 г. потерпели крах или были куплены другими компаниями.

В 1980 г. SeagateTechnology выпустила 5,25-дюймовые диски. Емкость новых накопителей составляла от 5 до 10 Мб и не представляла никакого интереса для производителей мини-компьютеров: последним нужна была емкость 40—60 Мб.

Иначе и не могло быть, если внимательно посмотреть на цифры в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Сравнительные характеристики 8- и 5,25-дюймовых магнитных дисковых накопителей

Технические характеристики	8-дюймовые диски	5,25-дюймовые диски
Емкость одного устройства (Мб)	60	10
Физический объем (дюймы)	566	150
Вес (фунты)	21	6
Время доступа (миллисекунды)	30	160
Стоимость за 1 Мб (долл.)	50	200
Стоимость устройства (долл.)	3000	2000

В это время производители мини-компьютеров устанавливали на свое оборудование 8-дюймовые накопители объемом 40—60 Мб, которые добавляли к себестоимости в среднем 3000 долл. Установка 4 устройств 5,25-дюймовых накопителей для достижения суммарного объема хотя бы в 40 Мб общей стоимостью 8000 долл. (да еще с более низкой скоростью доступа) не имела никакого экономического смысла. Уменьшенные размеры и масса новых накопителей не давали никаких дополнительных конкурентных преимуществ производителям мини-ЭВМ. 5,25-дюймовый винчестер рынку был не нужен! Следовательно, эта новая технология потребителю и производящим компаниям была не нужна.

Seagate и другие компании-новички должны были найти новое применение своему продукту, и к середине 1980-х гг. они обратили внимание на нарождающийся рынок настольных персональных компьютеров. К этому времени производители персональных компьютеров использовали только гибкие диски, которые имели малый объем и крайне низкую скорость доступа. Это существенно снижало привлекательность первых персональных компьютеров и ограничивало возможности их применения для профессиональных бизнес-приложений.

Как только 5,25-дюймовый накопитель стал стандартным элементом персонального компьютера, рынок новой технологии начал стремительно расти, и 5,25-дюймовый диск в точности повторил звездную судьбу своего предшественника, а компании-лидеры, производившие 8-дюймовые устройства, разделили печальную участь своих предшественниц.

Стоит обратить внимание на то, что 5,25-дюймовый диск пережил за свою историю две волны роста объемов продаж. Первая последовала за созданием настольных компьютеров, когда две новые технологии удачно дополнили друг друга. Для технологии персонального компьютера крайне важны были небольшие размеры накопителя и его низкая цена. Вторая волна спроса наступила, когда основные характеристики новой технологии сравнялись с характеристиками 8-дюймовых устройств, а относительная стоимость хранения информации оказалась меньше. Это привело к полной замене 8-дюймовых винчестеров новыми накопителями при производстве мини-ЭВМ, а так как к этому моменту 8-дюймовые диски полностью вытеснили с рынка 14-дюймовые накопители, то и на рынке мейнфреймов

Из 4 ведущих мировых производителей 8-дюймовых дисков — Shugart Assosiates, Micropolis, Priam и Quantrum — только Micropolis выжила и превратилась в серьезного производителя 5,25-дюймовых дисков.

На рис. 2.3 приведена схема, которая наглядно иллюстрирует основную идею подрывных технологий.

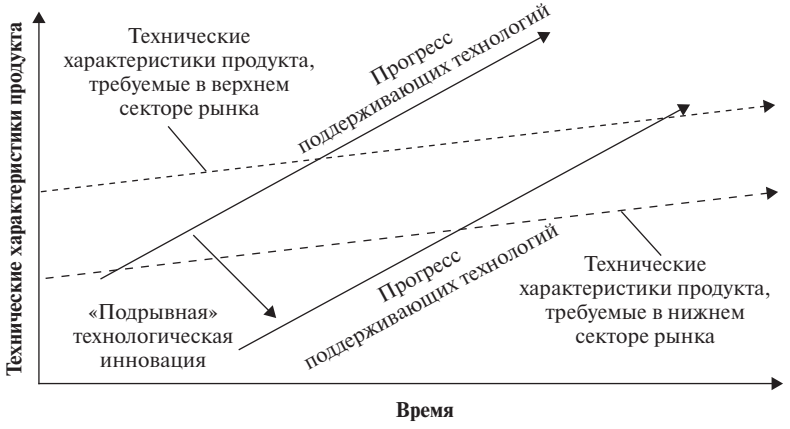


Рис. 2.3. Поддерживающие и «подрывные» технологии

ГЛАВА 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И МЕТОДИКА ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ

3.1 ЦЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Двойственность технологии как совокупности знаний, технических решений и прав на ее коммерческое использование. Формирование инновационной монополии

Трансфер технологий, т. е. их передача от одного носителя другому, стал неотъемлемой частью мирового экономического процесса, а работа организаций научного сектора во всем мире все больше и больше оценивается с точки зрения экономически эффективного использования технологий на мировом рынке.

Как отмечает один из самых известных специалистов в области коммерциализации технологий Д. Гибсон (D.W. Gibson), потребность в передаче технологий является относительно новым явлением и широко обсуждается специалистами. Среди них нет согласия и единства относительно смысла понятий «технология» и «трансфер». Однако обычно полагается, что технология необязательно является чем-то овеществленным, но обязательно «представляет собой информацию, предназначенную для использования и достижения какой-либо цели, или же знания о том, как сделать что-либо»[1]. Трансфер же «представляет собой движение информации с использованием каких-либо информационных каналов от одного его индивидуального или коллективного носителя к другому»[2]. С юридической точки зрения сущность трансфера технологий заключается в возмездной передаче прав на объекты интеллектуальной собственности, а «информация, предназначенная для использования и достижения какой-либо цели, или же знания о том, как сделать что-либо», всего лишь описывают объект коммерческой сделки.

[1] *Гибсон Д.* Основы коммерциализации НИОКР и технологий. М.: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, 1999.

[2] Там же.

Смысл таких сделок заключается в реализации механизма генерации дохода как для разработчика технологий, так и для хозяйствующего субъекта, использующего технологию в своей производственной деятельности. Если технология как совокупность знаний и прав разрабатывается «под заказ», то создатель технологии извлекает доход за счет оплаты его работ заказчиком. При этом, разумеется, обладателем прав на созданные технические решения в составе технологии является заказчик. В режиме «технологического толчка» правообладателем, как правило, является разработчик технологии. В этом случае он извлекает доход за счет возмездной передачи прав на технические решения в составе технологии. Что касается заказчика (лицензиата) технологии, то механизм генерации его дохода связан с обеспеченной исключительными правами на использование новых технических решений в составе технологии монопольной надбавкой к цене рыночного продукта. Таким образом, механизм извлечения дохода при трансфере технологий — это механизм формирования инновационной монополии. Такой взгляд важен при проведении технологического аудита и использовании его результатов.

Две фундаментальные стратегии извлечения коммерческой выгоды: применение технологии в собственном производстве или возмездная передача прав на технологию

Стратегия извлечения дохода влияет на формирование целей технологического аудита для различных организаций. Стратегия извлечения дохода за счет технологического развития всегда реализуется через введение в хозяйственный оборот портфеля прав на объекты интеллектуальной собственности, которое характеризуется так называемым дуализмом. Формирование, присвоение и закрепление прав осуществляются собственником в двух целях:

- для получения конкурентного преимущества на рынке при реализации проектов производства и продажи продуктов рыночной новизны;
- для включения в процесс трансфера технологий путем передачи прав на использование защищенного объекта другим заинтересованным участникам рынка, которых может быть существенно больше одного.

Очевидно, что в конце концов интеллектуальная собственность станет производственным ресурсом либо у первоначального владельца, либо у последующих акцепторов этих прав. Очевидно, что такие

акцепторы, будучи вполне разумными производителями, стремятся получить доступ к интеллектуальной собственности тоже ради получения преимуществ на рынке.

Оборот прав на рынке интеллектуальной собственности отличается от привычной схемы использования материальных производственных ресурсов, когда владелец или сам применяет в собственном производстве основные средства, или продает неподходящий для его производства объект. Продать материальный объект можно только один раз — при передаче права собственности объект исчезает у продавца и возникает у покупателя. А передача прав на использование одного и того же объекта интеллектуальной собственности может осуществляться неоднократно: пока рынок способен прокормить все новых и новых лицензиатов, таковые будут появляться. Поэтому указанные два вида введения интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот отделяют друг от друга как самостоятельные. Эти два вида использования так своеобразны, что сложились и две профессиональные сферы инновационного менеджмента — специалисты по лицензионным сделкам и менеджеры-«внедренцы». Впрочем, и те и другие имеют дело с одним ресурсом — правами на использование объектов интеллектуальной собственности. Однако намерения владельца прав относительно их использования накладывают свой отпечаток на форму их защиты, способ описания объектов и количество охранных документов.

Необходимо вернуться к трансферу технологий, неотделимых от носителя. Фактически это услуги, опирающиеся на квалификацию организации и ее общий технологический ресурс. Не все специалисты относят такую деятельность к трансферу технологий. Возможно, это оправдано тем, что при оказании таких услуг оплачиваются лишь труд работников и организационные и материальные издержки. При разумной позиции заказчика за ним остаются исключительные права на все возникающие при этом реальные и потенциальные объекты интеллектуальной собственности и их коммерческое использование. Тем не менее упомянутые формы коммерческой деятельности значимы для исследовательских организаций, и именно в такой деятельности сосредоточено в настоящее время наибольшее количество связей с промышленностью. Это обусловлено тем, что новый правообладатель нуждается в консультационных, инжиниринговых, образовательных и иных услугах, направленных на внедрение акцептированных им технологий.

Ввиду сложности и большой наукоемкости продвижение этих услуг обладает существенной спецификой. Наиболее значимыми осо-

бенностями их маркетинга являются обеспечение и демонстрация выдающихся общетехнологических возможностей — качества исследовательского оборудования, технологий и методик исследования, а также управление общетехнологическими ресурсами и их развитием в соответствии с имеющимися и прогнозируемыми потребностями рынка. Также необходимы обеспечение силы кадрового состава и демонстрация этой силы.

Как видим, круг вопросов, для ответа на которые требуется технологический аудит, расширяется и становится разнообразнее, что не может не сказаться на специфике его проведения в различных ситуациях.

Различие целей технологического аудита организаций в зависимости от выбранной стратегии извлечения коммерческой выгоды

Обычно, говоря о целях и специфике технологического аудита, специалисты связывают их с типом компании или организации. В силу многообразия их типов возникает и значительное число конкретных целей и методов аудита, зависящих от конкретной ситуации. И все-таки упорядочение логики и подхода к технологическому аудиту представляется необходимым.

Действительно, если рассматривать технологический аудит как необходимый этап проектов по трансферу (коммерциализации) технологий, то он должен обслуживать интересы как тех структур, коммерческая стратегия которых предполагает использование технологии в собственном производстве, так и тех, коммерческая стратегия которых предполагает реализацию прав на технические решения в составе технологии. При этом одна и та же структура по отношению к одной и той же технологии в различных проектах может использовать разные стратегии извлечения дохода.

Фактически речь идет об обслуживании интересов покупателя и продавца (технологии). Сделка может состояться только в том случае, если они найдут друг друга, смогут корректно предъявить свои предложения и каждая сторона убедится в том, что сделка для нее выгодна.

В связи с этим технологический аудит компаний, намеренных использовать технологию в собственном производстве, нацелен в основном на выявление следующих обстоятельств:

- Есть ли у компании потребность в технологическом развитии для реализации ее бизнес-замыслов.
- Существуют ли технологии, пригодные для реализации каждого конкретного бизнес-замысла компании.

- На какой стадии развития они находятся.
- Велики ли гарантии доведения их до состояния, пригодного к использованию.
- Сколько и каких ресурсов это потребует.
- Доступны ли технологии компании.
- Велики ли гарантии доброкачественного присвоения компанией прав на объекты интеллектуальной собственности в составе технологии.
- В состоянии ли компания эффективно их использовать.
- Даст ли это планируемый коммерческий результат.

Технологический аудит компаний и организаций, коммерческая стратегия которых преследует цель извлечения дохода путем возмездной уступки прав на использование новых технических решений в составе технологии, ориентирован на выявление иных обстоятельств:

- Какое практическое применение могут иметь созданные технические решения.
- Доброкачественно ли присвоены права на объекты интеллектуальной собственности в составе технологии.
- Существует ли бизнес, заинтересованный в таких решениях, и в какой форме они должны быть ему предложены.
- Возможно ли создание нового бизнеса, основанного на практическом использовании разработанной технологии.
- Какова временная дистанция до рынка и какие дополнительные шаги необходимо сделать до выхода на рынок.
- Способны ли мы самостоятельно, без партнеров сделать необходимые шаги.
- Кто и на каком шаге будет нашим партнером.

Фактически эти вопросы направлены на выявление того, в состоянии ли организация осуществить маркетинговые мероприятия по продвижению технологии, так как основа сценария трансфера технологий всегда построена на маркетинге. Приходится соблюдать все его основные принципы, которые заключаются в следующем:

- Компании и организации покупают технологии, чтобы занять лидирующие позиции на рынке, чтобы догнать конкурентов, чтобы опередить конкурентов. *Поэтому мы должны знать, какие товары и услуги, генерируемые технологией, и в каком количестве*

могут купить на рынке, чтобы найти клиента, заинтересованного в технологии.

- Технология должна быть подготовлена к продаже — упакована, описана и присвоена*, потому что без этого нам нечего будет предложить покупателю.* При этом описание должно быть сделано в параметрах интереса потенциального покупателя, *потому что иначе наше предложение не будет понято и воспринято.*
- Технология должна быть оценена во всех вариантах ее коммерциализации, *потому что без этого мы не сможем определить, выгодна или невыгодна сделка для нас и для потребителя.*
- Технология должна продвигаться на рынке, *потому что без этого потенциальные покупатели не узнают о ее существовании и о нашем предложении и их нельзя будет убедить купить ее.*
- Должен быть организован механизм продажи, включая послепродажное сопровождение, *потому что без этого технология не будет воспринята и освоена и сделка не состоится, а потребитель не сможет эффективно использовать технологию, разочаруется и перестанет иметь с нами дело, так как значительная часть доходов в трансфере связана с сопровождающим сервисом.*

Подведем итоги данного параграфа. Для организаций любого типа технологический аудит всегда направлен на выявление, констатацию и анализ состояния и возможностей организации как участника процесса трансфера технологий. С другой стороны, в организациях, ориентированных на извлечение прибыли за счет использования технологий в процессе собственного производства, он направлен на выявление требований к необходимым технологиям. В организациях же, ориентированных на извлечение прибыли за счет реализации прав на объекты интеллектуальной собственности в составе технологий, он направлен на маркетинговые исследования.

3.2
МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

Методика и основные приемы технологического аудита. Правила его проведения, сбора и концентрации информации, подготовки отчета

Из сказанного выше, по-видимому, ясно, что общепринятого определения технологический аудит не имеет. Это обусловлено большим разнообразием задач, на решение которых он направлен. Одна-

ко высока и толерантность специалистов в понимании того, что такое технологический аудит и насколько разнообразны его цели, задачи и методики.

В одной из самых первых русскоязычных публикаций [4], посвященных коммерциализации технологий и оказавших существенное влияние на формирование российских специалистов и их представления, известный специалист в области инновационной технологической деятельности А. Бретт так излагает свое понимание технологического аудита: «Под технологическим аудитом мы подразумеваем анализ технологии, анализ опыта, изделий и знаний, которые имеются в исследовательском институте, лаборатории, университете и которые потенциально могут быть коммерциализированы».

Российское федеральное агентство по науке и инновациям понимает технологический аудит как «операцию объективной оценки потенциала инновации как объекта коммерциализации»[1].

В интересной и живой книге В.В. Титова [24] технологический аудит понимается как «операция объективной оценки потенциала инновации как объекта трансфера технологий»[2].

В одном из последних по времени пособий технологический аудит понимается как «комплексное обследование фирмы/организации, направленное на выявление технологий и осуществление объективной оценки их потенциала как объекта трансфера технологий» [20].

В этом же издании цитируются формулировки целей и задач технологического аудита. Определение в публикации не приводится, но формулируются основные цели технологического аудита:

- выявление тех технологий, которые имеют потенциал коммерциализации;
- определение путей и способов выведения этих технологий на рынок;
- выявление тех услуг, которые может оказывать организация.

Очевидный здравый смысл приведенных определений и корреляция их формулировок с позицией и опытом конкретных специалистов, давших эти определения, подсказывают, что стремление к более точному определению, пригодному для управления технологическим аудитом, не имеет смысла. Гораздо более разумно ознакомиться с опытом специалистов, их подходами и результатами, что позволит в

[1] http://it4b. icsti. su/itb/index. html

[2] http://anataz. narod. ru/science/transfer/annot. htm

случае необходимости развить свои аналоги и добиться поставленной цели.

Важнейшими общими выводами специалистов относительно условий проведения технологического аудита являются следующие:

- технологический аудит эффективно может проводиться только внешними консультантами;
- компания или организация сама должна изъявить желание подвергнуться технологическому аудиту;
- технологический аудит должен проводиться при безусловной поддержке руководства компании и в сотрудничестве с ним;
- технологический аудит должен проводиться в тесном сотрудничестве с персоналом, который должен быть проинформирован о целях и методах аудита.

Эти выводы универсальны и касаются начала любых нововведений. Например, точно так же формулируются требования к началу внедрения на предприятии системы управления качеством. Поскольку технологический аудит — это начальная стадия работ по формированию инновационной политики, эти выводы, естественно, касаются и его.

Порядок проведения технологического аудита следует также из здравого смысла и включает в себя такие фазы: подготовка организации к аудиту, сбор информации, классификация и анализ, разработка рекомендаций, составление отчета, презентация отчета.

В связи с тем что анализ собранной и классифицированной информации может привести к возникновению дополнительных вопросов и необходимости сбора дополнительной информации, фазы «сбор — классификация — анализ» по ходу аудита, как правило, содержат несколько итераций.

Рекомендации и отчет должны составляться в тесном сотрудничестве с руководством компании или организации, так как именно ему предстоит выполнять эти рекомендации.

Подготовка организации к аудиту

Методика подготовки организации к аудиту включает в себя прежде всего поиск такой организации — вашего потенциального клиента. Для этого, в зависимости от вашей специализации, вы должны постоянно исследовать рынок технологий и его участников — поставщиков и акцепторов технологий. Как эффективные инструменты такого поиска могут использоваться исследования в Интернете, уча-

стие в специализированных инновационно-технологических мероприятиях, наблюдение за конкурсами инновационно-технологических проектов регионального, национального и международного уровней. Большие возможности дает преподавательская работа на различных курсах повышения квалификации, где можно встретить реальных участников рынка технологий. Риски этой работы полностью лежат на вас. Может быть, конечно, и такая ситуация, когда организация настолько ясно осознает необходимость технологического аудита, что сама обратится к консультантам.

Но вот потенциальный клиент найден. Поскольку даже ваше объективное мнение о целесообразности проведения аудита в данной организации — это еще не мнение ее руководства, то придется убедить его в целесообразности аудита. Легче всего договориться с руководителями, которые осознают наличие в компании или организации проблем в области трансфера технологий и видят новые возможности для улучшения организации за счет участия в нем. Но вы можете столкнуться и с руководителем, который не видит проблем, и тогда ваше указание на их наличие хотя и будет справедливым, но вряд ли его обрадует и вопреки здравому смыслу он может не пойти на сотрудничество.

В этих случаях разумно начинать с малого. Например, с проведения не слишком длинного и обычно бесплатного семинара об основах инновационной технологической деятельности, ее участниках, их интересах и возможностях. На этой учебе в рамках соблюдения имеющихся обязательств конфиденциальности перед прошлыми клиентами важно продемонстрировать ваши истории успеха в сфере, максимально близкой и понятной вашему потенциальному клиенту. Для этого его необходимо предварительно тщательно изучить через Интернет, прессу, знающих людей. Так у вас возникнет шанс подвести руководителей к самостоятельному выводу о целесообразности проведения технологического аудита. К тому же они в значительной степени благодаря семинару окажутся подготовленными к его проведению.

Нередко проблем в инновационной сфере не видят руководители организаций, где реализуются лично ими инициированные проекты. Такие проекты могут быть вполне успешными, в частности и потому, что в них приоритетно вкладывается ресурс организации. Шансы других проектов, которые могли бы реализоваться в этой организации, часто даже не оцениваются. Это самый сложный случай. Если можете, не работайте с такой организацией.

Однако и согласие руководства — это еще не все. Методика подготовки к проведению технологического аудита включает в себя еще

и подготовку персонала. Следует учитывать, что инновационный потенциал компаний и организаций зависит от единого понимания инновационной политики руководством и персоналом. Оценка степени такого единства может быть даже одной из задач технологического аудита. Различие интересов компании или организации, ее руководства, ее подразделений и персонала — это обычное дело. Поэтому вам придется заняться и подготовкой персонала к аудиту. Если сотрудники принимали участие в информационном семинаре, то эта проблема может оказаться в значительной степени решенной. Однако сотрудникам важно понимать, как их руководство в данный момент смотрит на проблему. Учтите, что они зависят не от консультантов, проводящих технологический аудит, а от своего руководства. Очень важно, чтобы консультант смог продемонстрировать одновременно и свою профессиональную компетентность, и лояльность по отношению к клиенту и его персоналу. Поэтому могут оказаться необходимыми дополнительные информационные встречи и обучающие мероприятия.

Процесс подготовки компании и организации включает в себя также подготовку опросных анкет и форм, подготовку и инструктаж персонала, который будет проводить сбор данных. Универсальных анкет и форм не существует. При подготовке к аудиту консультанты должны составить их самостоятельно и обязательно при внутреннем обсуждении оценить, позволят ли запланированные ответы получить достаточную для анализа и выводов информацию об обследуемой организации. Фактически сформулированные вопросы должны раскрывать те темы, которые охватят все важнейшие аспекты состояния и потенциала обследуемой организации. В состав анкет могут входить как закрытые вопросы, ответы на которые делаются путем выбора из предложенных вариантов, так и открытые, на которые ответы даются в произвольной форме. Необходимо такие вопросы разумно комбинировать, чтобы выяснить как объективную ситуацию, так и мнение респондентов. Как уже говорилось, перечни вопросов разнятся в зависимости от того, какова у организации стратегия извлечения прибыли. Вариант таких перечней приведен в параграфе «*Различие целей технологического аудита организаций в зависимости от выбранной стратегии извлечения коммерческой выгоды*». Ниже, в параграфе «*Анкета для технологического аудита*», цитируются варианты тем, освещение которых необходимо при технологическом аудите, приведенные в различных руководствах.

Подготовка организации к технологическому аудиту включает в себя **составление удобного расписания** работ по сбору данных, поскольку с каждым из представителей персонала обследуемой компании или

организации, кто определен как участник технологического аудита, проводится отдельное интервью.

Сбор информации производится в соответствии с установленным расписанием. При сборе информации, особенно если не было возможности предварительно довести до участников технологического аудита из числа сотрудников организации цели и методы его проведения, консультант может пояснять содержание вопросов из анкет. В проведении интервью полезно участвовать двум консультантам, один из которых помогает фиксировать ответы, но, главное, наблюдает за его ходом, так как непосредственный интервьюер, загруженный формулированием вопросов, выслушиванием и регистрацией ответов, может пропустить какие-то детали, значение которых может быть осознано не сразу. Поэтому возможность консультантов сверить свои наблюдения бывает очень важной. Следует учитывать также, что именно в это время совместными усилиями интервьюируемого специалиста и консультанта вы можете получить ответы именно в такой форме, которая способствует преодолению трансляционных барьеров.

Очень важно доверительное отношение интервьюируемых к консультантам, их уверенность в том, что вы не используете полученную информацию в иных целях, кроме объявленных. Важна и вера в целесообразность и корректность всей процедуры аудита. Поэтому обычно важно согласовать гарантии конфиденциальности. Руководство обследуемой компании или организации получает не подлинники протоколов интервью и анкет, а лишь обработанные данные.

Классификация и анализ полученных данных направлены как на констатацию состояния компании или организации, так и на оценку ее перспектив. В силу этого чаще всего проводится SWOT-анализ, которому посвящено огромное количество литературы с описанием его основ и множества различных модификаций. Следует учитывать, что анализ данных не имеет такой теоретической подоплеки, как это может быть в точных науках, а сводится к формированию более-менее детализированного представления о ситуации и ее сопоставлению с известной практикой, которая признается как эффективная. Таким образом, процедура технологического аудита «визуализирует» положение организации, в частности, и за счет сбора и документирования данных. Вследствие этого отображение состояния компании или организации в глазах руководителей и персонала становится более адекватным и более устойчивым к искажениям, а также пригодным для демонстрации потенциальным партнерам.

Разработка рекомендаций — это то, ради чего вообще проводится технологический аудит. Обычно они разрабатываются, как было упомянуто выше, на основе сопоставления результатов анализа с известной «хорошей» практикой. Действительно, трудно ожидать, что компания или организация, имевшая недостатки в управлении технологиями, немедленно после аудита сможет предложить уникальные эффективные решения в этой сфере. В то же время, используя регулярные методы инновационной деятельности, она может вывести на рынок выдающиеся технологии или продукты и услуги.

Составление отчета предполагает отображение данных аудита с указанием использованных методов сбора информации, описание методов и результатов анализа и выработанных предложений с ранжированием по важности и срочности действий, а также по порядку реализации этих действий.

Презентация отчета — важное и часто недооцениваемое мероприятие. Его значение состоит в том, что все заинтересованные стороны одновременно получают одинаковую информацию и имеют возможность согласовать свои точки зрения или зафиксировать их различие. Без внутреннего согласия участников процессов риски неудач при выполнении разработанных рекомендаций существенно возрастают.

Ниже цитируется одна из схем проведения технологического аудита [20]:

Цитата 1:

«Например, в «Руководстве по работе IRC» (IRC Operational Manual), разработанном по заказу Европейской комиссии, описываются следующие шаги для проведения технологического аудита:

Шаг 1:

Сбор информации о компании (год основания, число работников, оборот, научно-исследовательская работа и т.п., число патентов, участие в национальных и европейских проектах и т.д.).

Шаг 2:

SWOT-анализ. Анализ сильных и слабых сторон помогает компании и IRC понять предысторию и нынешнее положение компании на рынке, в том числе причины ее успехов и неудач.

Шаг 3:

Видение будущего. IRC следует выяснить или выработать вместе с клиентом целевые установки компании. У малых предприятий зачастую бывает недостаточно выработано представление о перспективе развития, и SWOT-анализ может оказаться полезным для выработки цели и видения.

Шаг 4:

«Дорожная карта». После того как цель определена, можно разработать долгосрочную стратегию достижения этой цели, кото-

рую в сети IRC называют дорожной картой или картой пути. Такая карта строится с использованием промежуточных технических вех (milestones –«километровых столбов») и рассчитана на срок 2,5 года или более, хотя этот срок зависит от конкретной технологии.

Шаг 5:

План действий. Какие действия следует предпринять, чтобы компания достигла своей цели? Какие услуги IRC может предложить, чтобы помочь компании осуществить свое видение? Ответы на эти вопросы помогут выработать план действий на ближайшие 1—2 года. Для повышения реализуемости план действий обычно разбивается на небольшие конкретные, понятным образом достижимые шаги. План также обрисовывает возможные результаты и выгоды/прибыль для компании».

Особенности проведения технологического аудита организаций, обусловленные их стратегией извлечения коммерческой выгоды

Особенности аудита компаний, извлекающих доход за счет применения технологий в собственной производственной деятельности, и организаций-разработчиков, извлекающих доход от реализации прав на объекты интеллектуальной собственности в составе технологии, практически не отличаются по выполняемым действиям. И в том и в другом случае они включают в себя инвентаризацию технологий. Для компаний важно выявить неучтенные технологические активы, на создание которых они потратили определенные средства. Часто оказывается, что необходимые юридически значимые действия не были выполнены и компания теряет контроль над своими технологиями в силу невозможности присвоить права на технические решения в составе этих технологий. Поэтому важнейшие вопросы для компании, кроме ее инновационной восприимчивости, — это вопросы целесообразного приобретения прав на технологии, необходимые для достижения поставленных бизнес-целей, как за счет лицензионных сделок, так и за счет заказов на разработку. При этом компания не должна ни вести, ни заказывать НИОКР, направленные на создание технологий, если не знает заранее, для каких коммерческих целей ей нужны результаты этих НИОКР и каким коммерческим требованиям они должны удовлетворять. Поэтому аудит должен быть направлен на обеспечение повышения квалификации компании как заказчика в сфере НИОКР, технологий и нематериальных активов. Она должна уметь ставить перед исследователями и разработчиками задачи, решение которых даст максимальную экономическую выгоду. Она должна также уметь, не вмешиваясь в творческие процессы

исследований и разработок, направлять их на решение этих задач и не допускать подмены формулирования маркетинговыми и инвестиционными службами бизнес-задач естественной инициативой исследователей и разработчиков по формулированию направлений и тематики НИОКР.

Для организаций-разработчиков, которые могут извлекать доход за счет реализации прав на объекты интеллектуальной собственности в составе технологии, наиболее важным является выявление потенциальных объектов коммерциализации. Нацеленность технологического аудита в этих организациях хорошо может быть проиллюстрирована формой отчета, приведенной в упоминавшейся уже работе [20].

Цитата 2:

«Структура отчета о технологическом аудите:

1. Ключевые выводы проведения оценки.

1.1. Основные области реализации разработанных технологий.

1.2. Перспективные направления стратегического развития.

1.3. Действия, которые необходимо предпринять немедленно (например, патентование).

1.4. Основные направления внутрилабораторного или межлабораторного взаимодействия для достижения синергизма.

2. Краткое описание подразделения (отдела, факультета).

2.1. Основные сильные стороны организации.

2.2. Области синергетического взаимодействия внутри организации и/или с другими организациями.

3. Данные о каждом сотруднике или о каждой группе сотрудников, с которыми было проведено собеседование. Если информация уже где-то приведена, ее не надо повторять, но надо на нее сослаться. Основную часть отчета составит п. 3.9.

3.1. Данные о стержневых технологиях, оборудовании и опыте деятельности.

3.2. Данные о технологиях, оборудовании и опыте в дополнительной области деятельности.

3.3. Данные о контрактах и контактах с промышленными предприятиями в прошлом и настоящем.

3.4. Данные о научно-исследовательских контрактах, об источниках финансирования НИР и о сотрудничестве с другими организациями.

3.5. Перспектива будущих НИР.

3.6. Обучение и стажировки, обучение для получения степеней.

3.7. Области наиболее эффективного взаимодействия внутри и вне подразделения.

3.8. Личная мотивация и продвижение по службе. Кем является сотрудник, с которым проводилось собеседование: исследователем, преподавателем, менеджером, администратором, предпринимателем, изобретателем или и тем и другим вместе? Где наиболее эффективно использование соответствующих возможностей?

3.9. Конкретные области реализации возможностей (для каждой отдельной области):

а) характеристика возможности (с указанием, является ли она текущей или стратегической),

б) механизм и возможные пути реализации данной возможности,

в) необходимые действия».

В порядке подведения промежуточных итогов приведем симптоматические признаки необходимости улучшения инновационной деятельности компании. К ним можно отнести:

- повышение активности конкурентов,
- рост затрат на исследования и разработки,
- обострение дискуссий внутри компании об экономической эффективности вложений в НИОКР,
- малую стоимость нематериальных активов компании,
- избыток инициативных работ в плане НИОКР.

Приведенная схема важна потому, что указывает на то, что НИОКР — это естественная и неотрывная часть инновационно-инвестиционной деятельности компании.

Анкета для технологического аудита

Как уже говорилось, универсальных анкет для проведения технологического аудита не существует, при подготовке к аудиту консультанты должны составить их самостоятельно и обязательно при внутреннем обсуждении оценить, позволят ли ответы на сформулированные вопросы раскрыть те темы, которые охватят все важнейшие аспекты состояния и потенциала обследуемой организации.

Ниже цитируются перечни тем, приведенные в пособии [20].

Цитата 3:

«В качестве примера методики технологического аудита фирмы можно назвать предлагаемую в сети IRE — Инновационные регионы Европы. «Общая цель ТА — оценить способность фирмы/организации интегрировать новые технологии, работать с технологи-

ческими партнерами, а также сформировать понимание: что необходимо для того, чтобы интегрирование или, наоборот, передача новых технологий происходили наиболее успешно».

Технологический аудит должен охарактеризовать потребности и возможности фирмы в инновационном отношении с разных точек зрения:

- *позиционирование продуктов, определение рынков, которые бы способствовали конкурентоспособному и устойчивому развитию компании;*
- *технологические сферы, требующие первоочередного внимания: автоматизация, информационные технологии, химические препараты, упаковка и т.п.;*
- *проблемы общего плана, требующие инновационных решений: производительность, контроль качества, энергетика, экология, гибкость и т.д.;*
- *средства передачи технологии: обучение, технологическое партнерство (на национальном или международном уровне), техническая помощь, права интеллектуальной собственности, финансы и др.;*
- *источники и каналы инноваций, отношения, которые нужно развивать: заказчики, поставщики, технические центры, научные организации и др.».*

Цитата 4:

«Другой пример — методика ТА, применяемая во французских инновационных релей-центрах (Innovation Relay Centres, IRC), координируемых Национальным инновационным агентством OSEO anvar. Методика OSEO anvar предлагает следующий список вопросов для аудита:

- *Как компания организована.*
- *Каков ее технологический уровень.*
- *Каковы существующие продукты и рынки.*
- *Каково положение на рынке и кто конкуренты.*
- *Как осуществляются разработка и совершенствование продуктов.*
- *Как осуществляются НИОКР.*
- *Какова способность компании к инновациям.*
- *Как осуществляется контроль качества.*
- *Участвует ли компания в международной кооперации.*
- *Участвует ли компания в научных программах.*

Так как все эти вопросы сложные и комплексные, каждый пункт развертывается в свой подробный список.

В сети IRC, миссия которой — содействие транснациональному трансферу технологий… во время технологического аудита особое внимание уделяется следующим вопросам:

- *способности компании к транснациональному (или хотя бы местному) трансферу технологий,*
- *рыночный потенциал конкретных технологий,*
- *соответствие используемых методик и процедур передовым примерам,*
- *инновационность компании,*
- *способность к участию в высокотехнологичных партнерских проектах».*

Как можно видеть, этот перечень тем ориентирован на компанию, т.е. на структуру, которая извлекает прибыль путем использования технологий в собственном производстве. Вместе с тем из цитаты 2 видно, что рассматриваются и варианты коммерциализации технологии путем реализации прав на технические решения в ее составе на рынках, где компания еще не работает.

В следующей цитате воспроизводится перечень тем, рассматриваемых при аудите научной организации. Очевидно, что ее самостоятельная деятельность ограничивается выполнением НИР и ОКР, вследствие чего естественным способом извлечения дохода на рынке является возмездная уступка прав на объекты интеллектуальной собственности, т.е. прав на определенные технические решения. Поэтому приходится устанавливать, есть ли у организации права на рыночно перспективные технические решения и намерена ли она и способна ли реализовывать эти права на рынке. Это означает, что в состав мероприятий технологического аудита такой организации входит исследование и технического, и юридического качества ее разработок.

Цитата 5:

«Аудит таких организаций — это не просто инвентаризация накопленной интеллектуальной собственности. Его задача — выработка рекомендаций по улучшению управления интеллектуальной собственностью и расстановке приоритетов по использованию ресурсов для ее коммерциализации…

Инвентаризация ИС — один из элементов ТА, но в его ходе следует также задать фундаментальные для развития организации вопросы:

- *Существует ли разработанная политика по научным исследованиям, которая позволяет принимать решения о разработке технологии у себя или о ее покупке?*
- *Оптимально ли построена система управления ИС?*
- *С полным ли преимуществом используется ИС, т.е. какие усилия прилагаются для лучшего понимания рынков и оценки оптимального пути к коммерциализации?*

…

Ключевыми элементами технологического аудита научной организации являются анализ и выработка предложений (рекомендаций) по коммерческому использованию конкретных результатов НИОКР (проектов по коммерциализации технологий). Поэтому важными аспектами такого аудита будут следующие:

- *рыночный потенциал: размер рынка, динамика роста, доступность рынка, уровень прибыльности, качество оценки/прогноза рыночных и технических перспектив;*
- *качество продукта: степень уникальности, степень улучшения функции, степень удешевления функции, экологические качества;*
- *осуществимость технологии: достоверность концепции, новизна концепции, техническая готовность, регламентные ограничения;*
- *ресурсообеспеченность технологии: материальная обеспеченность, длительность полного цикла разработки, финансовая обеспеченность, кадровая обеспеченность;*
- *защищенность интеллектуальной собственности: наличие патентов, ясность прав на ИС;*
- *наличие бизнес-плана по коммерциализации технологии;*
- *анализ препятствий и рисков, связанных с коммерциализацией конкретной технологии».*

В цитируемом пособии приведены и другие перечни тем, которые должен затронуть аудит, а также перечни вопросов, раскрывающих темы и примеры отчетов. Похожие перечни можно найти и в других источниках.

При составлении вопросов для анкет и интервью следует учитывать **наличие так называемых трансляционных барьеров**. Их следует учитывать на всех этапах трансфера технологий, когда они «передаются из рук в руки». Трансляционные барьеры образуются в силу различного жизненного опыта, образования, социального статуса и локальных и долгосрочных целей людей — участников процесса трансфера технологий. Ниже приведены таблицы с примерами таких барьеров.

Таблица 3.1

Технология глазами пользователя

Результат НИР или ОКР	Потенциальный пользователь	Как он это назовет
Увеличенный КПД	Менеджер	Улучшенная технология
Численное моделирование	Инженер	Программное обеспечение

Результат НИР или ОКР	Потенциальный пользователь	Как он это назовет
Патент	Высокотехнологичное предприятие	Лицензия
Мембрана	Конструктор	Сепаратор
Здесь важно помнить, что не всегда более высокие технические показатели генерируют рыночное преимущество. Если у вас улучшенные технические показатели, то обязательно продемонстрируйте их в форме чего-то нужного пользователям. Если вы знаете свои нужды, то сформулируйте их в конкретной количественной форме.		

Таблица 3.2

Представление технологии на языке понятий изобретателя и инвестора

Изобретатель, владелец технологии	Инвестор, покупатель
Понятия	
Научно-техническое содержание	Области применения
Новизна проекта	Ожидаемая рыночная ниша
Стадия разработки	Доработка, требуемая для вывода технологии на рынок
Количественные характеристики компании	Функциональные характеристики компании
Здесь можно посоветовать изобретателю говорить с предпринимателем не о мегабайтах, модуляторах и иммунодепрессорах, а о том, что даст ему технология и как много ресурсов придется вложить в ее освоение. Лучше вести такие переговоры с помощью технологических брокеров.	

Таблица 3.3

Влияние социальной роли

«Барьеры»	Ученый	Политик	Бизнесмен
Значимый срок	5—10 лет	4 года	1 неделя
Цель	«Высокая наука»	Политика	Конкурентоспособность
Забота	Публикации, deadline, контракт	Документы, deadline	Деньги, потребности клиентов
Боязнь	Научные ошибки и неудачи (свои или сотрудников)	Проблемы контрактов	Конфиденциальность
Следует учитывать разную мотивацию, темп и вехи жизненного расписания			

В состав исследований при технологическом аудите входит и **инвентаризация технологий.** Это исследование важно как для компаний, в которых нередко используемые технологии не идентифицированы, не оценены и не учтены, так и для исследовательских организаций, ведущих разработки.

Компаниям такая инвентаризация помогает выявить имеющиеся активы и принять решение об их целесообразной реализации. По данным компании Deloitte Consulting LLP (2005 г.), стоимость неидентифицированных активов, связанных с технологиями, только в США оценивалась от сотен миллиардов до более чем 1 трлн долл., а во всем мире до 3—5 трлн долл.

Организациям, ведущим разработки, такая инвентаризация необходима для оценки перспектив извлечения дохода за счет реализации прав на них.

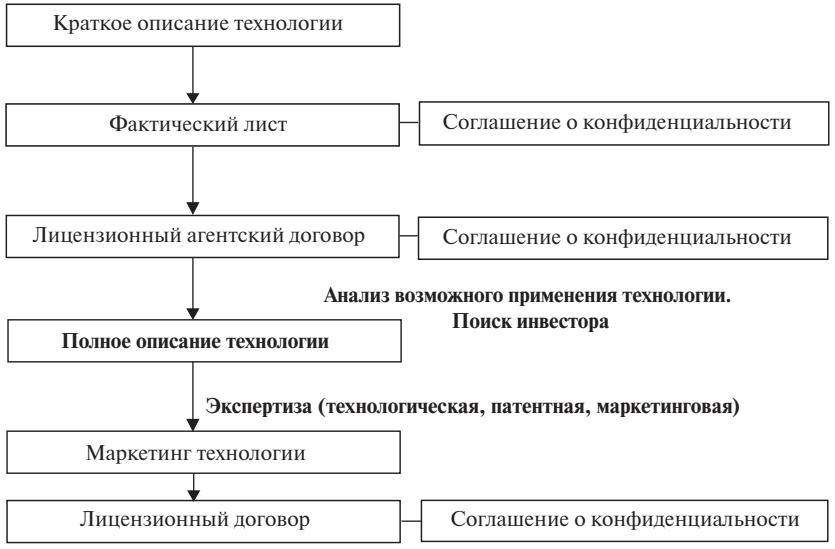


Рис. 3.1. Схема коммерциализации технологий

Уровень описания, необходимого для идентификации технологий, может быть различным. На рис. 3.1 приведена одна из схем коммерциализации технологий в режиме технологического толчка, предполагающая участие посредников между правообладателями и акцепторами технологии, т. е. технологических брокеров. Полный пакет документов, содержащий описания технологии разного уровня, называется ее **упаковкой**. Главное требование к упаковке технологии — представить

ее на языке потенциального инвестора или покупателя и преодолеть упоминавшиеся выше трансляционные барьеры, препятствующие взаимопониманию участников сделки. Технологические брокеры играют значительную роль в преодолении трансляционных барьеров. Описание составляющих пакета и их назначения приводится после схемы.

Краткое описание технологии не является конфиденциальным документом и составляется на начальном этапе коммерциализации. Оно используется для представления на выставках, в информационных бюллетенях, базах данных, специализированных журналах, в Интернете для привлечения внимания при поиске инвестора или брокера.

Фактический лист — начальная информация, необходимая для принятия брокером решения о том, что он берет технологию в работу. В нее входят следующие сведения:

- назначение технологии,
- сведения об изобретателе,
- защита интеллектуальной собственности,
- применение технологии,
- преимущества и недостатки технологии,
- конкурирующие технологии,
- описание предпринятых попыток лицензирования,
- предполагаемые лицензиаты.

Этот документ носит конфиденциальный характер, и поэтому передача информации сопровождается подписанием соглашения о конфиденциальности.

В случае если брокер и правообладатель согласились о совместном продвижении технологии, подписывается лицензионный агентский договор, в котором предусмотрены определенные права и обязательства сторон по продвижению технологий на рынок. Для этого продвижения брокер нуждается в полном описании технологии, которое представляет собой весьма обширный конфиденциальный документ, передаваемый брокеру при условии подписания соглашения о конфиденциальности.

Ниже приводятся основные позиции, предусматриваемые во всех перечисленных документах.

Краткое описание технологии — начальный этап коммерциализации:

- название,
- ключевые слова,
- назначение технологии и ожидаемый рынок,
- основные принципы технологии,

- конкурентные преимущества по сравнению с другими технологиями,
- состояние разработки,
- наличие образцов, результатов испытаний,
- экологичность,
- защита интеллектуальной собственности,
- возможные способы коммерциализации технологии,
- характеристика компании (динамика роста),
- контактные координаты (тел., факс, e-mail).

Полное описание технологии (необходимо для ее успешного коммерческого использования):

Научно-технические вопросы:
- техническое описание технологии, сравнение с подобными применяемыми технологиями;
- демонстрация технологии (видео, фото, компьютерная презентация);
- образец технологии;
- испытания технологии (авторские, независимые, лабораторные, натурные);
- опубликованные работы автора или других авторов по данной технологии.

Вопросы интеллектуальной собственности:
- документы, подтверждающие авторство и права владельцев технологии;
- сертификаты охраны интеллектуальной собственности;
- передача информации третьим лицам;
- было ли раскрыто изобретение в печати;
- опыт продаж технологии.

Маркетинговые вопросы:
- сферы приложения технологии, выгода от применения этой технологии на рынке;
- выигрыш по сравнению с конкурирующими технологиями;
- предполагаемый объем продаж, динамика его роста;
- результаты предпринятых ранее попыток маркетинга технологии;
- детальный расчет составляющих стоимости технологии;
- способы коммерческого использования технологии (продажа, лицензирование, производство и др.);
- производственные возможности для применения технологии.

Соглашение о конфиденциальности:
- определение конфиденциальной информации,
- защита конфиденциальной информации,
- возврат конфиденциальной информации,
- отсутствие обязательств сторон,
- права интеллектуальной собственности,
- споры,
- общие условия.

Лицензионный агентский договор:
- цели договора;
- территория;
- обязательства агента;
- обязательства автора;
- период;
- вознаграждение;
- переуступка;
- общие условия;
- форс-мажорные обстоятельства;
- приложение: список продукции и изобретений автора, предназначенных для лицензирования.

Как можно увидеть, краткое описание технологии имеет достаточно унифицированную форму, которая используется во многих изданиях, посвященных продвижению технологий, в том числе электронных. Эта форма вполне адекватна и задачам проведения технологического аудита. Прокомментируем фрагменты краткого описания технологии.

Название должно отражать назначение технологии и иметь признаки, характеризующие ее новизну. Таким образом оказываются зафиксированными «адрес» потенциального лицензиата и современный уровень технологии.

Ключевые слова обязательно будут использованы заинтересованными лицами для проверки и анализа предложения. Надо позаботиться о том, чтобы при поиске в Интернете ключевые слова выводили эксперта именно на те ресурсы, которые имеют отношение к изучаемой технологии.

Назначение технологии и ожидаемый рынок всегда формулируются на языке потенциального пользователя. Ожидаемый рынок оценивается посредством анализа спектра продуктов и услуг, которые будут производиться на основе или с использованием предлагаемой технологии. Силь-

ное решение, как правило, проникает в несколько рыночных сегментов, выявление которых является одной из важнейших задач аудита.

Основные принципы технологии приводятся для того, чтобы потенциальный пользователь оценил новизну, а также взвесил глубину необходимой технологической перестройки в своей компании.

Конкурентные преимущества по сравнению с другими технологиями должны быть описаны на языке пользователя и должны либо быть четко связаны с возможностью производить уникальные товары и услуги, либо улучшать и удешевлять возможности производства известных продуктов и услуг, пользующихся спросом на рынке.

Состояние разработки; наличие образцов, результатов испытаний должны быть описаны так, чтобы потенциальный пользователь мог оценить время до выхода на рынок.

Экологичность в последнее время стала значительным фактором риска инновационных проектов, что и потребовало особого внимания и объективной информации по этому вопросу.

Защита интеллектуальной собственности. Так как потенциальный пользователь приобретает не просто знания, а права на их использование, т. е. объект собственности, то его волнует, существует ли такой объект, может ли он быть улучшен, доброкачественно ли произошло и будет происходить присвоение прав на объект интеллектуальной собственности в составе технологии.

Возможные способы коммерциализации технологии описываются для того, чтобы заинтересованная сторона могла сделать предположительные оценки о формах сотрудничества и их приемлемости для себя. При составлении этого фрагмента очень важно соблюдать соответствие между стадией развития технологии и способом коммерциализации.

Характеристика компании (динамика роста) приводится в случае, когда речь идет об инновационной компании, самое существование которой неразрывно связано с технологией, и передача технологии в крупную компанию производится путем поглощения инновационной компании.

Контактные координаты (тел., факс, e-mail) должны быть актуальными и гарантировать обратившемуся ответ в течение одного рабочего дня.

ГЛАВА 4

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭТАП РАЗРАБОТКИ НОВЫХ БИЗНЕС-ИДЕЙ

4.1 ХАРАКТЕР ПРЕИМУЩЕСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЕЙ, КАК ОСНОВА ЕЕ КВАЛИФИКАЦИИ

На рынке выиграть у конкурентов легальным образом можно лишь двумя способами: либо делать и предлагать потребителю то, что другие не могут, либо делать и предлагать то же, что и другие, но лучше и дешевле. В нынешнее время оба этих способа достижения победы в конкурентной борьбе могут быть основаны только на использовании инновационной стратегии развития. Поэтому производители все чаще стремятся продвинуться на рынке за счет освоения новых технологий. В современном мире все более возрастает коммерческая значимость технологий. Их передача оказывается не менее важной, чем оборот денежных средств, поскольку технологическая невосприимчивость покупателя является главнейшим барьером для продаж высокотехнологичных продуктов и услуг. При этом перед производителями стоит проблема выбора наиболее эффективной инновационной стратегии, реализуемой в форме инновационно-технологических проектов.

Продуктом инновационно-технологического процесса являются, во-первых, технологии, а во-вторых, основанные на них товары и/или услуги.

Специфика инновационно-технологических проектов характеризуется:

- повышенной нормой прибыли,
- длительным инвестиционным циклом,
- дополнительными факторами риска,
- введением в гражданский оборот объектов интеллектуальной собственности.

Рассмотрим взаимосвязь характера инновационных решений и инновационной стратегии компаний различного типа. Существует

значительное многообразие классификаций инноваций. В табл. 4.1 приведена классификация, основанная на содержательных признаках.

Таблица 4.1

Классификация инноваций

Тип инновации	Классифицирующий признак
замещающие	полное вытеснение устаревшего продукта новым
отменяющие	исключают необходимость продукта или операции
возвратные	если новое не пошло, возврат к старому
открывающие	продукт рыночной новизны
ретровведения	хорошо забытое старое в новом виде (технологии)
единичные	реализованные на одном объекте
диффузные	реализованные на множестве объектов
авторские	разработанные самостоятельно
заказные	заимствованные, переносные (трансфер)
точечные, системные, стратегические	по объему применения
внутриорганизационные	проект «живет» в одной структуре
межорганизационные	разные стадии процесса в разных организациях

Компании-инноваторы классифицируются следующим образом:

1. Крупные предприятия, создающие и осваивающие инновации.

2. Дочерние фирмы, отделившиеся от более крупных посредством выделения подразделений, лабораторий и т. п., специализирующихся на определенной продукции (spin-offs).

3. Дочерние фирмы, отделившиеся от более крупных материнских в качестве вновь учреждаемых последними, деятельность их направлена на доработку и освоение конкретного новшества (venture spin-offs).

4. Вновь учрежденные фирмы, их деятельность направлена на доработку и освоение конкретного новшества, носителями и авторами которого являются либо учредители, либо работники (private venture start-ups).

5. То же, но с участием в учреждении юридических лиц, часто материнских компаний (venture start-ups with participation of institutional investors).

6. Авторские предприятия, где учредители — носители технологии (enterpreneural spin-offs).

Для наших целей мы воспользуемся приведенной в табл. 4.2 классификацией, основанной на степени влияния на рынок.

Таблица 4.2

Степень влияния на рынок

Инновация	Рыночная новизна	Техническая новизна
радикальная	высокая	высокая
комбинаторная	низкая	высокая
модифицирующая	низкая	низкая

Радикальные инновации обеспечивают создание принципиально новых видов продукта, дают долгосрочное преимущество перед конкурентами. Для них характерны:

- наступательная стратегия;
- технологический толчок;
- огромные затраты;
- рыночная новизна продукта;
- пионерный продукт;
- возможность значительной выгоды, непропорциональной затратам;
- высокий уровень риска;
- большое число рисков, в том числе неидентифицируемых.

Радикальные инновации также могут быть основой инноваций более слабого типа.

Комбинаторные инновации обеспечивают удержание преимущества над конкурентами за счет создания новых видов продукта, например нового поколения товара. Их характерные признаки:

- они являются новинками, реакцию рынка на которые легко предвидеть;
- наличие рыночной тяги;
- высокий уровень риска;
- среднее число идентифицируемых рисков;
- огромные усилия, направленные на снятие всех рисков;
- возможность значительной выгоды, пропорциональной затратам.

Модифицирующие (улучшающие) инновации обеспечивают удержание рынка под давлением конкуренции за счет создания продуктов с низкой степенью новизны. Для них характерны:

- заранее известная реакция рынка;
- наибольшая распространенность;
- наличие рыночной тяги;
- оборонительная стратегия;
- низкий уровень риска;
- идентифицируемый риск;
- сравнительно малые усилия и затраты;
- прогнозируемый успех, пропорциональный разумным затратам.

Отсюда можно сформулировать цели стратегий, основанных на инновациях разного типа и применяемых компаниями разного типа (табл. 4.3 и 4.4).

Таблица 4.3

Освоение радикальных инноваций

Цель	Тип компании-инноватора	Ресурсы
Сверхприбыль, полученная интегрально — на всем протяжении инновационного процесса	Очень крупная	Бюджет, сравнимый с государственным
Дойти хотя бы до половины пути — новый рынок нового потребителя	Средние и малые	Бюджет среднего объема. Нет средств на продвижение продукта
Высокорентабельный наукоемкий бизнес — при коммерциализации на ранних стадиях инновационного процесса	Средние и малые	Бюджет низкого объема. Нет средств на выведение продукта на рынок

Таблица 4.4

Освоение модифицирующих инноваций

Цель	Тип компании-инноватора	Ресурсы
Совершенствование традиционных для данного предприятия продуктов	Крупная	Бюджет, достаточный для производства и проведения ОКР
Мониторинг и легальная имитация с одновременными усовершенствованиями продуктов рыночной новизны (гонка за лидером)	Крупные, средние и малые	Бюджет, достаточный для производства, приобретения лицензий или проведения ОКР

Цель	Тип компании-инноватора	Ресурсы
Мониторинг и нелегальная имитация продуктов рыночной новизны	Средние и малые	Бюджет низкого объема. Нет средств на приобретение лицензий или проведение ОКР

По своей направленности и результатам инновации также могут быть подразделены на:

- институциональные: новые бизнес-процессы и приемы;
- технологические: новые продукты, новые производственные процессы и приемы.

В свою очередь, технологические инновации могут быть подразделены на:

- продуктовые: новые виды товаров, услуг;
- процессные: новые технологические процессы и необходимые для их реализации оборудование, сырье, материалы, комплектующие, услуги.

Цели выведения на рынок продуктовой инновации:

- выход на новый рынок;
- утверждение на рынке;
- расширение освоенного рынка;
- оборона, удержание освоенного рынка.

Продуктовые инновации являются приоритетными на рыночных сегментах, характеризующихся, например:

- высокой степенью конкуренции;
- высокой квалификацией потребителей;
- высокой плотностью потребителей, обычно корпоративного типа, создающих и осваивающих инновации.

Цель освоения технологической инновации:

- обеспечение продуктовых инноваций,
- сокращение издержек производства.

Технологические инновации, вообще говоря, могут быть продуктом на рынке технологий. В результате освоения инновации компания попадает в условия отсутствия конкурентов, т.е. на рынке появляется новая инновационная монополия. Таким образом, компания занимает на рынке положение, характеризующееся возможностью получения дополнительных доходов от:

- увеличения объема продаж продукта,
- снижения издержек производства.

Срок инновационной монополии не может быть длиннее максимального из двух сроков: существования технической монополии или существования патентной монополии. Техническая монополия обеспечена производственным опытом и знаниями, научно-техническими ноу-хау. Патентная монополия обеспечена охранными документами. В том случае, когда инновационная монополия не подкреплена технической, главную роль играет патентная монополия. Именно поэтому оценка технической полезности технологии имеет ключевое значение.

Следует отметить связь типа инноваций с жизненным циклом продукта на рынке. На этапе выведения на рынок наиболее эффективны продуктовые инновации, затем технологические и в завершение — модификации. Затем необходимо развивать новый цикл нового продукта.

Инновационный цикл обычно бывает ресурсоемким, и для перенесения результатов НИР и/или ОКР в производство требуется достаточное количество инвестиций в основной капитал. Ни одна страна мира не обеспечивает себя технологиями полностью. Более того, для любой страны объемы импортируемых технологий больше, чем объемы собственных технологий. Для России, находящейся в настоящий момент на стадии заимствования в развитых странах стандартов потребления, объемы технологий, разрабатываемых ею самой, существенно меньше, чем объемы технологий, которые она должна закупать для нормального развития или хотя бы для обеспечения восприимчивости к мировым достижениям. Это в значительной степени предопределяет слабый интерес бизнеса, в том числе и российского, к российским технологиям, особенно в связи с частым отсутствием комплексных решений.

Тем не менее для любой развитой страны всегда важен собственный научно-технический ресурс, и Россия тщательно заботится о его развитии и использовании. Однако в развитых странах основная мас-

са денег на НИОКР тратится не государством, а корпорациями. Задача государства заключается в формировании благоприятных условий и инфраструктуры, понижающих риски и технологического бизнеса, и трансфера технологий.

Оценка рыночного потенциала технологии и, следовательно, ее стоимости как элемента, улучшающего бизнес, как «машины для делания денег» основана на количественном определении параметров практического использования технологии в сфере экономики и определении ее конкурентных преимуществ в технической сфере.

Очевидно, что, если продукция, полученная по оцениваемой технологии, не обладает конкурентоспособностью, оценка стоимости технологии и интеллектуальной собственности в составе технологии теряет смысл. Далее, говоря об оценке стоимости технологии, мы будем говорить об оценке стоимости объектов интеллектуальной собственности в ее составе, через которые она контролируется.

В большинстве опубликованных работ по вопросам оценки стоимости интеллектуальной собственности, за редким исключением, роль конкурентной среды как главного фактора, влияющего на стоимость интеллектуальной собственности, даже не упоминается. До недавнего времени методы установления цен на научно-техническую продукцию исходили, как правило, из условий возмещения издержек на создание той или иной технологии. В то же время ценность производственного ресурса, каковым является интеллектуальная собственность, заключается в доходе, который способен принести рынок владельцу этого ресурса. Очевидно поэтому оценку стоимости интеллектуальной собственности в рыночных условиях совершенно неприемлемо производить на основании затратного подхода. Механизм воздействия интеллектуальной собственности на состояние рынка состоит в формировании дополнительного дохода, образующегося в условиях, когда цена на инновационный продукт регулируется отношениями только производителя и потребителя без учета воздействия на нее деятельности конкурентов, устраненных защитой продукта технической и юридической исключительностью интеллектуальной собственности. Исключительные права в форме производственного ресурса — актива обеспечивают производителю монопольную надбавку к цене. Суммарные дисконтированные доходы в виде монопольной надбавки к цене за время существования инновационной монополии и отражают коммерческую значимость технологии. Монопольная надбавка к цене как дополнительная прибыль может быть обеспечена как повышением доходов от продаж продукта в случае, когда изобретение направлено на создание

нового изделия, так и снижением издержек, если разработан новый способ производства.

Позиция участников рынка интеллектуальной собственности определяется рынком (совокупностью целевых сегментов) продуктов, технические признаки которых охватывают патентную формулу, возможностями захвата и удержания выделенных сегментов, перспективностью этих сегментов с точки зрения получения ожидаемых выгод, а также степенью развития конкуренции на выделенных рынках.

Для осознания своего места на рынке интеллектуальной собственности необходимо для каждого объекта интеллектуальной собственности (далее — изобретение по патенту), контролируемого на конкретной территории, произвести определение:

- степени технической исключительности технологии,
- соответствия этой технической исключительности предельной экономической стоимости.

Такое определение необходимо сделать как для патентообладателя, так и для лиц, намеренных проникнуть в зону контроля патентообладателя. Целесообразность проникновения на целевые рынки по патенту конкуренты патентообладателя оценивают по балансу выгод и затрат на осуществление нескольких альтернативных проектов, продукты которых соответствуют их бизнес-требованиям.

Ниже приведены **принципы инвестирования в проекты производства инновационных продуктов**.

Принципы, связанные с эксплуатацией собственности

Принцип вклада: включение любого дополнительного актива в систему бизнеса экономически целесообразно, если получаемый прирост стоимости бизнеса больше затрат на приобретение этого актива.

Принцип предельной производительности, базирующийся на теории предельного дохода: замедление производительности происходит до тех пор, пока прирост стоимости не станет меньше, чем затраты на добавленные ресурсы.

Принцип сбалансированности (пропорциональности, соответствия размеров предприятия потребностям рынка), согласно которому максимальный доход от бизнеса можно получить при соблюдении оптимальных величин факторов производства.

Принципы, основанные на представлениях собственника

Принцип полезности: чем больше полезность технологии в «пространстве одинаково желаемых заменителей», тем выше величина стоимости технологии.

Принцип замещения: максимальная стоимость технологии определяется наименьшей ценой, по которой может быть приобретен другой объект с эквивалентной полезностью.

Принцип ожидания или предвидения: полезность любой технологии определяется тем, во сколько сегодня оцениваются прогнозируемые будущие выгоды (доходы), генерируемые ею.

Принципы, обусловленные действием рыночной среды

Принцип соответствия, согласно которому технологии, продукты которых не соответствуют требованиям рынка по качеству, уровню доходности и т. д., будут оценены ниже среднего.

Принципы регрессии и прогрессии. Регрессия: технология характеризуется излишними применительно к данным рыночным условиям улучшениями. Прогрессия: в результате функционирования соседних объектов, например объектов, обеспечивающих улучшенную инфраструктуру, рыночная цена данной технологии, скорее всего, окажется выше ее стоимости.

Принцип конкуренции: фактор конкурентной борьбы можно учесть либо за счет уменьшения потока доходов, либо путем увеличения фактора риска, что опять же снизит текущую стоимость будущих доходов.

Принцип экономического разделения гласит, что объекты интеллектуальной собственности в технологии следует разделять и соединять таким образом, чтобы увеличить общую стоимость портфеля прав интеллектуального собственника.

Принцип наилучшего и наиболее эффективного использования: определение наилучшего и наиболее эффективного использования собственности (определение направления использования технологии) юридически, технически осуществимого и обеспечивающего собственнику максимальную стоимость имущества.

Для привлечения инвесторов, производителей, потребителей необходимы хорошие бизнес-планы и опытные образцы. Поиск потенциальных лицензиатов или покупателей осуществляется с помощью прямых контактов с компаниями или через торговые палаты и промышленные ассоциации, а также путем участия в специализированных выставках. Часто прибегают к услугам посредников, которые в настоящее время играют важную роль. В некоторых случаях их функции выполняют правительственные организации.

Опыт показывает, что для достижения успеха нужно проводить оценку технических и экономических аспектов инновационных проектов, исследовать рынки, получать консультации по правовым вопросам, контактировать с потенциальными потребителями, уметь

вести деловые переговоры, поддерживать контакты для привлечения начального капитала, устанавливать связи с общественностью и т. д.

На стадии серийного производства портфель прав интеллектуальной собственности содержит все объекты, созданные на всех предыдущих стадиях, и обеспечивает владельцу инновационную монополию. Рассмотрим некоторые аспекты ее формирования.

Помня, что патент защищает не техническое решение, а продукт на рынке, что чем больше продуктов (чем большую продуктовую платформу) защищает патент, тем шире объем правовой охраны и выше стоимость имущества, выраженного патентом. Патентообладатель, как настоящий, так и будущий, должен отчетливо представлять себе, на каких рынках он намерен получить преимущество с помощью патента, а впоследствии и запланировать срок своего пребывания в роли монополиста. Это разумный подход с точки зрения соблюдения баланса затрат на формирование этой монополии и доходов, достаточных для покрытия расходов и возврата инвестиций в инновационный проект.

Патент должен рассматриваться патентообладателем как инструмент управления потоками монопольных доходов от коммерческой деятельности в сфере технологического бизнеса, а вопросы целесообразности патентования должны рассматриваться в аспекте укрепления инновационной монополии. Следует помнить, что у патента нет самостоятельной ценности. Интеллектуальная собственность приобретает стоимость не потому, что на ее создание потрачены средства. Главное — ее способность приносить доход в будущем, а доходы от использования объектов интеллектуальной собственности могут превышать расходы экстраординарным образом, что и призвана обеспечить инновационная монополия, основанная на новизне продуктов и технологий.

Преимущество на рынке обеспечивается приоритетом в технике, обусловливающим первенство в бизнесе. В результате освоения инновации компания занимает на рынке положение, характеризующееся возможностью получения дополнительных доходов от увеличения объема продаж продукта и/или снижения издержек производства за счет отсутствия конкурентов, которым недоступны новые знания и технологии. Надолго ли? В среднем на 2—4 года. Понятно, что, если на рынок выводится привлекательный продукт, за который покупатели расплачиваются, формируя тот самый поток доходов, конкурент долго не выдержит — станет пытаться тоже попасть на новый рынок. Однако в зависимости от эффективности инновационной и патентных стратегий монопольное положение компании на рынке может быть продлено на срок, который определяется сроком технической

и патентной монополии. Понятно, что, если техническая монополия сильна, т. е. изобретатель сильно опередил время и другим понадобятся годы для достижения того же уровня технического развития, патент может и не понадобиться. Техническая монополия обеспечена производственным опытом и знаниями, научно-техническими ноу-хау. И наоборот — чем быстрее удастся конкурентам догнать инноватора, тем большее значение для укрепления инновационной монополии приобретает патент.

Патентная стратегия инноватора разрабатывается на основе определения роли патентной монополии в создании прочной позиции инновации на рынке. Патент может применяться для продления срока инновационной монополии, сформированной новой технологией, или для защиты рынка на период существования инновационной монополии, или для создания барьеров на выделенном рынке. Так или иначе, главной функцией патента остается создание для своего обладателя конкурентного преимущества на рынке.

Инновационные монополии как создаются, так и размываются. Размывание происходит за счет конкуренции, добросовестной и недобросовестной. В первом случае конкурент выводит на рынок свои продукты рыночной новизны, аналогичные или альтернативные (заменители) продуктам инноватора. Продукты-аналоги при выводе на рынок должны преодолеть патентный барьер, например, за счет производства продукта технически иным способом, без использования признаков патента-лидера (обход патентов). Заменители вообще не преодолевают патентных барьеров — они основаны на принципиально иных подходах из других областей техники. Конкурент может войти на рынок, монополизированный патентообладателем, путем приобретения у последнего лицензии. В случае недобросовестной конкуренции конкурент пиратствует, нарушая патент, отнимая у инноватора часть потребителей вместе с их платежеспособным спросом. В конце концов, барьеры входа на рынок снижаются за счет появления многих форм выполнения инновационного продукта различными производителями и на рынке оказывается столько конкурентов, что в игру вступают естественные механизмы регулирования цен, пропадает возможность концентрации доходов от продаж в кармане инноватора. А раз прекращается поступление производителю от потребителя дополнительного монопольного дохода, то заканчивается и необходимость инновационной монополии, в том числе и поддержания патентов в силе.

Важно знать предельные параметры инновационной монополии — это поможет как избежать потерь, так и вовремя взяться за новую разработку.

В связи с изложенной динамикой формирования и размывания инновационной монополии для управления стоимостью технологии разумно придерживаться следующего минимального набора правил:

- патентование идеально осуществлять одновременно с выходом на рынок продукции по патенту;
- при исчерпании прибыли от продаж продукции следует переходить к продаже технологии;
- интерес к патентованию в иностранном государстве — сигнал о желании продать технологию;
- отсутствие патентов в данной области техники является признаком того, что рынок не готов к товару;
- прекращение публикаций — это сигнал о подготовке к захвату рынка технологий.

Замечания

- Патент — это не технический документ, а инструмент управления, дающий возможность получения монополии на рынке. Это инструмент управления потоками монопольных доходов от коммерческой деятельности в сфере технологического бизнеса.
- Масштаб технической исключительности определяется патентной формулой.
- Ошибка в оценке привлекательности патента может быть совершена из-за недостаточного понимания его сущности как инструмента конкурентной борьбы на рынках продуктов, а не на поле исследований и разработок.

Предельная экономическая стоимость

Патентообладатель определяет эту предельную стоимость как минимальную сумму, которую он хотел бы получить в результате разделения с лицензиатом права на техническую исключительность, которую обеспечивает патент. Лицензиат понимает под ней тот максимум, который он готов заплатить за право доступа к технологии, защищенной патентом. Если эти две величины не перекрываются, т.е. если максимум меньше минимума, сделка не состоится.

Предельная экономическая стоимость для патентообладателя — это минимальная рыночная стоимость, которая оправдывает потерю патентообладателем части прав по патенту и которую может получить патентообладатель при выдаче лицензии. Она определяется рыночной позицией разработанного продукта по технологии.

Пусть выбран целевой сегмент для части продуктов по патенту, в отношении которых у патентообладателя сложилось положительное мнение об освоении. Для количественного подкрепления этого мнения необходимо произвести оценку инвестиционной стоимости капитала, необходимого для освоения выбранного целевого сегмента, т. е. подсчитать текущую стоимость ожидаемого потока дохода от безрискового вложения суммы средств, рассчитанной как сумма расходов по проекту освоения рынка. Объективная мотивация освоения рынка появится при превышении текущей стоимостью ожидаемого потока дохода от продаж на целевом сегменте суммы инвестиционной стоимости капитала.

Ясно, что, если у патентообладателя есть возможность получить больше, не осваивая рынков новых товаров, он откажется от инновационного проекта. При этом минимальная рыночная стоимость, которая оправдывает потерю патентообладателем части прав по патенту, т. е. предельная экономическая стоимость лицензии, будет нулевой.

С другой стороны, если патентообладатель получит больше от инновационного проекта, чем от альтернативного безрискового вложения средств, минимальная рыночная стоимость, которая оправдывает потерю патентообладателем части прав по патенту, т. е. предельная экономическая стоимость лицензии, будет равна разности текущей стоимости ожидаемого потока дохода от продаж на целевом сегменте и инвестиционной стоимости капитала, необходимого для освоения выбранного целевого сегмента. Если потенциальный лицензиат в состоянии покрыть эту разницу, стороны приступят к переговорам.

В состоянии ли потенциальный лицензиат покрыть эту разницу, также должен оценить патентообладатель. Для этого он должен подсчитать текущую стоимость ожидаемого потока дохода от продаж лицензиата на целевом сегменте, а также долю от дохода лицензиата, которая поступит ему как роялти. Эту долю, или текущую стоимость ожидаемого потока роялти, можно приблизительно оценить как 25—30 % дохода лицензиата.

Предельная экономическая стоимость для потенциального лицензиата, а именно максимальная сумма, которую потенциальный лицензиат готов заплатить за право доступа к рынку, а значит, к технологии, защищенной патентом, определяется рыночной позицией разработанного продукта

Подход к оценке позиций таких различных участников рынка интеллектуальной собственности, как патентообладатель и потенциальный лицензиат, существенно разнится, так как факторы, влияющие на продажу и на покупку лицензии, разные.

Лицензиат принимает во внимание возможные альтернативы приобретения лицензии, такие, как:

- обход патента, т. е. самостоятельная разработка и вывод на рынок продукта, удовлетворяющего те же нужды потребителя, что и продукт по патенту. Такой продукт может быть заменителем (субститутом) или аналогом запатентованного. Важно, что вновь разработанный продукт не должен подпадать под существующие патенты;
- нарушение патента;
- отказ от проекта, т. е. невыход на рынок или уход с него, если выдача патента застала лицензиата в процессе выхода на рынок.

Для корректного взвешивания альтернатив лицензиат должен построить прогноз суммы будущих роялти как неизбежных расходов проекта покупки лицензии.

Таким образом, лицензиат выберет по критерию максимальной доходности тот альтернативный проект, текущая стоимость ожидаемого потока дохода от которого превысит текущую стоимость ожидаемого потока дохода от продаж лицензиата на целевом сегменте за вычетом текущей стоимости ожидаемого потока роялти. Проект нарушения патента является привлекательным, тем более что для этого конкретного случая прогноз суммы будущих роялти даст нулевое значение (правда, повышение рисков работает на понижение оценки текущей стоимости).

Поскольку текущая стоимость ожидаемого потока дохода учитывает характер изменения поступления отдельных порций дохода во времени, являясь результатом приведения прогнозных данных к фиксированной дате, сравнение показателей предельной экономической стоимости, определенных для каждой альтернативы столкновения участников рынка по поводу технологии, обеспечивает практическую основу для определения места технологии на рынке интеллектуальной собственности.

Для того чтобы как можно полнее определить техническую исключительность, которую дает патент, необходимо проводить маркетинговые исследования и исследования технико-экономической значимости изобретения. До начала маркетинговых исследований необходимо определить, какие конкретные продукты покрывает патент. Выявляются и дополнительные факторы, определяющие ценность патента (в основном наличие ноу-хау).

Вообще говоря, какие конкретные продукты покрывает патент, должно быть понятно при составлении формулы изобретения. К со-

жалению, в России специалисты по защите интеллектуальной собственности редко хоть как-то взаимодействуют с лицами, принимающими решения о выводе продукта на рынок, тем более на стадии составления заявки на получение охранного документа.

Почти всегда патентообладатели требуют как минимум компенсировать их затраты на изобретение и его охрану. При этом ссылаются на подход, согласно которому патент стоит столько, сколько лицензиату потребуется для того, чтобы с нуля разработать эту или подобную технологию. Однако этот подход сомнителен. С одной стороны, нет причин считать, что стоимость НИОКР в какой-то мере влияет на будущую прибыль, которую лицензиат получит от технологии, и наоборот. С другой стороны, этот подход не учитывает личных качеств изобретателя и команды разработчиков и заранее неизвестно, что технология за те же деньги может быть разработана лицензиатом. Кроме того, патентообладатель уже сейчас имеет результат, и может оказаться, что рынок не станет ждать, когда лицензиат завершит свои НИОКР. Очевидно, этот подход дает достоверный результат только в исключительных случаях.

Квалифицировать лицензионные платежи как способ возврата инвестиций патентообладателя в разработку передаваемой технологии более рационально в тех случаях, когда:

- стоимость технологии составляет небольшую часть стоимости окончательного продукта;
- технология лицензиара связана с технологией лицензиата и передается с целью получения конечного продукта.

Исходя из приведенных выше принципов можно было бы охарактеризовать желательные характеристики российских технологий для успешной коммерциализации следующим образом:

- мировая новизна или уникальность;
- завершенность разработки;
- небольшой объем инвестиций, требуемых для продвижения технологии на международный рынок;
- наличие налаженного собственного производства или возможность его организации без иностранных инвестиций;
- проработка путей решения проблем контроля качества и сертификации продукции;
- наличие у российской стороны опыта работы на международном рынке;
- предложение технологии, обеспечивающей создание продукта, а не услуги;

- предпочтительное предложение материалов, химических веществ и программного обеспечения;
- предложение технологии для промышленного рынка;
- создание технологии, позволяющей получить существенные ценовые преимущества.

В заключение хотелось бы отметить характерные проблемы взаимоотношений российских производителей товаров и услуг и организаций — разработчиков технологий.

Общие проблемы обеих сторон:

- Отсутствие знаний и понимания процессов рыночного взаимодействия науки и промышленности в развитых странах. Искаженные ожидания.
- Отсутствие персонала, умеющего организовывать взаимодействие между промышленностью и наукой. Нежелание пользоваться услугами консалтинговых структур.
- Отсутствие на предприятиях, в НИИ и КБ систем управления НИОКР и коммерциализации их результатов, включая отлаженный документооборот, обеспечивающий юридически корректные процедуры формирования, присвоения и передачи прав на объекты интеллектуальной собственности. Незнание российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности.

Недостатки и проблемы промышленных предприятий:

- Избыточная ориентация на малоквалифицированного и малотребовательного заказчика, например из третьих стран, снижающая требования к используемым технологиям.
- Недооценка влияния обновления технологий на конкурентоспособность производимой продукции.
- Необеспечение состязательности и добросовестной конкуренции при размещении заказов на НИОКР и разработки.
- Слабая поддержка малых инновационных предприятий путем размещения заказов.
- Незнание российского потенциала и содержания разработок лучших научных коллективов.
- Проблемы конфиденциальности при формулировке и оглашении требований на НИОКР и результатов разработок.

Недостатки и проблемы НИИ и КБ:

- Недостаточное внимание к маркетинговым исследованиям при формировании планов НИОКР и разработок, незнание реальных потребностей промышленности.
- Недооценка научно-технического уровня и производственного потенциала имеющихся на рынке технологий третьих лиц наряду с переоценкой уровня собственных разработок.
- Стремление предложить разработки (обычно ранних стадий), не обеспечивающие полное решение проблем заказчика.
- Согласие вести разработки, не требующие развития собственного потенциала.
- Недостаточная поддержка создания компаний, выделенных из основного бизнеса.

В долгосрочной перспективе могут быть изменены в положительную сторону многие существенные факторы, влияющие на эффективность процессов трансфера технологий. Для субъектов инновационной деятельности эти факторы могут быть классифицированы как внешние и внутренние. Внешние факторы, такие, как принятые на государственном уровне концепции стимулирования продвижения результатов интеллектуальной деятельности в реальную экономику, уровень конкуренции в соответствующей отрасли промышленности, тенденции изменения спроса на потребительских и технологических рынках, складывающиеся в обществе правила делового оборота в отношении технологического обмена и др., являются инерционными и зависят скорее от общества в целом. Внутренние факторы снимаются исключительно за счет усилий предприятий и организаций.

Внутреннее структурирование процессов управления НИОКР и интеллектуальной собственностью необходимо в связи со спецификой законодательного регулирования данных вопросов. Соответствующее национальное и международное законодательство предусматривает в основном необходимость формирования процедур передачи прав, основанных на результатах интеллектуальной деятельности, самими субъектами правоотношений в области создания и передачи этих результатов. В этом проявляется одна из догм права интеллектуальной собственности, предусматривающая, что собственник является абсолютным владельцем прав, основанных на результатах интеллектуальной деятельности.

Поэтому вопросы формирования систем управления НИОКР и процессами их коммерциализации, включающих отлаженный доку-

ментооборот, обеспечивающий юридически корректные процедуры формирования, присвоения и передачи прав на объекты интеллектуальной собственности, являются прерогативой предприятий и организаций. Не следует ожидать, что законодательство национального уровня решит все вопросы и раскроет все необходимые для инновационной деятельности процедуры.

Положительным в данной ситуации является то, что в современном состоянии нормативного регулирования процессов передачи технологий стороны трансферной сделки, не нуждаясь в совершенствовании законодательства, могут самостоятельно, управляя только своими внутренними процессами и позициями, совершить передачу технологий юридически грамотно и с минимальными рисками. При условии создания каждой организацией своей локальной нормативной базы, соответствующей национальному и международному законодательству, может быть достигнуто такое снижение напряженности в инновационных процессах, которое положительно повлияет и на проявления внешних для предприятия факторов макросреды.

4.2
РАНЖИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПО УРОВНЮ РЕШАЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Место оценки полезности технологии на техническом уровне в оценке ее коммерческого потенциала

Оценка коммерческого потенциала технологии — это оценка ее характеристик как актива компании, т. е. легального инструмента извлечения прибыли. Такая оценка всегда связана с выявлением ответов на 3 главных вопроса:

- о возможности присвоения прав на технические решения, составляющие суть технологии;
- о коммерческой целесообразности присвоения этих прав;
- о доброкачественности и рисках присвоения этих прав.

Оценка полезности технологии (ОПТ) является необходимой стадией и фундаментом оценки коммерческого потенциала технологии. Она обеспечивает определение новизны технических решений и основанную на новизне принципиально важную для формирования нематериальных активов возможность присвоения прав на новые техни-

ческие решения в форме патентной защиты или в форме сохранения технического решения в тайне.

Оценка (технической) полезности технологии направлена на сопоставление характеристик технологии с достигнутым на момент проведения оценки уровнем развития техники, а также сопоставление направления ее развития с современными тенденциями научно-технического развития. Цель выполнения ОПТ — выявление технических преимуществ рассматриваемой технологии, определение ее технической актуальности, а также выявление круга задач, решаемых с применением аналогичных или сходных технологий.

Оценка коммерческого потенциала технологии в целом кроме ОПТ включает в себя маркетинговые исследования, оценку патентно-правовой ситуации и конкурентный анализ, направленный на определение позиций участников рынка технологий и интеллектуальной собственности.

Маркетинговые исследования преследуют цель определения характеристик потенциального рынка. Они включают в себя анализ промышленного использования и других видов применения технологии, определение потенциальных партнеров, заинтересованных в приобретении прав на использование технологии или ее отдельных составляющих, выявление конкурентов.

Оценка патентно-правовой ситуации дает характеристику технологии в отношении ее контроля на основе присвоения прав на объекты интеллектуальной собственности в составе технологии. Она направлена на спецификацию прав интеллектуальной собственности, выявление рисков, связанных с неправомерным распределением прав на объекты интеллектуальной собственности, и на выбор мер по снижению патентно-правовых рисков, связанных как с неправомерными действиями участников проекта создания технологии, так и с недобросовестными действиями внешних для проекта создания технологии лиц.

Конкурентный анализ заключается в сравнении технологии с общемировыми научными, производственными и рыночными тенденциями и достижениями. В результате получают сведения, характеризующие исследуемую технологию с точки зрения ее конкурентных преимуществ, актуальности и новизны, а также позиции владельца технологии на рынке технологий и интеллектуальной собственности.

Из сказанного следует, что нельзя смешивать техническую оценку полезности технологии и оценку ее рыночной полезности.

Принципы и показатели оценки полезности технологии

Как уже отмечалось ранее, ОПТ является одной из составляющих более общего процесса оценки коммерческого потенциала технологии. В свою очередь, оценка коммерческого потенциала технологии зависит от рыночных целей компании, определяемой этими целями совокупности бизнес-задач, подлежащих решению, а также видения полезности применения предлагаемой технологии для решения этих бизнес-задач. В общем случае ОПТ базируется на следующих принципах:

- учет специфики компании, приоритетных направлений ее развития;
- учет лучших мировых достижений в рассматриваемой области техники;
- возможность осуществления оценки полезности на любом этапе жизненного цикла технологии и по единой схеме;
- привлечение квалифицированных в рассматриваемой области техники экспертов и учет их мнения;
- представление оцениваемой технологии посредством ее наиболее важных признаков, а также их ранжирования на основании экспертного мнения, т.е. определение вклада того или иного признака технологии в общий результат;
- возможность получения как частных оценок полезности по любому из выбранных признаков, так и общей интегральной оценки полезности по всей совокупности признаков технологии;
- получение объективной оценки.

Оценка полезности технологии может быть осуществлена на любом этапе ее развития (замысел — НИР — ОКР — прототип — эксплуатация). На этапе «замысел» это выглядит как оценка полезности технического предложения. Может быть оценена готовая технология, например в случае, когда она не разрабатывается силами компании, а приобретается у сторонних поставщиков. Необходимо проводить и оценку действующих (эксплуатируемых) в компании технологий с целью проверки ее актуальности. В зависимости от полученной оценки может быть принято решение о смене или модификации существующей технологии.

Оценка технической полезности технологии всегда относится к определенному периоду времени, по истечении которого должна быть проведена повторная оценка, с учетом произошедших измене-

ний. В частности, для разрабатываемой технологии это необходимо делать на каждом этапе развития, так как необходимо постоянно отслеживать сохранение актуальности разработки.

Совокупность содержательных показателей, по которым происходит техническая оценка полезности технологии, зависит от самой технологии и решаемых задач. Для конкретной технологии эти показатели выявляются в процессе оценки. Поэтому компаниям и организациям целесообразно составить номенклатуру технических показателей используемых/планируемых к использованию технологий. В составлении этой номенклатуры должны принимать участие специалисты компании различных профилей. Номенклатура технических показателей изменяется динамически в связи с развитием компании и изменением научно-технической ситуации.

Процедура оценки полезности технологии

Процедура оценки полезности технологии включает в себя нулевую стадию инициации и 4 последовательных этапа оценивания.

0. Инициация. Ее целью является определение регламента оценки полезности технологии.

1. Определение задач, решаемых технологией, и определение технологий-аналогов. Цель — выявление существенных технических признаков оцениваемой технологии, решаемых ею задач, поиск технологий-аналогов, а также определение физических и технологических ограничений и барьеров.

2. Формирование перечня показателей и определение наиболее существенных показателей технологии и найденных аналогов. Цель данного этапа состоит в определении перечня показателей, являющихся наиболее существенными для технологии и технологий-аналогов, с последующим его ранжированием.

3. Определение совокупности наилучших показателей в данной области техники — реперного технологического вектора (РТВ). Цель данного этапа — количественная оценка показателей для реперного технологического вектора и их сравнение с показателями оцениваемой технологии.

4. Оценка технологии. Целью данного этапа является количественная оценка существенных показателей технологии и их сравнение с соответствующими показателями РТВ для получения интегральной оценки полезности технологии.

Для реализации описанной процедуры необходимы создание и введение в оборот специального инструментария — формы отчетных документов, получение данных и обмен информацией.

Источники информации, необходимые для оценки полезности технологии

Исходные данные об объекте оценки:
технология (объект оценки);
история объекта.
Установочные данные:
бизнес-задачи компании;
ограничения, накладываемые спецификой компании;
технические задачи компании.
Научно-техническая литература:
учебники, справочники, монографии.
Научно-техническая информация:
статьи, рефераты, обзоры и др.
Документация:
научно-техническая документация технологии;
протоколы испытаний;
данные заявок на получение охранных документов по технологии;
имеющиеся охранные документы;
базы данных компании;
НМД-компании;
существующая номенклатура технических показателей.

Порядок оценки полезности технологии

Этап 0. Инициация

0.1. Идентификация стадии развития технологии

Оценка технологии может осуществляться на любом этапе ее развития: разработка концепции (идея); разработка технического решения (НИОКР); доведение до состояния, пригодного к эксплуатации (ДСПЭ); готовая технология (собственная или приобретенная у сторонней организации). Идентификация стадии развития оцениваемой технологии позволяет определить регламент оценки, в том числе виды, состав и пути передаваемой документации, а также сформулировать цели и порядок проведения патентно-информационных исследований. Кроме того, от стадии развития технологии зависит объем входящей информации для всей процедуры оценки и соответственно степень точности последующих гипотез и прогнозов.

На стадии разработки концепции исходными данными об объекте оценки могут быть только сами представленные технические предложения. При этом объект оценки, как правило, не имеет расширенного

описания в виде научно-технических отчетов, протоколов испытаний и иной документации подобного типа.

В данном случае основные цели патентных исследований — выявление общих тенденций развития, характеристика сложившейся патентной ситуации в данной области техники, изучение направлений научно-исследовательской и производственной деятельности организаций и фирм — возможных конкурентов, потенциальных контрагентов, лицензиаров и лицензиатов, партнеров по сотрудничеству.

На других стадиях описание объекта оценки включает в себя научно-технические отчеты, протоколы испытаний при проведении ОКР, ДСПЭ, а при оценке готовой технологии — протоколы промышленных испытаний. В качестве дополнительных документов история объекта оценки может включать в себя отчеты о патентном поиске на предыдущих стадиях развития, заключения о полезности, полученные на предыдущих этапах. Целями проведения патентных исследований на данных стадиях является определение охраноспособности оцениваемой технологии или ее части, обоснование целесообразности правовой охраны, выбор стран патентования, исследование патентной чистоты объектов технологии.

0.2. Формирование видения полезности будущего результата

При создании или приобретении технического новшества необходимо иметь представление о том, для чего оно нужно, какую пользу может принести компании и какие затраты на его получение приемлемы с точки зрения экономической эффективности. Для формирования четкого представления об этом проводится процедура оценки полезности технологии. Она начинается с предварительного формирования видения полезности будущего результата. Затем определяются направления поиска и анализа, выявляются области возможного применения, а также возможные экономические эффекты применения технологии.

Фактически формирование видения полезности будущего результата — это обозначение рамок возможных решений поставленных бизнес-задач компании с учетом создания или приобретения новой технологии. Если рассматривать технологию как инструмент преобразования (перевода) системы (компании) из одного состояния в качественно новое, то видение полезности будущего результата — это сформированное представление (гипотеза) о конечном состоянии компании в случае использования технологии.

Гипотеза о полезности будущего результата с точки зрения решения поставленных бизнес-задач компании может быть сформирована тем более точно и достоверно, чем на более близкой к использованию стадии проводится оценка технологии и чем полнее описана ее история.

0.3. Формирование прогнозной оценки тенденции развития техники с точки зрения полезности

Формирование представления об ожидаемом характере будущего результата и степени его полезности осуществляется путем конкретизации видения полезности будущего результата с точки зрения тенденции развития техники.

Идентификация стадии развития технологии (аналитическая записка о стадии развития технологии) позволяет ориентировочно оценить промежуток времени до начала ее использования. Этот временной период будет использован для прогнозирования тенденций развития области техники (на мировом уровне), включающей в себя технологии, применимые в соответствии с предложенной гипотезой о полезности будущего результата. При оценке существующей (действующей) технологии осуществляется мониторинг состояния данной области техники на момент проведения оценки.

Этап 1. Определение задач, решаемых технологией, и определение технологий-аналогов

1.1. Декомпозиция технологии до уровня существенных технических признаков

В общем случае декомпозиция — это разбивка сложного объекта на составляющие, которые проще увидеть, сопоставить с аналогами и проанализировать. Для реализации такой операции требуется как можно более полное и достоверное описание оцениваемого объекта.

Для эффективности и удобства анализа существенных признаков оцениваемой технологии необходимо в буквальном смысле разделить ее описание на фрагменты, определяющие в деталях ее существо и описывающие ее непосредственные признаки. В свою очередь, некоторые из достаточно сложных признаков (фрагментов) могут быть подвергнуты дальнейшей декомпозиции. Фрагменты описания объекта следует последовательно делить до тех пор, пока не будет достигнут нижний уровень детализации, описаны простые и однозначно воспринимаемые признаки. В результате будет получена иерархическая структура признаков технологии, необходимая для дальнейших операций сопоставления и оценки.

1.2. Определение физических и технологических ограничений для технологии

Под физическими ограничениями технологии понимаются обусловленные законами природы предельные значения тех или иных па-

раметров, превышение которых в технологии не может быть достигнуто.

Под технологическими ограничениями понимаются обусловленные текущим мировым уровнем развития техники предельные значения тех или иных параметров и/или нереализуемые конструкции (конфигурации узлов, рабочего агрегата и т. д.).

Контроль физических ограничений технологии необходим в силу здравого смысла, поскольку расход ресурсов на их преодоление заведомо неоправдан.

Мониторинг технологических ограничений позволяет, во-первых, корректировать затраты на реализацию проекта создания (на приобретение) технологии, а во-вторых, может ориентировать проведение исследований в сторону преодоления технологических ограничений, что позволит компании создать не только конкурентные преимущества в силу более совершенного ведения хозяйственной деятельности, но и крупную патентную монополию, основанную на значительном технологическом прорыве.

Данная операция производится путем последовательного сопоставления и анализа существенных признаков и научно-технической документации технологии с целью определения вероятности возникновения ограничений и предполагает использование доступных общемировых научных знаний (научно-техническая литература, научно-техническая информация), а также собственного опыта компании.

Ограничения должны определяться также для крупных технологических задач компании.

1.3. Идентификация степени завершенности стадии развития технологии

Этот шаг направлен на определение временной дистанции до завершения той стадии развития, на которой находится технология на момент проведения оценки. Идентификация самой стадии развития осуществляется на нулевом этапе (шаг 0.1), однако кроме этого в процессе оценки необходимо более точно прогнозировать переход от одной стадии к другой.

1.4. Проведение тематического патентного поиска

Патентная информация позволяет получить данные о новейших, наиболее интенсивно развивающихся направлениях техники, о правовой охране наиболее перспективных технических решений. Количество патентов-аналогов может являться косвенным показателем значимости технологии. Следует иметь в виду, что для оценки имеют значение

любые известные по литературе и иным, в том числе закрытым, источникам обращения к данной теме в данной области техники.

Целью патентных поисков является получение исходных данных для обеспечения высокого технического уровня и конкурентоспособности объектов техники, использования современных научно-технических достижений и исключения дублирования разработок.

Для определения области патентного поиска требуется сформулировать предмет поиска, выбрать источники информации, определить ретроспективу патентного поиска, страны, по которым следует проводить поиск, и классификационные рубрики (например, МПК — международная патентная классификация). Классификационные рубрики определяются исходя из формулировки предмета патентного поиска.

Предмет патентного поиска определяют исходя из конкретных задач патентных исследований, категории объекта (устройство, способ, вещество), а также из того, какие его элементы, параметры, свойства и другие характеристики предполагается исследовать.

При экспертизе объектов техники на патентную чистоту поиск ведут по тем странам, в отношении которых не должны быть нарушены права патентовладельцев. В частности, круг стран поиска может определяться географией экспорта продукции или условиями лицензионного соглашения. Во всех случаях РФ является обязательной страной поиска.

При проверке новизны технического решения патентный поиск должен проводиться как минимум по следующим странам: Россия, США, Франция, Великобритания, ФРГ, Япония, Швейцария, Канада, Австралия и другие страны, где наиболее развита данная область техники.

При проведении поиска по источникам патентной информации применяются следующие виды поиска: тематический, именной (фирменный), нумерационный, поиск патентов-аналогов, поиск для установления правового статуса патентов.

Технология проведения поиска предполагает прохождение некоторых этапов:

А. Формирование запроса (поискового образа). Формирование поискового запроса осуществляют путем четкого формулирования и выбора наиболее информативных ключевых слов (терминов). Выбор основан на двух подходах: от общего к частному через конкретизацию (сужение поиска); от частного к общему через расширение поиска. Формирование запроса проводится в зависимости от интерфейса того сервера, на котором проводится поиск. В каждом конкретном случае интерфейс имеет свои особенности. Специфику интерфейсов ведущих информационно-поисковых систем можно увидеть при выходе

на такие базы данных, как USPTO, EPO и RUPAT (БД Федерального института промышленной собственности России).

Б. Выбор предмета поиска. Поиск может осуществляться при помощи ключевых слов, предметных рубрик, авторитетных (автор, журнал, компания и т. п.) и фактографических данных. Словосочетания и фразы необходимо брать в кавычки, в противном случае запрос будет восприниматься как отдельные слова с выдачей соответствующего «шума». Не следует использовать широко распространенные термины типа «компьютер», «информация», «данные» и др. Если на запрос пришло 200 или более документов, то запрос необходимо переделать. Если среди первых 10 ссылок по запросу нет ни одной нужной, то надо радикально изменить запрос или использовать другую поисковую систему.

Следует учитывать тот факт, что при получении списка документов в результате поиска ранжирование проводят по степени важности, релевантности документа. То есть, пересмотрев первые 20—30 документов, можно увидеть, что нужных становится меньше или их нет совсем. Многие поисковые интерфейсы имеют два бланка поиска: упрощенный (появляется на экран первым) и расширенный (Advanced Search), которым можно воспользоваться при необходимости.

В. По окончании поиска приступают к *анализу, упорядочиванию и статистической обработке полученных данных.*

Как правило, в открытом доступе находятся реферат и описание изобретения, по которым можно получить информацию о его общей направленности и деталях. В результате выявляются технологии-аналоги, которые сходны с исследуемой технологией по тем или иным параметрам. Анализ кратких рефератов изобретений позволяет провести первоначальный отсев излишней информации и перейти к более детальному изучению оставшейся части найденных документов.

Каждый патентный документ содержит следующие библиографические рубрики:

- номер патента,
- название,
- дата подачи заявки,
- дата получения патента,
- авторы изобретения,
- страна авторов изобретения,
- патентообладатель,
- страна патентообладателя,

- код международного патентного классификатора (МПК),
- ссылки на другие патентные документы и др.

По этим данным строят временные и территориальные зависимости, выявляют возможных конкурентов и партнеров, проводят дополнительный поиск патентных документов по приведенным ссылкам или МПК и др. Необходимость проведения того или иного анализа определяется задачами патентных исследований.

1.5. Проведение тематического поиска по научно-технической литературе

Поиск литературы по интересующей тематике осуществляют с использованием различных носителей информации: бумажных (книги, журналы, вестники и др.), электронных или магнитных (электронные книги, видеопособия и др.), Интернета.

В настоящее время состояние информационных ресурсов Интернета таково, что практически любой запрос, который имеет ту или иную смысловую нагрузку, может быть удовлетворен. Однако, перед тем как начинать поиск, необходимо решить две проблемы: как проводить поиск информации (что и где искать) и по каким критериям ее оценивать.

Для формирования стратегии поиска необходимо учитывать некоторые правила, среди которых можно выделить следующие:

- оптимально использовать возможности каждого поискового сервера;
- предварительно ознакомиться с интерфейсом сервера и инструкцией пользователя;
- при работе с поисковым сервером правильно сформулировать запрос.

Объектом информационного поиска могут быть как фактографические данные (факты, формулы, количественные показатели), так и библиографическое или реферативное описание объекта. В зависимости от этого различают информационный, фактографический и документальный поиск. Документальный поиск может быть полнотекстовым (направленным на нахождение первичных документов) и библиографическим (направленным на нахождение библиографической информации, т.е. сведений о документах, которые представлены в виде библиографических записей).

Библиографический поиск характеризуется тем, что поиску подлежит не любая информация, а сведения о документах (библиографические или реферативные). Иначе говоря, пользователь заинтересован

в нахождении таких элементов библиографической информации, как автор, и/или заголовок, и/или коллективный автор, и/или выходные данные документа (год, издательство, место издания). Поиск информации, который проводится в библиотеке, как правило, сводится к поиску библиографической информации — по каталогам и картотекам.

Стратегия поиска ориентирована на оптимальное достижение необходимых результатов и зависит от качества формирования поискового задания. К основным типам запросов можно отнести такие, как адресный (о наличии в БД определенного документа); тематический (запрос на подборку информации по определенной теме); именной, библиографический (требует установления точного библиографического описания) и др.

Учитывая достаточно широкий диапазон поисковых библиографических заданий, необходимо уточнить особенности выработки стратегии поиска в Интернете. Так, библиографический поиск по тематике запроса (или тематический) может распространиться и перейти границы поиска лишь в библиографических ресурсах в случае, если необходимо достичь максимальной полноты результатов поиска. Такая же ситуация может быть и в ходе поиска по ключевым словам. В таких случаях желательно выполнить поиск по всем информационным ресурсам Интернета, а не только по библиотечно-библиографическим.

Выбор информационного ресурса. Поисковые серверы: информационные органы — собственники информационных ресурсов, библиотеки, информационные центры, патентные ведомства, издательства и др.

В Интернете существует большое количество разных серверов, которые предназначены для сбора, хранения и предоставления информации в максимально удобном для пользователя виде. Они делятся на две категории: поисковые серверы и директории ресурсов.

Определение информативности информационных ресурсов (объем, оперативность, релевантность документа).

Вначале необходимо изучить возможности получения структурированной информации на известных мировых серверах Yahoo, Google, информационно-поисковых серверах России: Рамблер, Yandex и др. Затем методом анализа различных тематических списков (link) можно выявить ядерную группу организаций (фирмы-производители, различные организации), информация о которых даст возможность более полно удовлетворить современные информационные потребности. Оценка информативности веб-сайтов путем их систематизации, определения основных направлений деятельности,

представленных на них организаций позволит выбрать нужные. Необходимо, однако, учитывать, что информация, доступная в режиме бесплатного доступа, имеет преимущественно рекламный характер с представлением разделов по истории развития, основным направлениям деятельности организации, финансовым отчетам, техническим параметрам выпускаемой продукции, проводимым мероприятиям и др.

По найденным литературным источникам пишется обзор литературы по тематике технологии.

1.6. Проведение тематического поиска по собственным базам данных по технологиям (в том числе используемым в компании)

При проведении тематического патентного поиска и поиска по собственным БД по технологиям (в том числе используемым в компании) производят подбор аналогов. Информация для анализа может подбираться как на бумажных носителях, так и с помощью поиска в Интернете.

Тематический поиск по собственным БД по технологиям необходимо проводить для выявления используемых или резервных технологий, связанных с тематикой исследуемой технологии. Наличие таких технологий может облегчить процесс разработки новой технологии и соответственно снизить затраты, что повлияет на результаты проведения оценки ее полезности в целом. Кроме того, оценка предыдущего опыта по созданию и использованию таких технологий может уберечь компанию от возможных ошибок в будущем.

1.7. Составление отчета об информационно-патентном поиске

Отчет об информационно-патентном поиске составляется на основе отчетных документов о предыдущих шагах.

1.8. Декомпозиция технологий-аналогов до уровня существенных технических признаков

Чем больше технологий-аналогов посвящено достижению должного уровня некоторого параметра, тем важнее этот параметр и тем сильнее он связан с существенным техническим признаком.

В отчете об информационно-патентном поиске должны содержаться описательные данные по выявленным технологиям-аналогам (перечень технологий-аналогов). По этим данным проводят такую же процедуру декомпозиции, как и в случае анализа оценивания технологии. При этом, чтобы достоверно определить наличие или отсутствие того или иного признака, признанного сущест-

венным для исследуемой технологии, декомпозиция проводится с учетом полученного ранее перечня существенных признаков технологии.

1.9. Выявление из числа существенных технических признаков технологии новых, т. е. неизвестных в уровне техники

Выявление новых признаков технологии производится методом формирования таблицы сравнения функционально-морфологических признаков. Эта таблица представляет собой матрицу, в которой строкам соответствуют выявленные существенные признаки технологии (или все признаки из иерархической структуры), а столбцам — найденные аналоги (табл. 4.5).

В полученной матрице в каждой ячейке отмечается наличие или отсутствие того или иного признака по каждому аналогу. В результате в таблице образуются области, обозначающие пересечение по признакам исследуемой технологии с аналогами, и области, обозначающие совокупность признаков технологии, которые не найдены ни у одного из представленных аналогов. На основании полученной таблицы можно сделать выводы об уровне новизны исследуемой технологии, об уровне инновации, лежащей в ее основе, и др.

Таблица 4.5

Сравнение функционально-морфологических признаков

Существенные признаки технологии	Технологии-аналоги								
	1-я	2-я	3-я		…				
Признак 1	Ч	Ч							
Признак 2									
Признак 3			Ч			Ч			
…									

Процедура формирования таблицы сравнения функционально-морфологических признаков, ее анализ и выводы по результатам анализа должны быть описаны в аналитической записке о наличии/отсутствии новых технических признаков технологии, содержащей таблицы сравнения функционально-морфологических признаков.

Функциональным является признак типа «с возможностью подвешивания», а морфологическим — признак типа «содержит кронштейн».

1.10. Определение круга задач, решаемых технологиями-аналогами

Формирование перечня задач, решаемых технологиями-аналогами, осуществляют путем анализа данных, полученных при информационно-патентном поиске. Этому способствует унифицированный формат патентных описаний в разных странах. В частности, он содержит специальный раздел «Задача, на решение которой направлено разработанное техническое решение».

Например, любой патентный документ содержит информацию об области применения охраняемого изобретения и решаемых им задачах. Таким образом, последовательный просмотр найденных патентных документов позволит выявить и систематизировать задачи, решаемые представленными технологиями. Кроме того, по этим данным можно выявить пересекающиеся задачи, задачи, долгое время ожидающие решения, и др.

Необходимая информация может содержаться также в научно-технических публикациях, аналитических обзорах, статьях, отчетах и др. Особое внимание следует обращать на аналитические обзоры, публикуемые в периодических изданиях, относящихся к интересующей отрасли экономики и науки.

1.11. Определение задач, целиком (или почти целиком) решаемых технологией

Представление о задачах, решаемых исследуемой технологией, формируется еще до начала процедуры оценки. Однако, как правило, это представление неполно. Во-первых, в силу исходной мотивации формирование технологии обычно направлено на решение определенного круга задач. При этом из рассмотрения могут быть упущены иные возможные области применения, выходящие за рамки этого круга. Во-вторых, сужение круга задач, решаемых технологией, может происходить из-за отсутствия всей необходимой информации по интересующей тематике.

Таким образом, после декомпозиции технологии до уровня существенных технических признаков и проведения информационно-патентного поиска необходимо формирование перечня задач, решаемых технологией. Расширение исходного представления об этих задачах осуществляется с учетом перечня задач, решаемых технологиями-аналогами, и на основании копий релевантных источников патентной и научно-технической информации.

1.12. Определение физических и технологических ограничений для технологий-аналогов

Определение физических и технологических ограничений для технологий-аналогов осуществляют по аналогии с шагом 1.2. Производят последовательный анализ существенных признаков технологий-аналогов на предмет определения вероятности возникновения ограничений в соответствии с доступными общемировыми научными знаниями (научно-техническая литература, научно-техническая информация).

1.13. Формирование расширенного перечня физических и технологических ограничений (для технологии и технологий-аналогов)

Расширенный перечень физических и технологических ограничений, содержащий все возможные ограничения, общие для технологии и для технологий-аналогов, формируют путем сопоставления перечней физических и технологических ограничений для технологии и для технологий-аналогов.

1.14. Определение и составление перечня технологических барьеров (для технологии и технологий-аналогов)

Путем сопоставления и анализа информации, содержащейся во входных данных, составляют перечень технологических барьеров, т. е. причин, не позволяющих/не позволивших достигнуть требуемых значений параметров технологии.

Этап 2. Формирование перечня показателей и определение наиболее существенных показателей технологии и найденных технологий-аналогов

2.1. Выбор существенных показателей

Для выбора существенных показателей эксперт использует документ/выписку из документа, содержащий номенклатуру технических показателей для всех технологий компании. Под номенклатурой технических показателей понимается совокупность показателей, образующих иерархическую структуру, единую для всей компании, которая, однако, может быть подразделена в зависимости от области применения.

Существенность того или иного показателя в значительной степени констатируют на основе существенности задач, решаемых оцениваемой технологией. При определении существенности показателей учитывают технические задачи компании, отражающие ее стратегические цели.

Ряд показателей, полностью характеризующих оцениваемую технологию, эксперт выбирает из существующей номенклатуры технических показателей, опираясь на предоставленный перечень сущест-

венных признаков технологии и технологий-аналогов, учитывая расширенный перечень физических и технологических ограничений.

В случае, если существенным для технологии является показатель, не входящий в имеющуюся номенклатуру технических показателей, он должен быть включен в ряд существенных показателей технологии.

Существенным для оцениваемой технологии может оказаться признак, не входящий в перечень существенных признаков технологии, но содержащийся в перечне существенных признаков технологий-аналогов.

При составлении перечня существенных показателей следует обосновать как выбор конкретных показателей, так и его достаточную полноту.

Показатели, используемые для оценки технологии, могут быть как качественными, так и количественными.

Существенные показатели технологии должны характеризовать задачи, решаемые оцениваемой технологией, и отражать основные свойства технологии. Однако избыточное увеличение числа показателей нецелесообразно, поскольку не приводит к значимому улучшению качества оценки. Напротив, использование большого числа показателей приводит к малому отличию значений их рангов. При этом высокое значение несущественных показателей может нивелировать эффект важного показателя. Избыточное число введенных экспертом показателей является признаком того, что он не может выявить значимые и ключевые.

Выбрав ряд существенных показателей для оцениваемой технологии, эксперт составляет перечень существенных показателей с обоснованием их выбора.

2.2. Ранжирование существенных показателей

Ранжирование производят с целью определения рейтинга показателей из полученного перечня существенных показателей по степени их важности. Возможен случай, когда процедуры выбора и ранжирования существенных показателей выполняют разные экспертные группы.

Важность показателей определяют исходя из бизнес-задач и технических задач компании с учетом физических ограничений и технологических ограничений и барьеров.

Эксперты осуществляют ранжирование показателей в порядке возрастания важности и выставляют количественные оценки значимости (ранга) каждого из показателей.

Эксперт (экспертная группа), осуществляющий ранжирование существенных показателей, должен хорошо знать и понимать стратегические и тактические задачи компании, направления ее развития.

Для проведения ранжирования могут быть использованы различные методы, например:

Метод предпочтения. Эксперт(ы) нумерует(ют) показатели в порядке их предпочтения (от самых незначительных до самых главных).

Метод ранга. Эксперт(ы) оценивает(ют) важность каждого показателя по шкале относительной значимости (например, от 1 до 10).

Метод долей. Эксперт(ы) оценивает(ют) важность каждого показателя с условием, чтобы сумма весов всех параметров была равна 100 %.

Метод Дельфи. Проводят последовательное анкетирование мнений экспертов, отражающее индивидуальные оценки экспертов, основанные как на строго логическом анализе, так и на интуитивном опыте.

Предложенные методы, за исключением метода Дельфи, могут быть применимы при участии как одного, так и нескольких экспертов. Для использования метода Дельфи требуется участие значительной по численности группы экспертов.

При использовании двух первых методов после первоначальной расстановки всех весов необходимо произвести нормировку таким образом, чтобы сумма значений рангов всех показателей была равной 100 % (или 1).

Выставив и отнормировав ранги по всем показателям, отбрасывают те показатели, которые имеют значение ранга ниже порогового (близкого к нулю или нулевое). Пороговое значение вводится с целью сокращения числа показателей до оптимального уровня в зависимости от степени отличия полученного ранга от нуля и от количества использованных показателей. После сокращения числа показателей производят перенормировку рангов сохраненных показателей.

В результате формируется предварительный список ранжированных существенных показателей.

2.3. Авторизация предложенных рангов существенных показателей

Данный шаг направлен на формирование авторизованного списка существенных показателей с указанием их ранга.

В зависимости от технологии и от утвержденной (регламентированной) в компании процедуры оценки полезности авторизация предложенных рангов существенных показателей может носить формальный характер, когда экспертам заранее делегированы соответствующие полномочия. В некоторых случаях это может привести к недостоверным оценкам. Такой подход в большей степени оправдан, когда процедуры выбора и ранжирования существенных показателей выполняются разными экспертными группами.

Если процедуры выбора и ранжирования существенных показателей выполняет малое число экспертов, то на данном шаге целесообразно провести утверждение (авторизацию) выставленных экспертами рангов существенных показателей и метода ранжирования.

В случае если специалист, уполномоченный проводить авторизацию, считает предложенный результат или/и метод ранжирования неприемлемым, возвращаются к шагу ранжирования с соответствующей мотивировкой.

Этап 3. Определение реперного технологического вектора

3.1. Анализ технологий-аналогов на мировом уровне, включая действующие (эксплуатируемые) технологии

Анализ проводят с учетом бизнес-задач и технических задач компании. В таблицу сравнения функционально-морфологических признаков, полученную из аналитической записки о наличии/отсутствии новых технических признаков технологии, вносят следующие изменения: к уже имеющимся признакам технологии (строки) добавляют дополнительные признаки из перечня существенных признаков технологий-аналогов и в каждой новой ячейке отмечают наличие или отсутствие нового признака по каждому аналогу (табл. 4.6).

Дополненная таблица является материалом для анализа (источником информации) при определении ограничений по связанным показателям и дальнейшего выбора РТВ.

Таблица 4.6

Расширенная таблица сравнения функционально-морфологических признаков

Существенные признаки технологии и дополнительные признаки аналогов	Технологии-аналоги								
	1-я	2-я	3-я		…				
Признак 1	Ч	Ч							
Признак 2									
Признак 3			Ч			Ч			
…									
Дополнительный признак 1		Ч							
Дополнительный признак 2	Ч	Ч							
…									

3.2. Определение ограничений по связанным показателям

В списке существенных показателей с указанием их ранга экспертным путем выявляют взаимосвязанные показатели, после чего, опираясь на перечень физических и технологических ограничений, определяют ограничения по выявленным связанным показателям.

3.3. Определение базиса реперного технологического вектора (РТВ)

Использование перечня ограничений по связанным показателям позволяет экспертным путем скорректировать ранжированный список существенных показателей по выявленным взаимосвязям и сформировать базис РТВ. Он представляет собой набор (перечень) независимых существенных показателей, по которым будет реализована процедура сравнения параметров технологии с параметрами на мировом уровне техники и проведена оценка полезности технологии.

3.4. Определение значений количественных и качественных показателей для РТВ

Значения количественных и качественных показателей для РТВ устанавливают с использованием следующей информации:

- для зарубежных образцов — по справочникам, каталогам, проспектам ведущих фирм, протоколам измерений, расчетов и испытаний, международным стандартам;
- для отечественных образцов, находящихся в разработке, — на основе требований, установленных в техническом задании, актов экспертных или приемочных комиссий, а для изделий, находящихся в производстве, — на основе технических условий на поставку.

При недостаточности данной информации для определения значений количественных показателей используют (могут использовать) так называемый расчетный метод определения значений показателей. Метод основан на использовании теоретических или эмпирических зависимостей показателей от параметров технологий-аналогов.

Для определения значений качественных показателей для РТВ предварительно строят шкалу оценки, которая устанавливается следующим образом: цена делений шкалы определяется экспертным путем в зависимости от числа и степени выраженности качественных показателей и от требуемого уровня различения. При отсутствии данного качественного признака в технологии ему присваивается минималь-

ное значение по шкале, при максимальной выраженности данного признака — максимальное значение по шкале.

Если для оценки полезности является достаточной оценка качественных показателей лишь на предмет наличия или отсутствия данного качества, используются два крайних значения оценки, выражающих отсутствие или наличие данного качества (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Пример оценки качественных показателей

Численная оценка (балл)	Словесная оценка	Словесное описание
0,0	минимально приемлемо	отсутствует
0,1	очень посредственно	на усмотрение эксперта
0,2	посредственно/удовлетворительно	на усмотрение эксперта
0,3	вполне удовлетворительно	на усмотрение эксперта
0,4	почти хорошо	на усмотрение эксперта
0,5	хорошо	присутствует в некоторой степени
0,6	очень хорошо	на усмотрение эксперта
0,7	почти отлично	на усмотрение эксперта
0,8	отлично	на усмотрение эксперта
0,9	замечательно	на усмотрение эксперта
1,0	идеально	присутствует

В данном случае использована шкала оценок от 0 до 1 с ценой деления 0,1. Могут быть использованы и числа от 0 до 10, от 0 до 100 и т.д. с различной ценой деления в зависимости от конкретного показателя.

Значения качественных показателей выявляют по степени выраженности данного качества с помощью определенной на предыдущем шаге шкалы оценки качественных показателей.

Этап 4. Оценка технологии

4.1. Определение весов показателей технологии

Для каждого показателя из перечня указывают ранг из списка. После этого проводят перенормировку рангов оставшихся показателей и определяют окончательный вес каждого показателя.

4.2. Определение значений количественных показателей для технологии

4.3. Определение значений качественных показателей для технологии

При осуществлении данного шага используют список показателей технологии с указанием их веса (отчетный документ шага 4.1), в котором должны содержаться только показатели, имеющие ненулевые ранги. Для существующей в компании номенклатуры технических показателей в НМД компания должна иметь документы, характеризующие пороговые значения (верхние и нижние) по каждому показателю, а также научно-техническую документацию по технологии и протоколы испытаний.

Значения количественных показателей определяют на основе данных из научно-технической документации технологии и протоколов испытаний. При оценке готовой технологии определяют фактические значения качественных показателей. При оценке разрабатываемой или подготавливаемой к эксплуатации технологии, если она еще не может быть объектом экспериментального исследования, применяют так называемый расчетный метод определения значений показателей. Метод основан на использовании теоретических или эмпирических зависимостей показателей технологии от ее физико-технических характеристик.

В случае если количественные показатели содержатся в существующей номенклатуре технических показателей (НМД компании), их значения должны быть определены в научно-технической документации технологии (научно-технические отчеты), протоколах испытаний. Если некоторые существенные показатели не содержатся в существующей номенклатуре технических показателей, то их значения должны быть определены экспертным путем.

Определение значений количественных показателей может осуществлять как эксперт, проводящий оценку технологии, так и лицо, обладающее достаточной компетенцией в области техники данной технологии.

Определение значений качественных показателей сводится к определению степени выраженности конкретного качества с помощью шкалы оценки качественных показателей (результат шага 3.4).

На основе значений качественных и количественных показателей составляют таблицу значений показателей для технологии.

4.4. Сравнение технологии с РТВ

Производится экспертом.

Для оценки по единичным показателям попарно производят сравнение значений показателей оцениваемой технологии и РТВ, в про-

цессе которого по каждому из показателей эксперт выставляет оценку степени достижения технологией показателей РТВ. Оценки выставляют по шкале, определяемой таким образом, что ее среднее значение соответствует случаю совпадения (близкого значения) значений для показателей технологии и РТВ. Значения ниже и выше среднего значения шкалы характеризуют ситуации, когда соответствующие показатели технологии имеют уровень соответственно хуже и лучше, чем в РТВ.

Интегральную оценку полезности технологии получают с учетом рангов существенных показателей путем скалярного перемножения вектора рангов и вектора оценки степени достижения технологией РТВ.

4.5. Определение научного уровня технологии

Оценку научного уровня исследуемой технологии производят на основе данных о числе новых технических признаков технологии. Высокий научный уровень характеризуется использованием при разработке технологии последних достижений науки и техники. Актуальность разработок, применяемых при создании технологии, подтверждается наличием большого числа публикаций по тематике технологии за период ее создания. Новизна демонстрируется путем сравнения собственных разработок с данными о мировом уровне техники.

По материалам аналитической записки о наличии/отсутствии новых технических признаков технологии формируют данные об их количестве. Определяют степень новизны выявленных признаков. С учетом того, что при формировании аналитической записки использовался перечень только существенных признаков технологии, информация об их новизне является достаточной для определения ее научного уровня.

При определении научного уровня учитывают степень завершенности стадии развития технологии, поскольку от этого зависит необходимый для дальнейшего сравнения объем внешней научно-технической информации, а также степень детализации описания объекта оценки.

4.6. Определение конкурентных преимуществ технологии с точки зрения технической полезности

Наличие потенциальных объектов патентования зависит от стадии развития технологии и степени ее завершенности (справка о степени завершенности стадии развития технологии). Возможности патентной защиты с технической точки зрения характеризуются наличи-

ем/отсутствием новых технических признаков (аналитическая записка о наличии/отсутствии новых технических признаков технологии).

4.7. Составление окончательного заключения о полезности

Полученное ранее заключение о полезности технологии дополняют материалами заключения о ее научном уровне и справкой о возможности патентной защиты с технической точки зрения.

4.3
РАНЖИРОВАНИЕ ПО РЫНОЧНОМУ ПОТЕНЦИАЛУ

Порядок оценки инноваций

Трансфер технологий с юридической точки зрения является совокупностью коммерческих сделок по передаче прав. Стоимость передаваемых прав определяется как дисконтированная стоимость будущих доходов от применения технологии. Поскольку будущие доходы зависят от сегмента рынка, выход на который прогнозируется, возникает задача оценки емкости каждого из выявленных сегментов и влияния применения технологии на доходность в этих сегментах. Оценка дисконтирования производится через определение шансов выхода в данный рыночный сегмент, необходимого для этого времени и финансовых ресурсов. Поскольку речь идет не о рутинном, а об инновационном бизнесе, то эти оценки могут быть в основном лишь прогностическими (вероятностными). Процедуры такого оценивания и саму оценку в западной терминологии называют валоризацией.

Следует обратить внимание на то, что стоимость передаваемых прав зависит и от их объема, который предопределяет рынки, где технология может применяться.

Выше говорилось, что оценка рыночного потенциала технологий зиждется на идее количественного определения параметров их практического использования в сфере экономики на основе определения конкурентных преимуществ технологий в технической сфере.

В данном разделе рассматривается порядок оценки инноваций. Он включает в себя следующие этапы, стадии и шаги.

А. ОЦЕНКА ПОЛЕЗНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Процедура направлена на выявление технических преимуществ рассматриваемой технологии и их идентификацию как рыночно (вызванных рыночной тягой — market pull) или технологически

(tehcnology push) актуальных, а также на выявление задач, решаемых с применением аналогичных или сходных технологий, в частности задач долговременного спроса общества. Результаты могут быть получены сопоставлением качественных и количественных технических характеристик технологий, решающих актуальные задачи в данной области техники, выявленные по данным тематического научно-технического и патентного информационного поиска.

Стадия 1. Определение технических атрибутов и полезности технологии

Порядок шагов:

1. Декомпозиция представленной технологии до уровня существенных технических признаков.

2. Выявление из числа существенных технических признаков технологии новых, т.е. неизвестных с точки зрения уровня техники. Проведение проверки наличия новой совокупности признаков.

Аналоги подбираются по критерию решения задач, близких к задачам, решаемым технологией. Новизна существенных признаков и их совокупности определяется сравнением признаков технологии в отдельности и в совокупности с признаками каждого отдельно взятого аналога. Подбор аналогов производится при проведении тематического патентного поиска и поиска по научно-технической литературе с последующим составлением перечня аналогов.

3. Идентификация стадии развития технологии. Осуществляется на основе научно-технических отчетов, протоколов испытаний и иной доступной документации по технологии. На основе проведенной идентификации для технологии определяется дистанция (временной интервал) до выхода на рынок.

4. Определение типа партнеров по дальнейшему продвижению технологии.

5. Определение круга задач, решаемых аналогичными технологиями. Производится на основе данных научно-технической литературы и формулировок задач, выбранных из описаний к охранным документам.

6. Выделение задач, долгое время ожидающих решения.

7. Определение полезности. Производится в рамках решения задач долговременного спроса общества с выявлением преимуществ технологии перед известными аналогичными технологиями. Оценивается по значимости, в частности по показателю долговременности спроса общества, решаемых технологией задач и/или по превышению числа решаемых технологией задач над числом задач, решаемых с помощью технологий-аналогов.

В результате устанавливаются:

- технические признаки технологии и связанные с ними ее технические преимущества;
- проблемы, решаемые технологией; возможные технические задачи, на решение которых может быть направлена технология как таковая;
- проблемы, решаемые технологией в комплексе с другими технологиями (где технология выполняет вспомогательную функцию);
- конкурирующие и альтернативные технологии, решающие выявленные выше задачи и удовлетворяющие нужды и запросы пользователя иным образом, чем исследуемая (технологии-субституты);
- технические преимущества исследуемой технологии перед выявленными конкурирующими и альтернативными технологиями.

Стадия 2. Составление списка задач, целиком (или почти целиком) решаемых данной технологией

Порядок шагов:

1. Формирование перечня областей использования.
2. Выявление самостоятельных задач и области использования, для которых исследуемая технология наиболее адекватна.
3. Формулировка предложений по расширению круга самостоятельных задач, решаемых технологией.

Стадия 3. Составление списка задач, решению которых данная технология способствует (но не решает целиком)

Порядок шагов:

1. Определение круга задач, решаемых аналогичными технологиями в составе других, комплексных технологий.
2. Формирование перечня областей комплексного использования.
3. Выделение комплексных технологий, в которых применение исследуемой технологии наиболее адекватно.
4. Формулировка предложений по расширению круга задач, решаемых технологией в составе других, комплексных технологий.

Стадия 4. Определение конкурирующих и альтернативных технологий

Направлена на выявление научной уникальности технологии и определение характерного времени смены инноваций. Выявляются конкурирующие технологии и технологии-субституты.

Порядок шагов:

1. Формирование перечня технологий, решающих как самостоятельные, так и частные задачи, аналогичные решаемым технологией.

2. Выделение из указанного перечня наиболее эффективных с точки зрения удовлетворения спроса общества конкурирующих и альтернативных технологий.

3. Дополнительное выявление альтернативных технологий из других областей техники и плодотворных технологий, «порождающих» продукты-субституты.

4. Сравнение выявленных технологий и областей техники по параметрам развития. Определение вероятности смены научно-технического цикла развития области техники.

Стадия 5. Определение конкурентных преимуществ

Направлена на оценку параметров потенциальной инновационной монополии за счет технических, научных, творческих параметров превосходства исследуемой технологии в сравнении с другими на фоне изменений уровня техники (state of art).

Порядок шагов:

1. Оценка научного уровня исследуемой технологии.

2. Выявление факторов потенциальной инновационной монополии.

3. Оценка основных факторов инновационной монополии, основанной на технологии (научная актуальность, неочевидность технических решений в составе технологии, квалификация исследователей, необходимая для разработки аналогичных решений, и др.).

4. Определение устойчивости инновационной монополии, сформированной вышеуказанными факторами, и оценка целесообразности ее дополнительного укрепления за счет получения патентной защиты.

Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Стадия 1. Патентование, определение авторства

Задачи: спецификация прав интеллектуальной собственности (ИС); выявление рисков, связанных с неправомерным распределением прав на ИС; выбор мер, направленных на снижение патентно-правовых рисков, связанных с неправомерными действиями участников проекта разработки технологии.

Порядок шагов:

1. Выявление потенциально охраноспособных объектов на основе данных декомпозиции технологии до уровня существенных призна-

ков, данных о новых существенных технических признаках и данных проверки наличия новой совокупности признаков. Осуществляется путем синтеза выделенных при декомпозиции технологии существенных признаков.

2. Классификация выявленных потенциально охраноспособных объектов по признакам объектов авторского права.

3. Оценка охраноспособности выявленных объектов по их соответствию критериям охраноспособности. Производится на основе данных тематического информационного и патентного поиска путем сравнения известных по уровню техники аналогов с выявленными объектами, а также на основе достигнутых выявленными объектами неизвестных на фоне изменения уровня техники технических результатов.

4. Выявление участников проекта: авторов выявленных потенциально охраноспособных объектов, разработанных при выполнении проекта, организации — работодателей авторов, исполнителей и соисполнителей работ по проекту; лиц, владеющих интеллектуальной собственностью, объекты которой прямо или косвенно использовались при проведении работ по проекту, а также могут использоваться при дальнейшем продвижении результатов исследований и разработок, связанных с проектом, на рынок.

5. Определение в составе участников проекта субъектов прав ИС.

6. Проверка правомочности совершения субъектами прав ИС юридически значимых действий, направленных на присвоение потенциальных прав ИС.

В результате устанавливается:

- кто является участником проекта внедрения инновации в соответствии с установленной стадией;
- кто из участников владелец конкретного объекта интеллектуальной собственности;
- каковы интересы участников проекта в рассматриваемом проекте внедрения инновации;
- интересы каких участников проекта и как обременяют права ИС;
- сконцентрирован ли портфель прав на объект ИС; если нет, то степень его рассредоточенности, возможности пополнения;
- патенты конкурентов (проверка и прогноз патентной чистоты).

Стадия 2. Выбор методов защиты интеллектуальной собственности

Задачи: оценка возможности укрепления потенциальной инновационной монополии за счет формирования патентной монополии и пополнения портфеля прав, основанных на технологии; разработка схем защиты прав ИС на объекты технологии; оценка объема юриди-

чески значимых действий по пополнению портфеля прав путем оформления прав ИС на дополнительно выявленные охраноспособные объекты, а также путем выявления и фиксации ноу-хау.

Порядок шагов:

1. Классификация выявленных потенциально охраноспособных объектов в составе технологии на охраноспособные объекты, по которым необходимо получение охранных документов; охраноспособные объекты, по которым получение охранных документов нецелесообразно; неохраноспособные объекты, по которым получение охранных документов невозможно. Производится по результатам оценки целесообразности получения охранных документов на основе оценки научно-технического и маркетингового риска раскрытия сведений о технологии при публикации патентных заявок.

2. Определение потенциальных стран патентования. Производится на основе данных о конкуренции на товарных рынках и рынках ИС с привлечением сведений о привлекательности указанных рынков с точки зрения продвижения на них технологии и/или продуктов, основанных на технологии.

3. Определение для каждого охраноспособного объекта, по которому целесообразно получение охранного документа, оптимального с точки зрения формирования инновационной монополии типа охранного документа (патент на изобретение или промышленный образец, свидетельство на полезную модель).

4. Определение состава сведений и формы оформления ноу-хау по следующим классам объектов технологии: неохраноспособные объекты; объекты, возможности получения охранных документов по которым упущены; объекты, по которым получение охранных документов нецелесообразно.

5. Составление портфеля прав ИС, связанных с технологией. Выделение из портфеля прав, принадлежащих лицам, не являющимся участниками проекта разработки технологии, а именно прав ИС, объекты которой прямо или косвенно использовались при проведении работ по проекту, а также могут использоваться при дальнейшем продвижении результатов исследований и разработок, связанных с проектом, на рынок.

6. Определение субъектов прав по каждому выявленному объекту и оценка возможности сосредоточения портфеля прав в целях использования технологии в условиях прочной инновационной монополии. Осуществляется на основе данных фирменного и тематического патентного поиска, при этом формируется представление о патентной чистоте охраноспособных объектов технологии.

Стадия 3. Анализ интеллектуальной собственности конкурентов

Задачи: формирование представления о мировых и национальных рынках ИС; выявление субъектов указанных рынков; выбор мер, направленных на снижение патентно-правовых рисков, связанных с наличием на рынках прав третьих лиц на объекты, аналогичные объектам технологии, а также на объекты, которые могут использоваться при применении технологии.

В результате устанавливаются:

- виды объектов интеллектуальной собственности в технологии, на которой основан рассматриваемый проект внедрения инновации;
- продукт — сама технология и/или продукты, основанные на ней;
- оценки патентно-правовых рисков.

Порядок шагов:

1. Составление перечня субъектов прав ИС на объекты, аналогичные объектам технологии, а также на объекты, которые могут использоваться при использовании технологии.

2. Оценка юридического риска применения технологии или трансфера технологии для потенциального владельца портфеля прав ИС на выделенных рынках. Осуществляется с использованием данных о степени рассредоточения портфеля прав и возможностях его сосредоточения.

3. Прогноз пренебрежения конкурента правами ИС. Оценка риска нарушения охранных документов на выбранных рынках.

B. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНКУРЕНТНЫЙ АНАЛИЗ

Стадия 1. Промышленное использование и другие виды применения технологии (какой продукт или услуга могут быть основаны на технологии)

Определяется: для разработки каких продуктов (услуг) и в какой отрасли деятельности может быть использована технология; являются ли потенциальные продукты (услуги), в основу которых положена технология, ответом на запрос рынка или продуктами рыночной новизны.

Порядок шагов:

1. Идентификация стадии развития технологии.

2. Формирование перечня потенциальных продуктов.

Для рыночно актуальной технологии, т.е. технологии, созданной по запросу рынка, выявляются уже присутствующие на рынке продукты (товары и/или услуги), на совершенствование которых направ-

лена технология. Производится это по данным информационного и патентного поиска, по которым выявляются продукты, основанные на известных аналогичных технологиях.

Для технологически актуальной технологии, по которой рынок продуктов не сформирован, выявление продуктов и отраслей использования проводится в форме генерации предложений по потенциальным видам использования. Предложения такого рода целесообразно вырабатывать методом мозгового штурма, на основе результатов которого проводится также экспертный опрос на тему, можно ли использовать технологию в выделенных отраслях с технической точки зрения. Для технологии на ранних предынвестиционных (стадия идеи, НИР, НИОКР) стадиях развития усилия по генерации идей и предложений по потенциальным видам использования будут больше, чем для технологии на последующих (опытный образец, малая серия) стадиях развития. Для проведения мозгового штурма будут привлекаться специалисты по техническим аспектам технологии. Для проведения экспертного опроса будут привлекаться специалисты в выявленных в ходе мозгового штурма потенциальных областях использования технологии.

Стадия 2. Выявление потенциальных покупателей, стратегических партнеров и лицензиатов

Задача — выявление преимуществ технологии при ее использовании различными группами лиц как при ее трансфере, например путем передачи прав на использование технологии в целом или отдельных ее объектов, так и при производстве продуктов и/или оказании услуг на ее основе.

Порядок шагов:

1. Определение ключевых выгод от использования продукта с применением технологии, покупки лицензии, инвестирования.

2. Выявление потенциальных стратегических партнеров и/или инвесторов — лиц, коммерчески заинтересованных в технологии.

3. Выявление потенциальных партнеров и/или лицензиатов — лиц, заинтересованных в решении стоящих перед ними технических и научных задач с использованием технологии.

4. Выявление потенциальных партнеров и/или лицензиатов — лиц, выпускающих или готовых к выпуску продуктов и/или услуг, основанных на аналогичных технологиях.

5. Определение динамики сегментов рынка покупателей промышленных или потребительских продуктов и/или услуг, основанных на технологии.

6. Определение процесса принятия решений. Процесс принятия решений направлен на выбор наиболее привлекательных рыночных

сегментов и наилучших потенциальных покупателей, стратегических партнеров и лицензиатов технологии. Он представляет собой последовательность фильтраций. Этот процесс имеет свои шаги:

1. Исключаются из рассмотрения сегменты корпоративного и потребительского рынка с наличием более чем одной слабой оценки в системе выбранных критериев.

2. Исключаются из рассмотрения потенциальные покупатели, стратегические партнеры и лицензиаты с неприемлемой стратегией (миссией).

3. Исключаются из рассмотрения потенциальные покупатели, стратегические партнеры и лицензиаты со слабой конкурентной позицией.

4. Исключаются из рассмотрения потенциальные покупатели, стратегические партнеры и лицензиаты с отрицательной динамикой развития и объемов продаж продуктов и услуг, на улучшение которых направлена технология, если эта динамика не обусловлена технологическим отставанием.

5. Исключаются из рассмотрения потенциальные покупатели, стратегические партнеры и лицензиаты при негативной оценке принятой ими системы закупок.

6. Производится сличение выбранных сегментов рынка с перечнем оставшихся после фильтрации потенциальных покупателей, стратегических партнеров и лицензиатов.

7. Производится обсуждение владельцем технологии совместно с экспертами результатов сличения перечня сегментов и перечня потенциальных покупателей, стратегических партнеров и лицензиатов.

8. Принимается решение владельцем технологии.

Стадия 3. Определение потенциального рынка

Выявляются преимущества технологии на целевых сегментах потенциального рынка как при ее трансфере, например путем передачи прав на использование технологии в целом или ее отдельных объектов, так и при производстве продуктов и/или оказании услуг на ее основе. Определяются потенциальные выгоды для потребителя продукта и/или партнера по производству и/или лицензиата, а на их основе — потенциальные источники формирования прибыли от использования технологии.

Порядок шагов:

1. Определение тенденций роста потенциальных целевых сегментов и выделение целевых сегментов.

2. Определение нужд целевого сегмента.

Стадия 4. Определение конкурирующих компаний и их рыночных позиций

Порядок шагов:

1. Выявление конкурентов и составление их перечня.
2. Определение рыночных позиций выявленных компаний.

Стадия 5. Определение входных рыночных барьеров

Направлена на определение входных барьеров на целевые рынки как фактора наиболее эффективного использования технологии.

Порядок шагов:

1. Формирование перечня и классификация для каждого целевого рынка возможных рыночных барьеров, характерных для потенциальных целевых рынков продуктов и/или услуг, основанных на технологии.
2. Определение патентных барьеров.
3. Разработка сценариев преодоления барьеров и оценка их вероятности.

Стадия 6. Разработка потенциальных маркетинговых сценариев (стратегий), прогноз реакции конкурентов

Направлена на разработку вариантов собственной стратегии продвижения технологии и выбор максимально эффективного, наиболее вероятного и наилучшего из пессимистических сценариев в рамках сценариев по преодолению рыночных барьеров.

Порядок шагов:

1. Определение сценариев продвижения на потенциальные целевые рынки продуктов и/или услуг, основанных на технологии.
2. Определение реакции конкурентов.
3. Выявление наименее затратных сценариев.
4. Выявление наиболее доходных сценариев.
5. Выявление максимально эффективного, наиболее вероятного и наилучшего из пессимистических сценариев.

Стадия 7. Сравнение технологии с мировыми исследованиями и разработками.

Цель: определение состояния дел в исследованиях, разработках, технологиях на мировом уровне в настоящей стадии научно-технического прогресса. Производится анализ исследуемой технологии и ее сравнение с общемировыми научными тенденциями, т.е. выявляется актуальность технологии. Полученные в результате данные о конкурентных преимуществах исследуемой технологии и ее новизне служат исходным материалом для принятия решений о дальнейшем инвестировании и рыночной оценке стоимости технологии.

Порядок шагов:

1. Функционально-морфологический анализ. Осуществляется тематический патентный поиск зафиксированных научных разработок и технологий на мировом уровне.

2. Анализ новизны исследуемой технологии в технико-технологическом аспекте. Производится путем сравнения технологии с базовыми данными по наиболее распространенным в мире технологиям.

3. Формирование перечня технических отличий исследуемой технологии. Полученные данные располагаются в виде перечня технических отличий исследуемой технологии от аналогичных технологий.

4. Анализ технологии в рыночно-экономическом аспекте. Технология оценивается применительно к рыночным критериям, таким как полезность, приемлемость, экономическая выгода от полученного результата.

5. Формирование перечня экономических отличий исследуемой технологии. Определяются экономические критерии сравнения нового продукта/технологии с уже внедренными на рынок продуктами/технологиями.

6. Результирующее сравнение исследуемой технологии с мировым уровнем развития аналогичных технологий.

Стадия 8. Определение отношения технического уровня технологии к финансовому уровню для ведения успешной конкуренции (эталонное тестирование)

Задача — выявление оптимальных технического и финансового параметров технологии с учетом уровня конкуренции на рынке, а также анализ рыночных позиций технологий конкурентов. В результате полученных сведений выявляются рыночные преимущества и недостатки технологии, формируются направления маркетинговой стратегии.

Порядок шагов:

1. Анализ качеств исследуемой технологии.

2. Отбор и анализ технологий конкурентов.

3. Формирование базы сравнения исследуемой технологии и технологий конкурентов.

4. Сравнение результатов анализа.

5. Разработка программы действий по усилению собственных позиций.

Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Стадия 1. Определение стоимости технологии в любой используемой валюте для конкретного промышленного применения (для всех промышленных применений, которые являются экономически жизнеспособными)

Направлена на определение рыночной стоимости технологии как стоимости в случае наилучшего и наиболее эффективного использования.

Порядок шагов:

1. Сбор и проверка информации для оценки.
2. Структурирование данных о потенциальной прибыли от выведения на рынок товаров и услуг, основанных на технологии.
3. Формирование потоков денежных средств.
4. Оценка финансовых результатов.
5. Структурирование данных о приемлемости проекта продвижения технологии на рынок.
6. Оценка эффективности технологии.
7. Анализ устойчивости и чувствительности проекта по реализации исследуемой технологии.
8. Выделение из рассчитанного потока денежных средств от продаж продуктов и/или услуг, основанных на технологии, потока денежных средств, обусловленного вкладом технологии в указанные продукты и/или услуги, т. е генерируемого технологией.
9. Определение текущей рыночной стоимости будущего потока доходов от освоения технологии, например, методом дисконтирования денежных потоков.

Аналогичные шаги повторяются для каждой выделенной рыночной стратегии продвижения продуктов или услуг, основанных на технологии. При выявлении более чем четырех хозяйственных ситуаций и соответствующих стратегий оценки производятся для максимально эффективного, наиболее вероятного и наилучшего из пессимистических сценариев.

Стадия 2. Определение потенциальной валовой прибыли от лицензирования или валовых продаж продукции

Осуществляется для сценариев вывода технологии на рынок, основанных на лицензировании технологии.

Порядок шагов:

1. Для определения объема, характера и сроков лицензионных платежей в каждом сценарии выведения технологии на рынок, связанным с лицензированием, производятся шаги 1—4 стадии 1, направленные на определение потока доходов от использования технологии потенциальным лицензиатом.
2. По данным прогноза денежных потоков, генерируемых при лицензировании технологии у потенциальных лицензиатов, определяются потоки лицензионных платежей — роялти.

3. По прогнозным данным о лицензионных платежах также возможна оценка технологии, основанная на дисконтировании потоков роялти, при этом определяется стоимость технологии в корпоративных трансакциях.

Стадия 3. Объяснение методологии получения стоимости, включая все оправдания/предположения

Направлена на выбор подхода к оцениванию технологии, а также конкретного метода в рамках подхода.

Порядок шагов:

1. Определение вида стоимости технологии. Виды стоимости технологии в зависимости от состава ее инициаторов и целей ее выведения на рынок могут быть следующими:

- рыночная стоимость как расчетная величина, за которую технология может перейти из рук в руки на дату оценки в результате коммерческой сделки между добровольным покупателем и добровольным продавцом после адекватного маркетинга;
- стоимость технологии при конкретном использовании, определяемая на основе условий и цели ее использования;
- инвестиционная стоимость технологии, определяемая исходя из ее доходности для конкретного лица при заданных инвестиционных целях.

Очевидно, что определение стоимости отдельных объектов в составе технологии нецелесообразно, поскольку преимущества в технологическом бизнесе связаны с обладанием сосредоточенного портфеля прав, основанных на совокупности объектов технологии, поэтому оценка технологии преимущественно проводится как оценка именно портфеля прав. Впрочем, при самом пессимистическом из приемлемых сценариев может оказаться целесообразным реализация на рынке и отдельного объекта технологии, а также могут быть выявлены варианты реализации «избыточного» объекта.

Кроме того, при сравнении рассчитанных стоимостей технологии для каждого из сценариев, основанных как на схемах освоения технологии для производства продуктов и услуг, так и на лицензионных схемах, будет определяться так называемая эффективная стоимость — стоимость технологии, равная большей из двух величин — потребительной стоимости технологии и стоимости ее реализации (продажи).

2. Выбор подхода к определению стоимости технологии и метода ее определения.

В силу новизны технологии и инновационного характера основанных на ней продуктов или услуг уже заранее можно определить, что главными принципами, положенными в основу подхода к оценке, будут следующие: принцип полезности, принцип ожидания или предвидения, принцип конкуренции, принцип зависимости от внешней среды, принцип изменения стоимости, принцип наилучшего и наиболее эффективного использования. Преимущественным подходом, очевидно, будет являться доходный.

Методы в рамках доходного подхода применяются в зависимости от того, какие данные о денежных потоках, полученные на основе экономических прогнозов, наиболее точны. Так, если оценка опирается на прогноз роста продаж, выбирают метод преимущества в прибылях, если на уменьшение издержек — метод преимущества в расходах, а при многовариантном применении технологии, например когда на гипотетическом предприятии осуществляется выпуск целого ряда продуктов на ее основе, преимуществом в рамках доходного подхода обладает метод избыточных прибылей.

Однако для некоторых сценариев продвижения технологии на рынок, если она находится на ранних стадиях развития и достоверность экономических прогнозов низка, может оказаться целесообразным применение затратных подходов, таких принципов оценки, как принцип замещения, и таких методов, как метод стоимости создания и метод стоимости восстановления. Затратный подход наиболее применим для оценки объектов специального назначения.

3. Определение стоимости технологии как основы бизнеса.

Аналогично определению рыночной стоимости технологии в случае наилучшего и наиболее эффективного использования. При этом использование технологии должно быть технически и юридически осуществимо и обеспечивать собственнику максимальные преимущества. Принцип наилучшего и наиболее эффективного использования применяется из тех соображений, что оценка проводится для будущего использования и не учитывает стоимости технологии в настоящий момент, пока технология еще не используется. Для оценки, основанной на принципе наилучшего и наиболее эффективного использования, проводится анализ всех выделенных сценариев выведения технологии на рынок и выбирается наилучший по критерию обеспечения наибольшей рыночной стоимости технологии.

3.1. Сбор и проверка информации для оценки.

Определяется хозяйственная ситуация, в которой используется технология. Перечень субъектов, причастных к использованию технологии, составляется на основе данных об участниках проекта ее разработки, о субъектах соответствующего потенциального целевого рынка

продуктов и/или услуг, произведенных с использованием технологии, о конкурентах и потребителях. Интересы выделенных субъектов проецируются на выделенную ситуацию. Из числа выделенных субъектов выявляются лица, максимально заинтересованные в успехе продвижения технологии на рынок. Это могут быть владельцы технологии, потребители на выделенных рынках, инвесторы и т. п. Таким образом, формируется представление о лицах, являющихся солидарными с владельцами технологии инициаторами продвижения технологии на рынок, и их возможностях в технико-экономическом плане.

На основе данных о динамике развития соответствующей области техники технология идентифицируется как стабильная на протяжении всего жизненного цикла спроса на выделенном рынке, когда товары разных производителей однотипны и одновременно присутствуют на рынке; плодотворная, когда технология неизменна в течение длительного времени, однако за это время происходит вывод на рынок нескольких инновационных продуктов; изменчивая, когда за время жизни товара на рынке может реализоваться несколько циклов изменения спроса и ситуация характеризуется риском удовлетворения спроса за счет альтернативных технологий.

Потенциальные продукты и/или услуги, основанные на технологии, идентифицируются как принадлежащие к определенному типу инноваций — продуктовых или процессных, при этом формируется представление о стратегии инноваций для каждого выделенного продукта и каждой услуги в зависимости от степени радикальности инновации в связи с характером рыночной стратегии (technology push или marketing pull).

Определяются характерные временны́е параметры жизненного цикла технологии, жизненного цикла спроса и жизненного цикла продуктов и услуг для исследуемого сценария, исследуется соотношение указанных жизненных циклов. Таким образом определяется период времени, в котором будут действовать преимущества технологии в исследуемой хозяйственной ситуации. На основе информационного поиска по базам данных в Интернете, в периодических изданиях и экономических справочниках собирается информация о факторах внешней среды. Источником сведений является нормативная база выделенных рынков по особенностям бухучета, действующим налоговым ставкам, размеру начислений на фонд оплаты труда, регламентациям затрат, включаемых в себестоимость продукции, и др.

3.2. Оценка влияния на рыночную стоимость следующих факторов:

- Спрос и предложение на выделенном рынке. Производится на основе данных о потенциальных целевых сегментах и предпочтениях потребителей на них.

- Контроль над рынком со стороны инициаторов выведения технологии на рынок. Определяется на основе данных об устойчивости потенциальной инновационной монополии, основанной на технологии.
- Доходность соответствующих областей использования и отраслей промышленности. Определяется по данным о выделенном потенциальном рынке на основе конъюнктурной и статистической информации.
- Время, необходимое для освоения и вывода на рынок товаров и услуг, основанных на технологии.

3.3. Структурирование данных о потенциальной прибыли от выведения на рынок товаров и услуг, основанных на технологии. Производится по данным о потенциальных потребителях и структуре соответствующего выделенного целевого сегмента. При этом по результатам данных о потоках доходов конкурентов при производстве и реализации продуктов и услуг, основанных на аналогичных и альтернативных технологиях, а также данных о тенденциях развития требований потребителя производится определение позиций на рынке.

3.4. Формирование потоков денежных средств. Учитываются данные о доходности использования технологии и данные об измеренных в денежном выражении ресурсах, необходимых для освоения производства, преодоления рыночных барьеров, обеспечения патентной защиты, минимизации рисков и т. п. Для прогнозирования потоков денежных средств используются данные о характерных временных периодах в процессе выведения технологии на рынок. Наиболее важным временным параметром является время «жизни» преимуществ технологии в исследуемой хозяйственной ситуации. Учитывается необходимое поступление средств акционеров, кредитов и займов, выручки от реализации продукции (услуг), высвобождение оборотных средств и расходование средств на инвестиции в основные и оборотные средства, на производственные издержки, на погашение кредитов (основной части долга и процентов по кредитам), на уплату федеральных и территориальных налогов и на выплату дивидендов по акциям. Определяется превышение (дефицит) поступления средств над расходованием, а вместе с ним и финансовая состоятельность выведения технологии на рынок по сбалансированности денежных потоков и отсутствию дефицита средств. Наличие дефицита средств свидетельствует о недостаточном объеме финансирования или об убыточности выведения технологии на рынок.

Для прогнозирования потоков денежных средств необходимо вводить поправки, обусловленные рисками, связанными с технологией.

Риск сказывается на величине стоимости как вероятность получения ожидаемых в будущем доходов. Риски в зависимости от их вида и конкретной хозяйственной ситуации могут учитываться разными способами, например через изменение дохода в определенных интервалах прогнозного периода; через укорочение или удлинение соответствующих интервалов времени в прогнозном периоде; через расчет затрат на проведение мероприятий по снижению рисков.

3.5. Оценка финансовых результатов. Производится на основе данных производственной деятельности в исследуемой хозяйственной ситуации, а также по прогнозу объемов сбыта продуктов или услуг. Выявляется рентабельность производства, его доходность для акционеров, возможность накопления резервов для оплаты инвестиционных издержек, погашения кредитов и развития производства. Вычисляются следующие показатели: общая выручка от продаж, валовая прибыль, налогооблагаемая прибыль, размеры федеральных и территориальных налогов, чистая прибыль, возможный процент дивидендов на акционерный капитал, выплаченная сумма дивидендов, нераспределенная прибыль (убыток) и накопленная нераспределенная прибыль. Также указывается объем отчислений в резервный фонд в пределах, предусмотренных законодательством, и суммы, освобождаемые от налога на прибыль (налоговые льготы), если они имеются.

3.6. Оценка данных о приемлемости проекта продвижения технологии на рынок. Оценка эффективности технологии. Определяется эффективность вложений и их окупаемость при продвижении технологии на рынок. Используются данные о прогнозе вложений денежных средств в это продвижение. Для оценки эффективности продвижения используется ряд общепринятых показателей, к которым относятся: чистый дисконтированный доход (net present value, NPV), индекс доходности (profitability index, PI), внутренняя норма доходности (internal rate of return, IRR), период окупаемости (payback period, PB), простая норма прибыли (simple rate of return, SRR), а также показатели рентабельности, коэффициенты ликвидности, коэффициенты оборачиваемости и др.

Выделение потока денежных средств, обусловленного вкладом технологии в указанные продукты и/или услуги, т.е. генерируемого технологией, производится с применением обоснованного для конкретной хозяйственной ситуации метода в рамках доходного подхода.

По потоку денежных средств, генерируемых технологией, производится определение текущей рыночной стоимости будущего потока доходов от освоения технологии, например методом дисконтирова-

ния денежных потоков, и определяется стоимость технологии на дату оценки для исследованной хозяйственной ситуации.

4. Определение стоимости технологии как основы трансфера.

Определяется для сценариев вывода технологии на рынок, основанных на лицензировании технологии. Производится на основе оценки объема, характера и сроков лицензионных платежей от лицензиатов, применяющих технологию в своей производственной и научно-технической деятельности.

4.1. Определение потока доходов от использования технологии потенциальным лицензиатом. Производится на основе выявления характерных параметров потенциальных лицензиатов, выбранных, например, из числа потенциальных конкурентов по продуктам или услугам, основанным на технологии, на потенциальных целевых рынках.

4.2. По данным прогноза денежных потоков, генерируемых при лицензировании технологии у потенциальных лицензиатов, определяются потоки лицензионных платежей — роялти. Производится на основе разработанной стратегии лицензирования, которая включает в себя прогноз изменения ставок роялти в конкретных сценариях в зависимости от объемов выпуска продукции лицензиатом. Роялти в различных интервалах прогнозного периода определяются по среднеотраслевым ставкам, полученным из справочной литературы, путем умножения соответствующих показателей потока доходов в соответствующем интервале прогнозного периода на выбранную ставку роялти.

По прогнозным данным о лицензионных платежах также возможна оценка технологии, основанная на дисконтировании потоков роялти, при этом будет определена стоимость технологии в корпоративных трансакциях.

4.3. Определение цены лицензии. Интерес конкурентов к дополнительной прибыли заставляет их стремиться попасть на рынок, защищенный инновационной и патентной монополиями. Давно устоявшийся способ получить доступ к технической исключительности, охраняемой патентом, — это получение лицензий.

В переводе с латинского слово «лицензия» означает право, разрешение. Предоставление лицензий широко используется во многих странах мира в качестве административной меры для регулирования предпринимательской деятельности юридических и физических лиц. Лицензии на осуществление какого-либо вида деятельности или отдельных операций выдаются компетентными государственными органами или владельцами исключительных прав собствен-

ности. В применении к процессам трансфера технологий под лицензией понимается разрешение, в соответствии с которым одно лицо — владелец исключительного права на объект интеллектуальной собственности (лицензиар) предоставляет другому заинтересованному лицу (лицензиату) право за обусловленное вознаграждение и в определенных пределах пользоваться объектом своего исключительного права.

По объему передаваемых прав лицензии подразделяются на неисключительные (простые), исключительные и полные. *Неисключительная лицензия* разрешает лицензиату использовать предмет лицензии на согласованных условиях и территории и в течение оговоренного срока. Одновременно на этой территории за лицензиаром сохраняется право использовать предмет лицензии, а также предоставлять на него лицензии другим лицам. *Исключительная лицензия* разрешает лицензиату на согласованных условиях и территории и в течение оговоренного срока использовать предмет лицензии на монопольных началах. При этом на данной территории и в течение данного срока лицензиар не вправе использовать предмет лицензии, а также предоставлять на него лицензии другим лицам. Таким образом, с помощью лицензий практически осуществляется раздел рынков и сфер влияния. *Полная лицензия* предусматривает предоставление лицензиату всех прав, вытекающих из патента, на весь срок его действия.

Цена лицензии может определяться различными методами и способами, которые зависят от технико-экономической характеристики предмета лицензионного соглашения, от этапа и уровня его разработки, от того, является ли предметом возможного лицензионного соглашения научный задел — результаты НИР, конструкция объекта — результаты ОКР, опытный или промышленный образец, освоение в промышленном производстве или серийное производство техники (технологии), а также от технико-экономических показателей, которыми располагают и которые могут использовать для определения ожидаемой цены лицензии потенциальные контрагенты лицензионного договора, и от других факторов.

Согласованное сторонами вознаграждение является компенсацией за предоставление прав на использование патентов и ноу-хау, передачу технической документации, знаний и опыта, оказание технической помощи и другие зафиксированные в тексте лицензионного договора услуги, оказываемые лицензиаром, а также за поставки оборудования, образцы, комплектующие и сырье, если последние имеют место. Размер лицензионного вознаграждения должен не только компенсировать расходы лицензиара по предоставлению лицензии, но и

обеспечить получение им оптимальной прибыли. Наиболее часто используются три альтернативных варианта платежей:

- роялти — процентные отчисления от стоимости реализованной лицензиатом продукции по лицензии;
- паушальный, т. е. фиксированный, платеж;
- комбинированный платеж, при котором определенная сумма выплачивается лицензиатом в виде единовременного платежа, а оставшаяся часть — в форме роялти.

Следует отметить, что оплату технической помощи, поставок оборудования, образцов и т. п. целесообразно осуществлять отдельно.

Общие принципы расчета цены лицензии, как правило, сводятся к выявлению возможного объема прибыли лицензиата и определению пропорций ее раздела между лицензиатом и лицензиаром. Доля лицензиара обычно исчисляется не от всей прибыли, а только от той ее части, которая получена благодаря использованию лицензируемого объекта интеллектуальной собственности.

Американская практика свидетельствует о том, что роялти по патентным лицензиям должны обеспечивать вознаграждение лицензиару в среднем от 25 до 35 % предполагаемой прибыли. В большинстве случаев роялти составляет 5 % стоимости проданной по лицензии продукции. Но роялти значительно колеблется по отраслям. Так, в авиационной промышленности размер роялти достигает 7—10 %, в автомобильной — в пределах 1—4 %. Такое колебание объясняется тем, что объем производства в авиационной промышленности небольшой по сравнению с автомобильной. В ряде случаев для товаров массового производства рекомендуются роялти на уровне от 0,5 до 4 %, а для средств производства — 3—7 %.

Анализ лицензионных соглашений японских фирм показывает, что роялти значительно колеблются по отраслям промышленного производства. Так, роялти в размере от 2 до 10 % предусматривались в 75 % лицензионных соглашений, в 12 % соглашений они не достигали 2 %, а в 13 % — превышали 8 %.

Практика заключения лицензионных соглашений на ноу-хау свидетельствует о том, что цена на них колеблется в пределах 20—40 % стоимости патентных лицензий. Однако не следует забывать, что в основе цены лицензии лежит прибыль, которую получит лицензиат от ее использования. Поэтому если прибыль от использования ноу-хау выше, чем от использования изобретений, то цена бесплатной лицензии на ноу-хау будет выше, чем патентной.

Оборотоспособность технологии

Технология — это совокупность идентифицируемых и неидентифицируемых объектов интеллектуальной собственности.

Важным свойством объекта интеллектуальной собственности является оборотоспособность, основанная на возможности его идентификации (выделения, отделения) владельцем из состава другого имущества. Неидентифицируемый объект, как правило, не является оборотоспособным, т.е. не может быть передан новому владельцу. Примером неидентифицируемого объекта служит гудвилл, проявляющий свое присутствие в генерировании надбавок к цене, уплачиваемых покупателем в ожидании экономических выгод, и появляющийся как формально признаваемый объект только при продаже на рынке предприятия как имущественного комплекса. Как необоротоспособный объект гудвилл (деловая репутация) переходит из рук в руки только вместе с бизнесом. Неидентифицируемыми часто являются ноу-хау постольку, поскольку их невозможно сформулировать.

Патентная система формировалась для регулирования правоотношений по поводу идентифицируемых и оборотоспособных объектов интеллектуальной собственности. В настоящее время патентная система рассматривается как аналитический инструмент стратегического планирования и принятия решений в области коммерциализации технологий.

Для грамотного осуществления трансфера технологий важно рассматривать процесс передачи права на использование «портфеля прав» с точки зрения маркетинга, признавать ведущую роль создателей технологий и разработать меры, обеспечивающие побудительные стимулы для основных участников процесса. Такими участниками являются: разработчик или изобретатель, владелец технологии (работодатель разработчика) и/или его правопреемник, потенциальный покупатель технологии, а часто и представители (агенты) обеих сторон.

Трансфер технологий не сводится к переводу финансовых средств в обмен на чертежи и ноу-хау. Необходимы знания и усилия для освоения инноваций. При этом исключительно важна оценка изобретений и «портфеля» интеллектуальной собственности. К сожалению, общий подход или единая методика здесь отсутствует, и приходится совмещать различные виды расчетов.

Чтобы у компании-покупателя возник и сохранился интерес к данному изобретению, должен быть подготовлен комплект докумен-

тов по маркетингу, который обязательно помимо других документов содержит:

- краткое описание (не более одной страницы) новых признаков и преимуществ технологии в сравнении с существующими продуктами;
- техническое описание или статьи для научных журналов;
- материалы заявки на получение патента.

При проведении переговоров по соглашению следует принять, что договаривающиеся стороны не являются конкурентами и их совместная цель будет достигнута только при наличии полного сотрудничества и взаимного уважения.

Что мешает строить систему управления интеллектуальной собственностью

Практика работы в сфере трансфера технологий показывает, что среди разработчиков технологий и участников технологических рынков распространены ошибочные суждения, которые можно прокомментировать следующим образом:

Законодательную базу еще предстоит создать	Законы Российской Федерации разработаны и приняты в соответствии с требованиями ВОИС к унификации норм патентных законов стран мира. Кроме того, значительную часть нормативной базы в области интеллектуальной собственности составляют международные конвенции и соглашения
Управление интеллектуальной собственностью основано на федеральной законодательной базе	Законодательство об интеллектуальной собственности устроено так, что приоритет отдается положениям договоров и документам, формируемым владельцем прав. Правообладатель в пределах своего права является монополистом и абсолютным собственником
Патентование стоит дорого	Общая сумма государственных пошлин, необходимых для получения патента, составляет около 3000 руб.
Патент защищает изобретение	Патент защищает не техническое решение, а продукт на рынке
Законы об интеллектуальной собственности защищают авторов изобретений	Законы об интеллектуальной собственности направлены на охрану интересов общества, заинтересованного в получении новых знаний и более полном удовлетворении потребностей своих граждан при производстве инновационных продуктов. Интерес автора уважается постольку, поскольку его изобретения применимы на практике

Если продукт запатентован, его, безусловно, можно производить и продавать	Продукт в хозяйственном обороте может нарушать существующие охранные документы, выданные как раньше, так и позже (!) патента на техническое решение, положенное в основу продукта
Внутренняя нормативная база может быть типовой	Внутренняя нормативная база разрабатывается и принимается организацией для достижения своих стратегических целей, при этом и цели, и пути их достижения, и особенности операционной деятельности, и учетная политика предприятия делают внутреннюю нормативную базу уникальной для каждого предприятия

ГЛАВА 5

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

5.1
ВЗАИМОСВЯЗЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ С СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ

Значение технологий в жизни общества

Прогнозы научно-технического развития играют важную роль в обосновании приоритетов государственной инновационной политики. Но еще большую важность вопросы прогнозирования приобретают для отдельных предприятий. Прогнозирование технологического развития — это один из способов повышения эффективности стратегических инновационных решений.

Стратегическое планирование результативного развития хозяйственных систем невозможно без научного предвидения развития науки, техники и технологий.

Завоевав себе место среди конкурентов, компания должна оставаться на уровне современной технологии, чтобы производить конкурентоспособную продукцию и успешно ее продавать. При этом в основе внедрения любого нового технологического процесса должны лежать потребности, еще не удовлетворенные конкурентом или удовлетворяемые хуже, чем это возможно (рис. 5.1).

Стратегическая конкурентоспособность технологий, применяемых на производственном предприятии, определяется научно-техническим развитием или научно-техническим прогрессом (НТП).

НТП в настоящее время рассматривают как процесс качественных преобразований не только производительных сил, но и их структуры, а также всей материально-технической базы производства, включая организацию экономики и управление ею. При этом выделяется не только техническая, но и естественно-научная и социально-экономическая стороны. Естественно-научная составляющая НТП связана с созданием новых предпосылок для комплексного изменения производства, включая его организацию, структуру и управление.

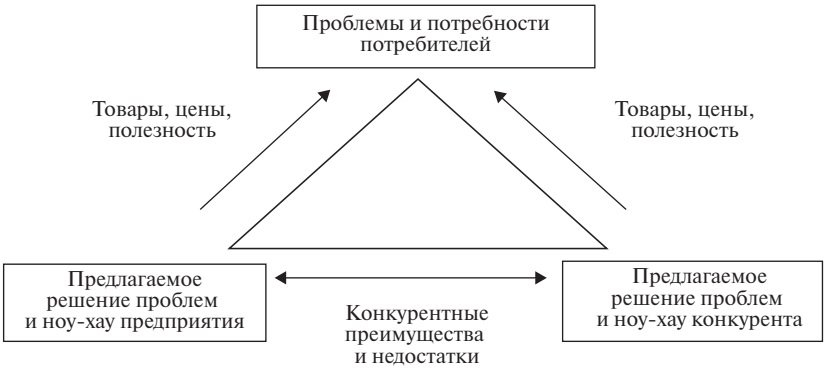


Рис. 5.1. Стратегический треугольник «потребитель — предприятие — конкурент»

Социально-экономическая составляющая предопределяет процесс изменений сущности и роли человека в производстве, структуры рабочей силы, ее организации и стимулирования.

Понятие «технология» трактуется в современных условиях неоднозначно. Слово происходит от греческого «искусство, мастерство, умение», т. е. означает совокупность приемов и способов обработки, переработки сырья в готовый продукт.

В англосаксонской терминологии под технологией понимается прикладное знание. Технология — это применение научного знания для удовлетворения потребностей человека. В русской инженерной традиции технология трактуется как производственные процессы реализации технических возможностей. В связи с развитием системного анализа научно-технического прогресса понятие «технология» стало трактоваться как «система технических средств». В работе Р.А. Фархутдинова [26] технология определяется как способ сочетания и применения принципов, методов и технических средств для выполнения работы, операций, услуги, получения фирмой конечного продукта.

Для каждого уровня развития технологических систем характерна своя кривая производственных возможностей общества (рис. 5.2), что обусловлено ограниченностью имеющихся у общества ресурсов. При условии эффективного производства любая попытка удовлетворения одной общественной потребности приводит к уменьшению возможностей для удовлетворения другой потребности. Каждая точка кривой производственных возможностей отвечает определенному возможному соотношению в уровне удовлетворения существующих

общественных потребностей при максимально полном использовании всех имеющихся в распоряжении общества ресурсов и научно-технических достижений. При этом точка F говорит о недостаточной эффективности производства, а достижение точки О, расположенной за пределами кривой, невозможно без привлечения дополнительных ресурсов или новых, более совершенных технологий. На современном этапе общество находится в таких условиях, когда выход за пределы существующей кривой производственных возможностей осуществим лишь путем интенсивного технологического развития.

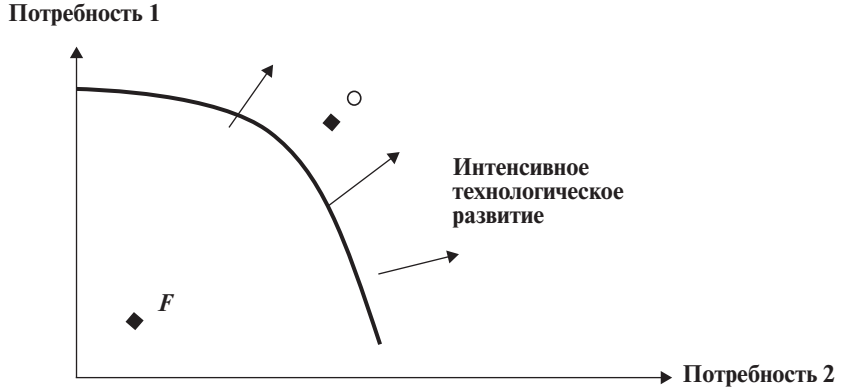


Рис. 5.2. Кривая производственных возможностей общества и технологическое развитие

В этих условиях особую актуальность приобрела теория смены технологических укладов. Активное участие в ее разработке приняли отечественные ученые. В основе данной теории лежит концепция долговременных колебаний (длинных волн) в экономике, сформулированная в трудах Н. Д. Кондратьева, и гипотеза Й. Шумпетера, которая связала эти колебания с предпринимательской активностью в освоении базисных технологических инноваций, т. е. инноваций, инициирующих революционные перевороты в технике. Эти идеи получили дальнейшее развитие в трудах российских и зарубежных ученых С. Глазьева, Ю. Яковца, Г. Менша, С. Кузнеца и др. [7, 23, 24, 26, 31]. Современные ученые выделяют на сегодняшний день шесть характерных исторических этапов экономического развития, каждый из которых связан с освоением новых достижений науки и техники.

С. Ю. Глазьев сформулировал теорию долгосрочного технико-экономического развития, которую он рассматривает как «неравномер-

ный процесс последовательного замещения целостных комплексов технологически сопряженных производств — технологических укладов». Ю.В. Яковец понимает под технологическим укладом «несколько взаимосвязанных и последовательно сменяющих друг друга поколений техники, эволюционно реализующих общий технологический принцип». Данные понятия тесно взаимосвязаны с теорией «длинных циклов» Н.Д. Кондратьева.

Рассматривая проблему технологического развития, необходимо обратить внимание на структуру технологического уклада, которая определяет состав базисных и улучшающих инноваций и представляет собой научно-технические направления на трех уровнях: базовые направления, пронизывающие все относящиеся к данному укладу поколения техники и технологии; поколения производственной техники, определяющие конкурентоспособность средств производства, источников энергии, используемых технологий; поколения техники, используемой в сфере платных и бесплатных услуг и в личном потреблении населения, а также в обороне и сфере управления. Эти три уровня развития являются объектами прогнозных исследований.

К концу XX в. мировая экономика прошла пять технологических укладов (табл. 5.1) [9].

Пятый технологический уклад характерен для нашего времени и связан с развитием информационных технологий, телекоммуникаций, биотехнологий, атомной энергетики, освоением космоса, аэротехнической промышленностью. Шестой технологический уклад связан с развитием нетрадиционной и космической энергетики, космическими технологиями, нанотехнологиями, генной инженерией человека, интеллектуальными системами управления.

Место и роль прогнозов научно-технического развития в системе корпоративного стратегического управления

Современную экономику называют новой или инновационной экономикой.

Инновационная экономика реализуется по трем направлениям: технические технологии, характеризующиеся большим вкладом человеческого капитала по сравнению с материальными элементами; организационно-управленческие технологии (инновационный менеджмент и инновационная инфраструктура); инновационная культура, включающая в себя образовательные технологии [24].

В настоящее время активно идет разработка шестого уклада, окончательный переход к которому в промышленно развитых странах завершится к началу 30-х гг. XXI в. [31]. Некоторые ученые считают, что

Таблица 5.1

Хронология и характеристика технологических укладов

Период доминирования	Временной цикл технологического уклада, годы				
	1770—1830	**1830—1880**	**1880—1930**	**1930—1980**	**1980—2000**
Технологические лидеры	Великобритания, Франция, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, США	Германия, США, Великобритания, Франция, Бельгия, Швейцария	США, Европа, СССР, Япония, Швеция	США, ЕС, Япония, Тайвань, Корея, Китай
Ядро технологического уклада	Текстильная промышленность и машиностроение, выплавка чугуна, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машиностроение, пароходостроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	Электротехническое, тяжелое машиностроение, прокат стали, линии электропередачи, неорганическая химия	Авиационное, автомобильное и тракторостроение, цветная металлургия, синтетические материалы, органическая химия, переработка нефти, электроника	Микроэлектроника, вычислительная, оптоволоконная техника, программы обеспечения, информационные технологии, молекулярная электроника, нанотехнологии, мультимедийные коммуникации, ядерные технологии, роботостроение, переработка газа, биотехнология, космическая техника, новые материалы, тонкая химия, альтернативная энергетика
Преимущества технологического уклада по сравнению с предшествующим	Механизация и концентрация производства на фабриках	Рост масштабов и концентрация производства на основе использования парового двигателя	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя, стандартизация производства	Массовое серийное производство	Индивидуализация, повышение гибкости производства, экологические ограничения, телекоммуникационные технологии

в США, странах Западной Европы и в Японии сегодня уже утвердились пятый и шестой технологические уклады [13, 32].

Опираясь на технологии середины XX в., Россия занимала неплохие позиции в авиации, космосе, атомной энергетике, тяжелом машиностроении, на мировом рынке вооружений. Но это было обусловлено в основном достижениями предыдущего технологического уклада. По имеющимся оценкам, доля пятого технологического уклада в промышленном производстве современной России составляет лишь 21% (и существует он в основном в оборонных отраслях промышленности), в то время как второго, третьего и четвертого укладов — 79% [11].

Важной особенностью развития пятого уклада является его связь с явлением глобализации, становлением экономики, базирующейся на знаниях («новой экономики»), усилением конкуренции во всех сферах жизнедеятельности общества.

К технико-экономическим факторам «новой экономики» относят: усиление взаимосвязи между наукой и экономическим ростом или повышение экономической роли инноваций; опережающее развитие «живого знания» по сравнению с овеществленным; ускорение темпов научно-технического прогресса; интенсивный рост инвестиций в научные исследования и разработки, опережающий рост высокотехнологичных отраслей промышленности и сферы услуг.

Вопрос о взаимодействии научно-технического развития и экономического роста представляет большой интерес с точки зрения прогнозирования научно-технического развития.

На статистическом массиве показателей динамики развития экономики США в разные периоды были получены не совпадающие, но всегда достаточно высокие оценки вклада научно-технического прогресса в экономический рост [11, 12]. Полученные данные свидетельствуют в пользу гипотезы о важной роли научно-технического прогресса и развития технологий в современной экономике. Однако в рамках этих неоклассических (экзогенных) моделей сам научно-технический прогресс был представлен лишь как собирательный аргумент производственной функции, который не объяснял влияние всех иных, помимо труда и капитала, факторов производства. Неоклассические модели свидетельствовали о том, что получившие равный доступ к современным технологиям страны должны иметь в пределе, при выходе на траекторию равновесного роста, сближающиеся между собой темпы изменения производительности труда (конечно, с поправками на различные стартовые условия, темпы прироста населения, нормы сбережения капитала и факторы, выходящие за рамки моделируемых экономических процессов). Однако говорить о такой

ситуации в реальной экономике можно лишь в отношении наиболее индустриально развитых стран и неуместно при сравнении со странами Латинской Америки, Африки и большинством стран Азии.

Вышеупомянутое противоречие стимулировало усилия по разработке моделей научно-технического прогресса, основанных на идее накопления человеческого капитала (эндогенные модели). Эндогенные модели экономического роста предусматривают возможность генерации в изучаемой макроэкономической системе внутренне присущих ей (эндогенных) технологических изменений. Моделируемая система получает дополнительные импульсы к росту при одном и том же соотношении затрат традиционных факторов производства — труда и капитала. В общем виде это происходит за счет накопления человеческого капитала, индуцирующего увеличение эффекта от масштабов производства. Для практики управления производственными системами особую роль играют три важнейших следствия данных моделей:

- предсказанный эффект масштаба от увеличения ресурсов, вовлеченных в процесс получения нового знания;
- возможности влияния на темпы долгосрочного экономического роста с помощью соответствующей политики государства, стимулирующей накопление человеческого капитала;
- роль размеров экономического пространства, в частности значение международной торговли и процессов глобализации [11, 12].

На основании трехсекторной модели (сфера НИОКР, производство промежуточных товаров, производство товаров для конечного потребления), в которой допускается перераспределение человеческого капитала между двумя странами, были сделаны важные выводы. В частности, из нее следовало, что дополнительное субсидирование НИОКР в стране, которая имеет относительное превосходство в исследованиях и разработках, ведет к увеличению общих темпов экономического роста моделируемой системы. При этом аналогичные субсидии в странах, где более развито производство конечной продукции, а не инновационная активность, могут привести к обратным результатам. Протекционистская торговая политика способствует экономическому росту в том случае, если проводится страной с менее высоким уровнем развития сферы НИОКР, но оказывает противоположное воздействие, если проводится страной с относительными преимуществами в исследованиях и разработках.

Теоретические выводы из представленных моделей роста с эндогенным научно-техническим прогрессом находят подтверждение во

многих тенденциях мирового экономического развития, связанных с углублением процессов глобализации. Например, примерно 18% затрат на НИОКР в США и 14% в Великобритании обеспечивается за счет иностранного капитала. Кроме того, широкое развитие в современных условиях получили программы международного сотрудничества в научной сфере и сфере коммерциализации технологий [11].

Можно сделать еще один очень важный вывод: темпы экономического роста находятся в прямой зависимости от величины человеческого капитала, сосредоточенного в сфере получения нового знания. Это значит, что сфера НИОКР влияет на экономику не только непосредственно через новые прикладные идеи и разработки. Не стимулируя получения нового научного знания (фундаментальные исследования), невозможно рассчитывать на практическую отдачу от науки в сфере коммерциализации технологий. Отсюда вытекает вывод о приоритетах национальной научно-технической политики: экономическая мотивация препятствования получению нового знания негативно отразится на показателях экономического развития.

При использовании той или иной модели следует понимать, что продолжительность периода между двумя последовательными успешными нововведениями является случайной величиной в силу стохастической природы инновационного процесса, а модель — это всегда упрощенное представление о реальном объекте, которое тем не менее позволяет изучать поведение реального объекта.

Анализ рассмотренных моделей и их критическое переосмысление показывают, что проблема экономического роста тесно связана с понятиями «новое знание» и «человеческий капитал». Практический интерес представляют проблема изучения и освоения механизмов превращения нового знания в продуктовые и технологические инновации, а также поиск путей повышения эффективности этого процесса для современных промышленных предприятий.

При прогнозировании научно-технического развития необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя анализ тенденций в науке, технологическом секторе и механизмах внедрения нового научного знания в промышленность.

В основе разработки инновационных технологий лежат результаты научных исследований, а на интенсивность этих исследований и внедрения новых технологий значительное влияние оказывает научно-техническая политика государства.

Научно-техническая политика нашего государства определена в Федеральном законе от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (посл. изм. от 03.12.03

№ 186-ФЗ), где дается следующее определение данного понятия: «Государственная научно-техническая политика — составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства к научной и научно-технической деятельности, определяет цели, направления, формы деятельности органов государственной власти Российской Федерации в области науки, техники и реализации достижений науки и техники».

Научно-техническая политика — это комплекс мер, способов, форм деятельности, осуществляемых государством по отношению к сфере науки и технологии. В сущности, она сводится к утверждению наличия связи между комплексом государственных мер и функционированием научно-технологической сферы. Создание благоприятных условий для инновационной деятельности и ускорения технологического развития должно стать важнейшей задачей органов власти всех уровней, хозяйствующих субъектов и общественных структур на современном этапе развития экономики.

Важнейшей составляющей научно-технической политики выступает ее предметно-содержательная сторона, которая объединяет непосредственно научную деятельность и деятельность по воплощению научного знания в конкретный продукт, пригодный для практического использования. Эта составляющая имеет огромное значение для прогнозирования научно-технического развития, в рамках которого возникает проблема выбора ключевых направлений развития науки и техники. В современных условиях в Российской Федерации эта проблема вошла в число приоритетных в государственной политике. В развитых странах Запада проблема выбора приоритетных направлений развития науки и техники уже давно признается проблемой национального масштаба.

Выбор приоритетных областей развития науки и техники, определение перечня критических технологий осуществляются на основе прогнозирования научно-технического развития.

Целью прогнозирования является предоставление лицу, принимающему решение, опережающей информации.

Разработка прогнозов в системе управления научно-техническим развитием всегда предшествует планированию (рис. 5.3).

Особую важность прогнозирование научно-технического развития приобретает при разработке стратегических планов и программ технологического развития крупных объектов — страны, региона, отрасли, подотрасли, корпорации, холдинга. Прогнозирование повышает научную обоснованность стратегических планов, снижает неопределенность, помогает выявить будущие благоприятные возможности и неблагоприятные ситуации (угрозы).

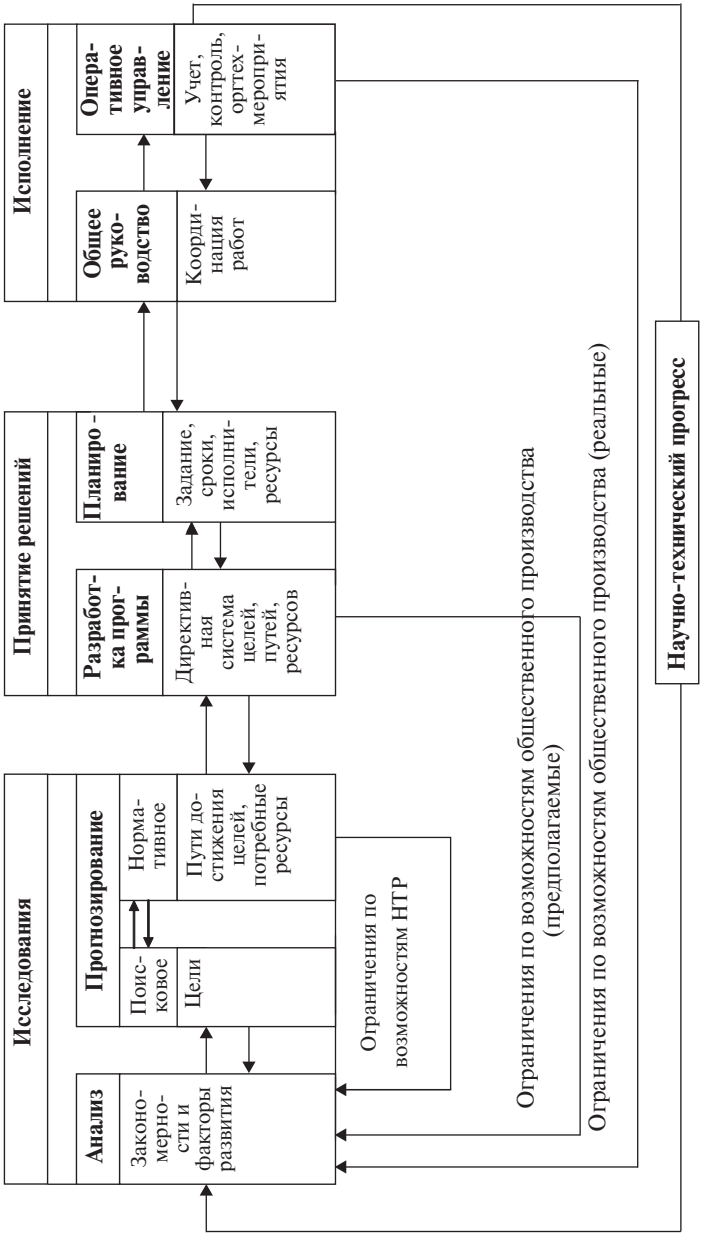


Рис. 5.3. Схема управления научно-техническим прогрессом

Стратегия технологического развития занимает важное место в системе корпоративного стратегического управления предприятием. В настоящее время специалисты выделяют стратегический менеджмент в отдельную управленческую дисциплину [26]. Стратегическое планирование распространяется на разработку и/или производство новых видов продукции и технологии. Стратегия технологического развития является элементом стратегии развития предприятия и зависит от ее ключевых принципов.

Очень важно определить место и роль стратегии технологического развития среди элементов стратегии компании. На рис. 5.4 приведены элементы стратегии компании [10]. Рассмотрим, в каких элементах проявляется стратегия технологического развития. Абсолютно оче-



Рис. 5.4. Элементы стратегии компании

видно, что эта стратегия является составным элементом первого блока схемы — действий по использованию новых возможностей, новых технологий, новых товаров (за новыми товарами часто стоят и новые технологии). Элементы технологической стратегии присутствуют и в третьем блоке схемы: к ответным действиям на изменение условий в отрасли может быть отнесена замена технологии производства с целью производить продукцию с уникальными свойствами, более высокого качества или при более низких издержках.

Четвертый блок схемы также заключает в себе стратегию технологического развития: так, наступательные действия по усилению долгосрочных конкурентных позиций и сохранению конкурентного преимущества почти всегда включают в себя совершенствование технологии производства и повышение технологической безопасности. Аспекты технологической безопасности кроются и в восьмом блоке схемы. В девятом блоке, где рассматриваются шаги по диверсификации доходной базы компании и вхождение в новые отрасли, нецелесообразно принимать решения без оценки результатов прогнозирования технологий, которая проводится при разработке стратегии технологического развития. Наконец, технологическое развитие предприятия оказывает существенное влияние на усилия по расширению или сокращению ассортимента выпускаемой продукции и изменению качества товара.

Большое значение при разработке стратегии технологического развития имеют тенденции в отрасли, а именно тот факт, является ли она растущей, зрелой или угасающей. Стратегические управленческие решения, принимаемые на предприятии, определяются прогнозом развития отрасли. В результате менеджеры получают информацию для принятия решений о целесообразности инвестиций в научные исследования и разработки или внедрения нового технологического процесса. Срок окупаемости подобных инвестиций в зрелых и тем более угасающих отраслях должен быть минимальным. Нужно также понимать, что результаты НИР, направленных на создание новых или усовершенствование старых технологических процессов, которые способны повысить эффективность производства, будут различными для растущих, зрелых и угасающих отраслей. Если для растущих отраслей в результате таких исследований необходимо добиваться повышения функциональных свойств продукта или получения новых продуктов с новыми возможностями, то для зрелых или угасающих отраслей целесообразны в основном лишь исследования, направленные на снижение издержек производства.

Таким образом, прогнозирование научно-технического развития является информационным базисом для принятия решений при разработ-

ке технологической стратегии предприятия. Именно в этой сфере находится практическое приложение прогнозирования научно-технического развития при управлении стратегическим развитием предприятия.

Овладение научными и методологическими основами прогнозирования научно-технического развития позволяет в практической деятельности создавать долгосрочные конкурентные преимущества путем раннего распознавания перспективных технологий и направлений хозяйственной деятельности.

Основные понятия прогностики. Задачи прогнозирования научно-технического развития

Лучшему пониманию прогнозирования научно-технического развития поможет знание его основных терминов и определений.

Теоретической и методологической основой прогнозирования научно-технического развития является научная область — прогностика, изучающая главные принципы и закономерности процесса разработки прогнозов и их использования в различных областях человеческой деятельности.

Прогноз — это научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта прогнозирования в будущем и/или об альтернативных путях и сроках изменения этих состояний. Прогноз в системе управления — это предплановая разработка многовариантных моделей развития объекта управления.

Научно-технический прогноз — прогноз, объектом которого являются проблемы и процессы развития науки и техники.

Горизонт прогнозирования — период, на который может быть получен прогноз. Он называется периодом упреждения. Этот период не должен превышать длительность горизонта прогнозирования.

Период ретроспективы — это период прошлого, за который собирается информация о развитии объекта прогнозирования.

Прогнозирование — процесс разработки прогноза.

Прогнозный фон — совокупность внешних по отношению к объекту прогнозирования условий, существенных для решения задачи прогноза.

Метод прогнозирования — способ исследования объекта прогнозирования, направленный на разработку прогноза.

Тенденция — относительно продолжительное и устойчивое направление развития объекта прогнозирования.

Тренд — аналитическое или графическое представление переменной во времени, полученное в результате выделения регулярной составляющей динамического ряда.

Прогнозная модель — модель объекта прогнозирования (логическая, математическая, графическая), исследование которой позволяет получить информацию о возможных будущих состояниях объекта и/или путях и сроках их изменения.

Верификация прогноза — оценка его достоверности и точности.

Точность прогноза — интервал, в котором с известной степенью вероятности находится прогнозное значение.

Достоверность прогноза — вероятность его осуществления в заданном прогнозном интервале.

Экстраполяция — это перенос в будущее тенденций, сложившихся в прошлом к настоящему моменту.

Прогнозная (опережающая, ориентирующая) информация носит вероятностный характер, т.е. она не является полностью достоверной. Неполная достоверность прогнозов обусловлена случайным или стохастическим характером исследуемых процессов. К будущему ведет непрерывный процесс развития, изредка прерываемый случайными событиями. Через пять лет ситуация будет иной, чем через десять лет. Решение, принятое сегодня, принесет выгоду лишь спустя некоторое время в будущем.

Классификация прогнозов

Типология прогнозов может строиться по различным критериям в зависимости от их целей, задач, объектов, периода упреждения и т.д. Основополагающим является проблемно-целевой критерий — для чего разрабатывается прогноз. Соответственно различают два типа прогнозов:

- поисковые (исследовательские);
- нормативные (программные).

Поисковый прогноз разрабатывается с целью определения возможных состояний объекта в будущем. В основе этого прогноза лежит условное продолжение в будущее тенденций развития изучаемого объекта, сложившихся в прошлом к настоящему моменту. Поисковый прогноз отвечает на вопрос, что, вероятнее всего, произойдет при условии сохранения существующих тенденций.

В основе *нормативного* прогноза лежит определение путей, средств и сроков достижения возможных состояний объекта в будущем, принимаемых в качестве цели. Такой прогноз отвечает на вопрос, какими путями возможно достичь желаемого.

Поисковый и нормативный прогнозы разрабатываются на различные периоды упреждения. В соответствии с величиной периода упреж-

дения прогнозы условно можно подразделить на оперативные, краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные, дальнесрочные. Основанием для такого деления выступает ряд факторов, например время одного цикла функционирования объекта, время полного взаимодействия объектов системы и т. п. Поэтому значения понятий «оперативный», «краткосрочный» и т. п. для различных объектов и для различных областей техники будут разными. Например, для электроники 5 лет — это большой срок, а для энергетики 20—25 лет — средний срок. По данным Мирового института прикладных системных исследований, к 2030 г. использование различных энергоносителей распределится следующим образом: дрова — 0 %, уголь — 2 %, нефть — 7 %, газ — 50 % и более, другие — 30—40 %. Прирост альтернативных источников электроэнергии (солнечные, ветряные) с 2003 по 2013 г. составит 9,2 % в год, тогда как традиционных — 2,4 % в год. Благодаря усовершенствованию технологии себестоимость электроэнергии, получаемой от альтернативных источников, с 1980 по 2002 г. снизилась в 10 раз, а себестоимость электроэнергии, получаемой с помощью газовых турбин, только за один (2003) год выросла в 3 раза. Эксперты считают, что наиболее быстрыми темпами будет расти ветрогенерация. А еще существуют такие явления, как отливы — приливы, теплота Земли, атмосферное электричество (магнитная решетка Земли). С учетом двух факторов (внешние — истощение запасов традиционных энергоносителей и внутренние — усовершенствование технологии и снижение себестоимости) правительства ряда стран (США, Германия, Швеция) финансируют развитие данных технологий. Крупные компании (General Electric, BP) уже инвестировали значительные средства в альтернативные технологии [2].

Для объектов науки и техники эти временные интервалы принято считать таким образом: до 1 года, до 5 лет, от 5 до 15 лет, от 15 до 30 лет и свыше 30 лет.

Б. Твисс [23] классифицирует прогнозы по типу принимаемого решения: стратегические, инновационные и оперативные, что приблизительно соответствует долго-, средне- и краткосрочным прогнозам.

В зависимости от масштабности исследуемого объекта выделяют 6 уровней прогнозов:

- мирового научно-технического прогресса (объект — планета);
- развитие науки и техники в границах отдельной страны или региона (объект — страна, регион);
- комплексных научно-технических задач (межотраслевые объекты);
- развития отдельных отраслей промышленности (объект — отрасль);

- видов продукции и технологических процессов (объект — виды производства);
- машин, блоков, узлов, деталей, материалов (объект — соответственно устройство, способ, материал).

С позиций материализации научно-технического творчества выделяют четыре типа прогнозов:

- принципиально новых изобретений и открытий (прогнозы фундаментальных исследований);
- областей применения новых изобретений и открытий (прогнозы НИР);
- появления новых конструкций, машин, материалов (прогнозы ОКР и ПКР);
- широкого распространения в технике и производстве уже освоенных конструкций, машин, материалов (прогнозы производства и потребления).

Итак, развитие науки и техники (научно-технический прогресс) влияет на социально-экономическое развитие общества и определяет стратегическую конкурентоспособность технологий. Теория циклического развития и смены технологических укладов позволяет прогнозировать прогресс в области технологий. Прогноз предоставляет лицу, принимающему решение, опережающую информацию, повышает обоснованность выбора приоритетных направлений развития науки и техники, той или иной технологической стратегии.

В настоящее время разработаны теоретические и методологические основы прогнозирования, знание которых облегчает проведение прогнозных исследований.

5.2 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

S-образная модель развития технологии и определение потенциала повышения ее эффективности

Процесс развития технологий осуществляется закономерным образом. В качестве модели развития технологий предлагается S-образная зависимость технологического параметра от времени [23].

При прогнозировании научно-технического развития менеджеру необходимо получить ответы на вопросы:

- какая технология заменит современную технологию,
- когда появится эта новая технология,
- каковы будут темпы ее развития.

Ответы дает анализ S-образных кривых, построенных для двух технологий — действующей и альтернативной (рис. 5.5), и определение стадии жизненного цикла технологии. Вкладывать инвестиции в новую альтернативную технологию нерационально, если:

- потенциал существующей технологии в значительной мере еще не использован;
- рынок позволяет увеличивать объемы продаж без применения производственных технологических инноваций за счет сегментирования и различных приемов стимулирования сбыта.

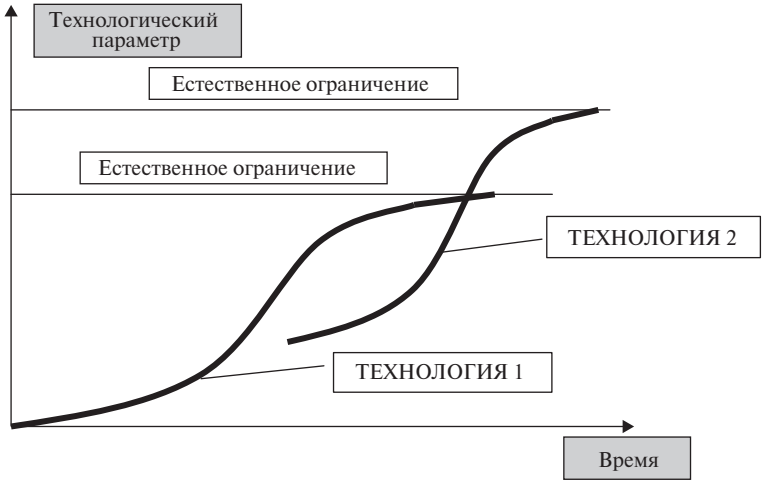


Рис. 5.5. Изменение технологического параметра во времени и замена технологий

Активность инвесторов в России сдерживается целым рядом внешних факторов, к которым относятся прежде всего несовершенство законодательной базы и неисполнение действующих законов.

Технологическое развитие предприятия зависит не только от тенденций в научно-технической сфере, но и от факторов внешней среды бизнеса — экономических, демографических, политических.

В работе [9] отмечается ряд ограничений S-образной модели развития технологий в отношении ее практического применения:

- при разграничении технологий могут возникнуть проблемы их точной классификации;
- технология, которая на одном рынке уже достигает, например, фазы зрелости, для других рынков может представлять собой новизну (в качестве примера можно привести распространение лазерных технологий, микропроцессорной техники и керамики);
- фазы жизненного цикла технологий не определены точно во времени;
- степень насыщения рынка как для потребительских товаров, так и для товаров промышленного назначения едва ли можно прогнозировать на основе изменения покупательского поведения, примером служат ошибочные прогнозы границ насыщения рынков легковых автомобилей, телевизоров, компьютеров и т. д.;
- сам ход кривой необязательно должен принимать представленную форму.

Тем не менее S-образная кривая технологического развития отражает принципиальную проблему смены технологий. Для производственного предприятия это означает, что приверженность традиционным зрелым технологиям в долгосрочной перспективе непременно приведет к технологическому отставанию. Поэтому на основе систематического постоянного анализа тенденций научно-технического развития, научного и технологического оснащения конкурентов необходимо строить прогнозы научно-технического развития отрасли в целом и технологического развития конкретного предприятия. На практике часто встречается ошибка, когда на предприятии с целью улучшения конкурентных позиций проводятся обширные научные исследования в области базовых технологий, а технологиям, которые в ближайшем будущем могут заменить существующие, уделяется минимальное внимание.

Жизненный цикл технологии как фактор конкурентоспособности предприятия

Базисом для прогнозирования научно-технического развития является жизненный цикл технологии. Именно он служит основой для принятия управленческих решений, касающихся технологического развития производственного предприятия.

Жизненный цикл технологии можно рассматривать с точки зрения различных подходов. Первый подход представлен на рис. 5.6. Опреде-

лить стадию жизненного цикла технологии для менеджера в соответствии с данным подходом не составляет труда, она очевидна. Однако данный подход может помочь лишь в принятии тактических решений. Например, необходимо определить, с кем из обладателей технологических знаний следует заключить лицензионное соглашение: один из них освоил мелкосерийное производство на собственных производственных мощностях (т. е. прошел стадию освоения технологии на объекте), а другой обладает патентом на изобретение и результатами НИР. Если же речь идет о принятии решений, касающихся стратегического технологического развития предприятия, гораздо важнее определить, на какой стадии развития находится рассматриваемая технология, в плане выбора возможных направлений технологических исследований и применения результатов этих исследований на конкретном производстве. Менеджеру необходимо ответить на вопрос, стоит ли инвестировать средства в развитие данной технологии или в стратегической перспективе более актуальной будет принципиально иная технология [14].

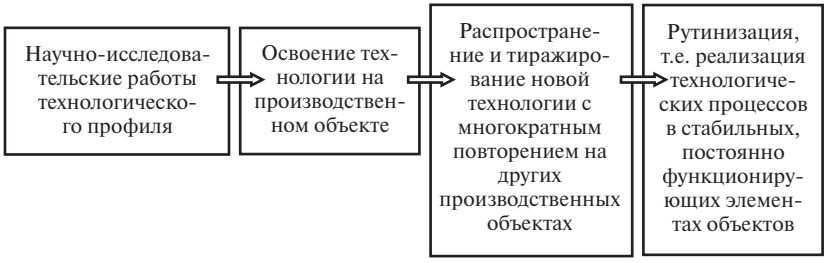


Рис. 5.6. Жизненный цикл технологии производства

В данном случае уместна аналогия с жизненным циклом товаров, объемом выпуска и т. п. [11, 23, 26]. Эта модель отображает значение технологии для конкурентной борьбы предприятия на каждом этапе ее жизненного цикла (рис. 5.7), а именно:

1. Возникновение технологии производства продукта с более высокими техническими характеристиками, принятие решения относительно применения технологии.

2. Технология играет решающую роль при утверждении предприятия на рынке. Быстрый рост производства. Технические усовершенствования продолжаются, но не являются радикальными.

3. Технология служит для защиты конкурентных позиций путем снижения затрат и частичной модернизации производства.

4. Технология направлена на снижение затрат. Постепенная замена технологии.

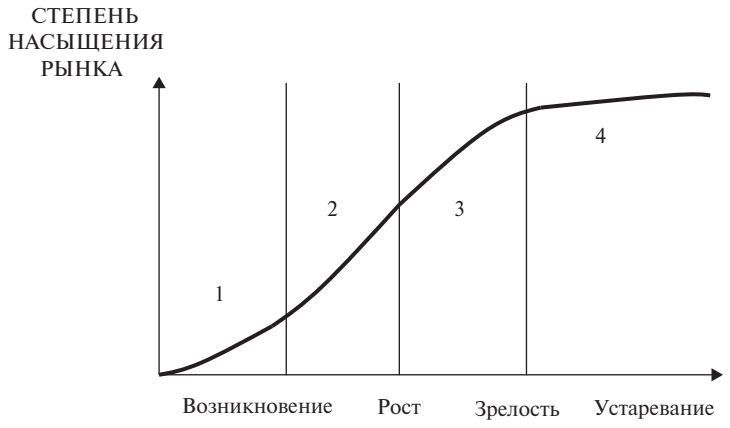


Рис. 5.7. Фазы жизненного цикла технологий

Практическое применение модели жизненного цикла технологий облегчает матрица «фаза жизненного цикла — конкурентные позиции технологии» (табл. 5.2). Матрица позволяет классифицировать технологии по их значимости для конкурентных позиций конкретного предприятия на различных фазах их жизненного цикла. При ее использовании нужно учитывать тот факт, что относительная конкурентная позиция технологии и фаза ее жизненного цикла не являются однозначно зависимыми друг от друга факторами. Кроме того, именно для новых технологий наиболее сложно определить конкурентные позиции и спрогнозировать жизненный цикл.

Таблица 5.2

Матрица «фаза жизненного цикла — конкурентные позиции технологии»

Относительная конкурентная позиция технологии	**Фаза жизненного цикла технологии**			
	возникновение	рост	зрелость	устаревание
доминирующая				
сильная				
хорошая				
средняя				
слабая				

Изменение тенденций технологического развития и технологический уровень в различных отраслях экономики

При определении альтернативных путей технологического развития проблема состоит в выборе технологического параметра, позволяющего оценить эффективность использования технологии. В общем виде критерием эффективности технологии является конкурентоспособность продукции, произведенной по данной технологии, на рынке. Ф. Котлер [14] определяет конкурентоспособность товара как превосходство над конкурирующими аналогами как по степени удовлетворения потребностей, так и по суммарным затратам потребителя на приобретение и пользование товаром. Таким образом, технолог, выбирая технологию из ряда альтернативных, должен определить, какими техническими характеристиками будет обладать произведенный продукт, чтобы иметь конкурентоспособность, и не будет ли достижение данных характеристик связано со слишком высокими затратами для производителя, а в конечном счете и для потребителя. Иными словами, выбирая определенный путь технологического развития, необходимо ориентироваться не только на технические характеристики технологического процесса, но и на технический прогресс конечного продукта.

В качестве иллюстрации вышесказанных подходов рассмотрим некоторые технологии, применяемые при изготовлении летательных аппаратов. На рис. 5.8 приводятся данные о температуре поверхности летательных аппаратов разного поколения, на рис. 5.9 — связанные с этим изменения направлений технологических исследований [10]. Температура поверхности летательного аппарата определяется скоростью полета, растет из-за повышения трения с увеличением скорости и является ключевым параметром при выборе материала обшивки. Таким образом, рост скорости полета летательных аппаратов привел к тому, что алюминиевые сплавы в качестве материала обшивки перестали удовлетворять требованиям, которые предъявляются авиационной техникой сверхзвуковых скоростей. Температура обшивки самолета, летящего на высоте 20 км со скоростью, равной трем скоростям звука, достигает 246—316° С. В этих условиях наиболее приемлемым материалом для обшивки оказались титановые сплавы.

Если говорить о космических кораблях многоразового использования, то в них на смену металлическим пришли композиционные материалы. В конструкции «Шаттла», например, используется композиционный материал с техническим названием RCC (reusable car-

bon — carbon). При этом следует отметить, что применение RCC вместо металлов сильно снижает массу аппарата и позволяет увеличить дальность полета почти на 1000 км, т. е. повышает функциональные свойства летательных аппаратов.

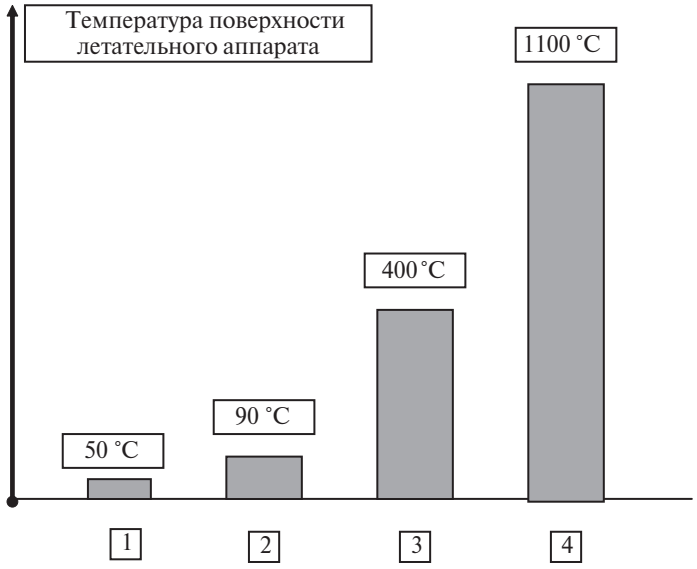


Рис. 5.8. Температура поверхности летательных аппаратов разного поколения

Какие же выводы можно сделать из данного примера? Создавая новые технологии, направленные на совершенствование комплекса свойств алюминиевых сплавов, необходимо было предвидеть создание нового класса летательных аппаратов, в которых алюминиевые сплавы уже не найдут столь широкого применения. В настоящее время именно композиционные материалы являются серьезными потенциальными конкурентами традиционным металлическим материалам и в будущем могут стать их субститутами, в первую очередь в конструкциях авиакосмической техники.

Основным препятствием к их широкому применению являются высокие затраты при производстве и обработке по сравнению с традиционными металлическими материалами. Поэтому технологам и менеджерам, которые разрабатывают стратегию технологического развития предприятия, выпускающего изделия и полуфабрикаты из алюминиевых, титановых сплавов, других металлических материалов для автомобильной и авиационной промышленности, необхо-

димо анализировать не только альтернативные технологии изготовления и обработки металлических изделий и полуфабрикатов. Ключевым предметом анализа для них являются и новые технологии, существенно снижающие затраты при производстве композиционных материалов.

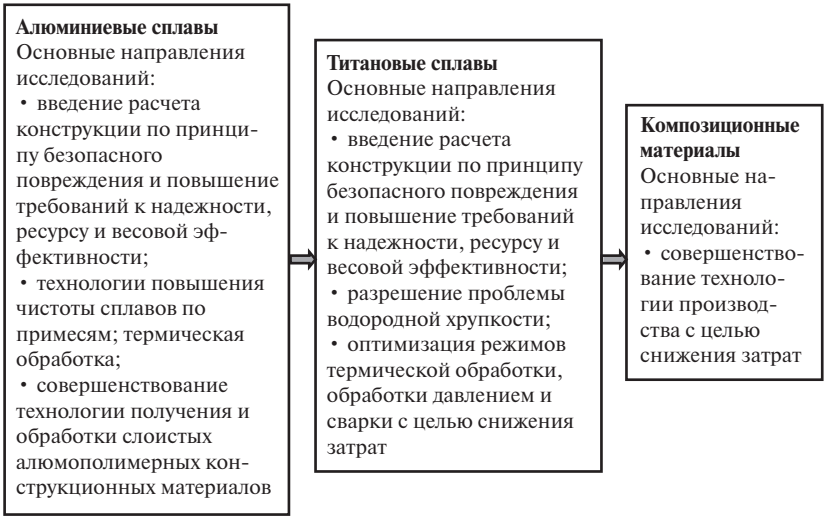


Рис. 5.9. Изменение направлений перспективных технологических исследований материалов для изготовления обшивки летательных аппаратов в зависимости от технического прогресса

Рассмотренный выше пример, однако, не свидетельствует о том, что алюминий и титан больше не планируют использовать в конструкциях авиационной и космической техники. На современном этапе алюминиевые сплавы являются доминирующим конструкционным материалом в авиации, применяются в конструкциях ракет и искусственных спутников Земли. Титановые сплавы широко применяются в самолетных конструкциях. Перспективными исследованиями в этой области являются нанотехнологии, позволяющие получать алюминиевый лист гораздо меньшей толщины при сохранении требований к надежности и ресурсу, что приводит к повышению весовой эффективности. Традиционные исследования, связанные с алюминиевыми и титановыми сплавами, направлены на совершенствование технологии производства изделий и полуфабрикатов с целью сокращения затрат.

Кроме того, данные материалы находят все новые сферы применения, что порождает новые направления исследований и развития технологий. На примере титановых сплавов это иллюстрирует рис. 5.10.

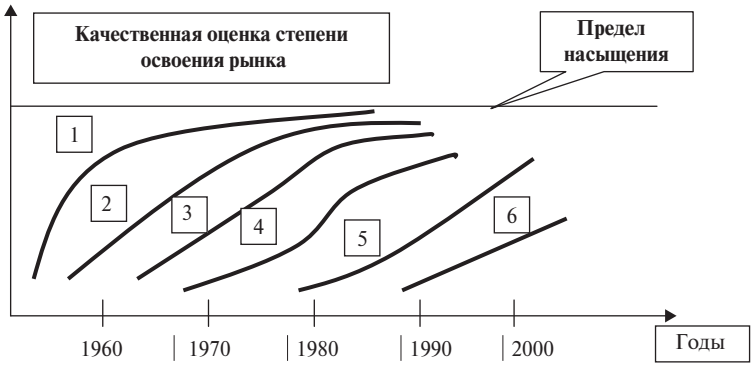


Рис. 5.10. Основные области применения титана и его сплавов:
1 — аэрокосмическая техника; 2 — химия, нефтехимия, целлюлозно-бумажная промышленность; 3 — турбиностроение; 4 — теплообменная аппаратура; 5 — медицина (эндопротезирование); 6 — автомобилестроение

Анализ примера с материалами обшивки летательных аппаратов позволяет сделать вывод о том, что направления технологических исследований и выбор направления технологического развития производственного предприятия определяются следующими факторами:

- требованиями рынка (потребностями потребителей) конечного продукта, при производстве которого задействована анализируемая технология;
- техническим прогрессом конечного продукта и его перспективными техническими характеристиками;
- возможностями новых способов применения объекта технологических исследований (титановые сплавы, разработанные и долгое время применяемые исключительно в конструкциях авиакосмической техники, сегодня находят применение в автомобилестроении и медицине).

Выбор направления технологического развития сводится в конечном счете к определению конкретных технологий, которые будут применяться на предприятии.

При осуществлении такого выбора на практике полезно использовать классификацию технологий на основе фазы их жизненного цик-

ла. По степени влияния на конкурентоспособность предприятия и по применению в производстве различных товаров предложена следующая классификация технологий [9]:

Новые технологии. Возникают прежде всего на основе новых знаний, полученных в результате фундаментальных исследований. Их использование при производстве товаров маловероятно, а потенциальные области применения неизвестны. Именно поэтому их значение для конкурентной борьбы предприятия очень мало (например, применение световых волн как основы компьютеров нового поколения).

Прогрессирующие технологии. Находятся на ранней фазе своего жизненного цикла. На этой стадии они мало используются для производства реальных товаров, однако в обозримом будущем от них ожидают достаточно высоких практических результатов. В стратегическом плане именно такие технологии имеют ключевое значение для обеспечения конкурентоспособности предприятия. Однако важно отметить, что технологии, которые в одних отраслях являются прогрессирующими, в других отраслях уже могут использоваться в качестве ключевых.

Ключевые технологии. Широко применяются при производстве товаров, причем их применение все возрастает. Эти технологии обычно защищены патентами, т. е. на них действуют исключительные права. Очень часто данные технологии обладают значительным потенциалом усовершенствований, и именно они оказывают ключевое влияние на конкурентную борьбу предприятия.

Базовые технологии. Это традиционные технологии, известные всем, ими владеют все конкурирующие предприятия в отрасли. Для изготовления большинства товаров в отраслях они, безусловно, необходимы. Однако, используя в производстве исключительно базовые технологии, можно предложить потребителю лишь известные товарные решения. Базовые технологии не являются носителями конкурентных преимуществ. Они находятся в конце своего жизненного цикла, поэтому нецелесообразно затрачивать значительные средства на научные исследования по усовершенствованию данных технологий.

Вытесняемые технологии. Это бывшие базовые технологии, которые заменяются полностью или оттесняются в маловажную периферийную область рынка ключевыми технологиями, которые становятся все более общеупотребительными и переходят в разряд базовых технологий.

Таким образом, из предложенной классификации технологий можно сделать следующие выводы, важные для стратегического уп-

равления производственным предприятием. Ключевые технологии постепенно утрачивают свое влияние, потому что все больше конкурентов овладевает такими технологиями или они вытесняются новыми технологиями. В результате они становятся либо базовыми технологиями, либо вообще выбывают из общего спектра технологий в отрасли. Продлить этап жизненного цикла технологии как ключевой возможно в том случае, если предприятию удается, например, с помощью непрерывных разработок постоянно поддерживать свой высокий технологический потенциал вне досягаемости конкурентов и обеспечить его надежную патентную защиту.

Технологические позиции предприятия на рынке зависят от целого ряда факторов. Определяющую роль играют мониторинг и адекватная оценка потенциала технологий на предприятии. Кроме того, важны имеющиеся на предприятии ресурсы для проведения НИОКР или приобретения их результатов, наличие ноу-хау, производственного опыта, финансовые ресурсы и доступ к научному знанию в соответствующих областях, а также ряд других факторов [9, 23].

Задачи и функции прогнозирования в инновационном процессе

Как уже отмечалось, задачей прогнозирования является снижение неопределенности. Так как избавиться от нее в реальной действительности невозможно, приходится принимать ее как данность. Прогнозирование помогает определить основные характеристики инноваций, которые целесообразно будет внедрить на производстве, а также позволяет оценить фактор времени для организации. Например, прогноз в состоянии предсказать, как скоро может появиться базисная инновация, которая коренным образом преобразует структуру отрасли, в связи с чем предприятия-лидеры должны озаботиться необходимостью новых инвестиций в инновации ради сохранения своих лидирующих позиций в отрасли и в будущем.

Прогнозирование может быть эффективно использовано на любой стадии инновационного проекта начиная от фундаментальных исследований — для принятия решения о целесообразности их продолжения на следующей стадии (разработки и проектирования). На поздних стадиях прогнозирование смещается в область продукта, характеристик рынка и экономической среды.

В табл. 5.3 показано, как задачи прогнозирования соотносятся со стадиями жизненного цикла инновационного объекта (стадии жизненного цикла соответствуют системе российских стандартов ГОСТ Р. 15 СРПП (http://www. vniiki. ru).

Таблица 5.3

Задачи прогнозирования на разных стадиях жизненного цикла объекта

Стадии жизненного цикла объекта	Задачи прогнозирования
Формирование плана исследований и разработок	• Формирование целей и задач по направлениям исследования • Поиск альтернативных способов решения научных проблем • Разработка критериев оценки исследований относительно будущих социально-экономических целей • Определение оптимальной стратегии развития
Научно-исследовательские работы	• Оценка возможности использования определенных принципов и законов при создании новой техники и технологии • Поиск альтернатив формирования технических систем • Формирование научно-технических и организационно-технологических проблем, решение которых обеспечит возможность создания новой техники и технологических процессов
Опытно-конструкторские работы	• Оценка социально-экономической потребности в новой технике • Определение предельных технических возможностей создания новых изделий (систем) • Формирование параметрических рядов перспективных технических систем • Расчет необходимых ресурсов • Оценка экономической эффективности вероятных проектных альтернатив

Функции прогнозирования в инновационном процессе изменяются в зависимости от его этапа.

Б. Твисс выделяет четыре этапа инновационного процесса:
- Генерация идей по созданию нового продукта или процесса.
- Оценка вероятности его создания.
- Разработка и проектирование продукта или процесса.
- Подготовка выпуска продукта и его выхода на рынок.

На каждом из этих этапов необходимо принимать решения, которые будут основываться на долгосрочных оценках с учетом трех факторов:

1. Продукт:

- технические характеристики;
- время, необходимое для разработки продукта, и дата его запуска в производство.

2. Экономические характеристики нового продукта:

- расходы на разработку по сравнению с потенциальной прибылью от его выпуска;
- расходы на производство продукта в сопоставлении с его планируемой ценой;
- ожидаемый объем продаж по сравнению с расходами на производство продукта.

3. Рынок:

- изменение покупательских потребностей и предпочтений;
- сравнительный анализ с продуктами конкурентов;
- размер рынка и потенциал его роста.

Важно понимать, что такую оценку следует проводить постоянно, так как в процессе развития технологии с течением времени и с приближением цели увеличивается точность информации и, следовательно, точность прогнозов.

Рассмотрим теперь функции прогнозирования на этапе генерации идей по созданию нового продукта или процесса. Процессы прогнозирования и научно-технического творчества имеют много общего и тесно взаимосвязаны.

Несмотря на то что механизмы творческого мышления, обеспечивающие генерацию новых идей, изучены еще недостаточно, создана методология научно-технического творчества.

Разработанные приемы и методы активизации творческого мышления помогают участникам инновационного процесса повысить производительность и эффективность творческого труда. Знание структуры и содержания творческого процесса, особенностей субъектов и объектов творчества; факторов, существенно влияющих на этот процесс, помогает активно управлять им. Для управления творческим процессом пригодны многообразные формы: государственные, административные, социально-психологические, методические, материальные.

Творческий процесс начинается с осознания общественной потребности, которая выступает как объект целеполагания и мотивации деятельности по ее удовлетворению. Объективно возникающая общественная потребность должна быть осознана (осмыслена). Систематическое изучение потребностей покупателей, пользователей, тенденций развития технических объектов (технологий) позволяет не только осоз-

нать уже возникшие потребности, но и предвидеть появление новых. Осознание общественной потребности приводит к формулировке цели, которая включает в себя общественную потребность и требования к уровню функционирования будущего продукта (технологии).

После генерации идей осуществляют их оценку. Это прогнозная оценка технической и экономической целесообразности идеи и ее способности удовлетворить нужды потребителей.

На этапе оценки вероятности создания продукта с характеристиками, спрогнозированными на предыдущем этапе, ищут ответ на вопрос, каким образом это можно сделать. А в общем с помощью прогнозирования необходимо найти ответы на следующие вопросы:

- Возможно ли воплотить идеи в продукте. Ведь прогнозы предыдущего этапа лишь определили, какими характеристиками продукт должен обладать.
- Какой из множества возможных путей воплощения продукта потребует меньших затрат времени и материальных ресурсов.
- Насколько высокими должны быть технические характеристики нового продукта, чтобы он был востребован рынком. Ведь чрезвычайно высокие технические требования могут повлечь за собой экономическую нецелесообразность создания нового продукта.

Конечно же, реальный выбор варианта технического решения — это управленческое решение, при принятии которого следует учесть ряд общих условий бизнеса конкретного предприятия, к которым относятся соответствие нового продукта уже имеющемуся портфелю продуктов, возможности по использованию ресурсов компании, компетенция организации в технических вопросах и возможная реакция конкурентов. Прогнозы помогут более четко представить возможные варианты и определить, какой из них наиболее вероятен, а также какие последствия повлечет за собой этот выбор. Прогноз также позволит увидеть, что может произойти после начала осуществления проекта.

Прогнозирование на данном этапе может повысить эффективность прикладных научно-исследовательских работ следующим образом:

- Прогноз научно-технического развития подскажет, какие достижения помогут практически воплотить идею.
- Может быть спрогнозирована возможность достижения конкретных характеристик продукта в зависимости от уровня научно-технического развития в прогнозируемой сфере.

- Может быть спрогнозировано время, необходимое для достижения требуемых технических характеристик.

Пользуясь полученными в результате прогнозирования данными, можно наиболее эффективно составить план научных исследований и использования их результатов.

После успешного завершения прикладного исследования можно с определенной долей уверенности сделать вывод о том, что не существует технологических барьеров для практического воплощения идеи, поэтому теперь необходимо превратить идею в реальный продукт, который можно будет продать и получить прибыль.

Итак, этапы генерации идеи и оценка возможности ее воплощения показали достаточно высокую вероятность осуществления инновационного проекта. На этапе проектирования и разработки нового продукта или процесса целью является определение тех параметров продукта, которые удовлетворят спрос потребителей и дадут компании оптимальную долю прибыли. То есть менеджмент предприятия должен сделать выбор: являются ли целями проекта высокие технические характеристики, высокая цена, но ограниченная доля рынка, или же технические характеристики будут снижены, но продукт получит более низкую цену, что обеспечит ему коммерческий успех. В случае выбора первого варианта, т.е. высоких технических характеристик и цен, при прогнозировании будет делаться акцент на технологические возможности обеспечения наилучших параметров функциональных свойств, а при выборе второго варианта — на возможности технологических процессов в плане максимального снижения себестоимости (кроме того, огромное значение приобретет прогноз объема рынка).

Таким образом, на данном этапе инновационного процесса очень важно спрогнозировать три взаимосвязанных параметра будущего продукта: стоимость разработки, себестоимость продукта и потенциальную емкость рынка. Следует также учитывать финансовые аспекты: величину прибыли и характер движения наличных средств в ходе реализации проекта. До запуска продукта на рынок предприятию придется потратить значительные средства. Потенциально негативное движение средств в компании будет обусловлено не только расходами на разработку продукта, но и расходами на создание новых производственных мощностей, маркетинг, создание капитала и другими затратами по всей цепочке от поставщиков до производителей. Поэтому для оценки целесообразности разработки продукта необходимо спрогнозировать годовой объем продаж, цену продукта, приемлемую долю рынка и себестоимость продукта. Методы прогнозирова-

ния объема продаж, емкости рынка и других маркетинговых аспектов не являются предметом данного курса. Они нашли широкое практическое применение и достаточно подробно освещены в современной литературе [14, 26].

Однако менеджеру необходимо понимать, что научно-техническое развитие влияет и на прогноз объемов продаж нового продукта, и на его цену, и на сроки его окупаемости, а также на возможность привлечения инвестиций в проект. Кроме того, появление базисной инновации может коренным образом изменить потребности потребителей и превратить растущую отрасль в угасающую. Это, в свою очередь, повлечет отток инвестиций и снижение спроса на товары данной отрасли.

На этапе подготовки продукта к выпуску и запуска продукта на рынок особое значение приобретает прогноз объема продаж, данные которого необходимы для определения:

- оптимальной конструкции и способа производства продукта,
- возможностей будущего производства.

Следует понимать, что с течением времени точность прогнозов возрастает, однако возрастает и объем инвестиций в инновационный проект, т. е. повышается значимость ошибок прогноза. Поэтому необходимо составлять прогнозы, касающиеся развития технологий и объемов продаж, на всем протяжении инновационного процесса.

В табл. 5.4 показано изменение роли прогнозирования в ходе инновационного процесса.

Таким образом, прогнозные оценки служат компонентом информационного базиса принятия управленческого решения. Причем, если речь идет о прогнозировании научно-технического развития, эта информация ложится в основу принятия стратегических решений и разработки стратегии технологического развития.

Другими словами, прогнозирование делает проблемы более понятными, количественно оценивает возможную неопределенность и способствует принятию логических решений. Когда прогнозы определяют наличие в технологии потенциала для успеха, они способствуют принятию решений о внедрении нового продукта. Однако прогнозы не гарантируют его успеха, потому что какая-то неопределенность остается всегда.

Итак, технологический потенциал не возникает неожиданно, а развивается на протяжении определенного времени. Развитие объектов науки, техники, технологии во времени происходит законо-

мерным образом. Жизненный цикл технологии служит основой для принятия управленческих решений, касающихся технологического развития. Для прогнозирования используют традиционные линейные модели и S-образные модели развития технологий. Прогнозирование может быть эффективно использовано на любой стадии инновационного проекта. На ранних стадиях — для принятия решения о целесообразности продолжения исследований и разработок, на поздних стадиях прогнозирование смещается в область продукта, характеристик рынка и экономической среды.

Таблица 5.4

Характеристики прогнозных оценок в инновационном процессе

Этап инновационного процесса	Технологический прогноз			Финансовый прогноз (не связанный с объемом продаж)			Прогноз спроса		
	З	Т	Ф	З	Т	Ф	З	Т	Ф
Генерация идеи	В	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	Н
Вероятность создания продукта	В	С	Н	Н-С	Н	Н	С	Н	С
Проектирование и разработка	Н	В	С	В	С	С	В	Н-С	С
Подготовка к выпуску и запуск на рынок	Оч. Н	В	В	В	В	В	Оч. В	С	Оч. В

З — значимость; Т — точность; Ф — финансовый эффект от ошибки прогноза;
В — высокий; С — средний; Н — низкий.

ГЛАВА 6

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

6.1 ПРОЦЕСС ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Обобщенная структурная схема научно-технического прогнозирования

Процесс прогнозирования можно разделить на ряд последовательных этапов с различной степенью обобщения или детализации [11, 30].

Б. Твисс приводит схему процесса прогнозирования (рис. 6.1).

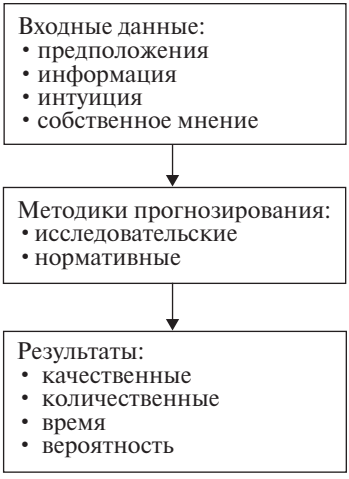


Рис. 6.1. Процесс прогнозирования

На рис. 6.2 представлена логическая последовательность этапов разработки научно-технических прогнозов [30].

Этап 1 — организационный. Составление программы исследований. Формирование целей и задач, предмета, проблемы и рабочих гипотез. Определение методов, структуры и организации исследования.

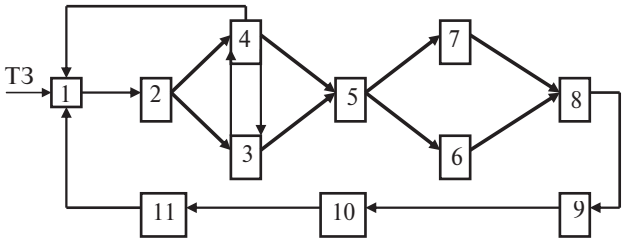


Рис. 6.2. Обобщенная структурная схема научно-технического прогнозирования

Этап 2 — анализ объекта прогнозирования, осуществляемый на основе системного подхода [8].

Этап 3 — информационное обеспечение научно-технического прогнозирования. Основной задачей данного этапа является статистический и предварительный качественный анализ информационных данных по исследуемой проблеме. Пополнение информационного массива осуществляется по четырем основным каналам информации: научно-техническому, конъюнктурно-экономическому, патентному и экспертному. Процесс информационного обеспечения предусматривает проведение широкого круга патентных исследований [29].

Этап 4 — анализ прогностического фона и оценка степени его влияния на исследуемый объект.

Этап 5 — определение современного технического уровня объекта прогнозирования; построение формализованной гипотетической модели объекта, отражающей высший современный технический уровень.

Этап 6 — исследовательское прогнозирование. Разработка исследовательских прогнозов отдельных подсистем или всего исследуемого объекта в целом и активного фона. Формулирование стратегических целей.

Этап 7 — нормативное прогнозирование. Определение совокупности средств, ресурсов и организационных мероприятий, ведущих к достижению стратегической цели. Построение серии гипотетических нормативных моделей прогнозируемого объекта с конкретизацией значений показателей, не ограниченных (абсолютных) и ограниченных (относительных) влиянием прогнозного фона, исходя из заданных норм и целей.

Этап 8 — верификация прогнозов. Оценка достоверности и точности, а также обоснованности нормативного и исследовательского прогнозов, уточнение гипотетических моделей.

Этап 9 — синтезирование исследовательского и нормативного прогнозов. Проверка «непротиворечивости» результатов полученных прогнозов, выработка рекомендаций.

Этап 10 — оценка альтернатив и принятие решения. Разработка отчетного документа и сдача его заказчику.

Этап 11 — корректировка разработанных прогнозов. Проведение работ по научно-техническому прогнозированию должно осуществляться непрерывно, так как только в этом случае удается получить необходимые точность и достоверность прогнозов. Требование непрерывности проведения прогнозных работ предполагает корректировку прогнозных результатов с учетом поступления новой информации об объекте прогнозирования в процессе его эволюции на интервале упреждения и изменения окружающей среды (прогнозного фона).

Исходным документом для проведения прогнозного исследования является техническое задание (ТЗ), разработанное заказчиком.

Для крупных проблем, таких, как «анализ состояния и тенденций изменения инновационной среды, формирующей условия технологического развития в ключевых отраслях, комплексах, секторах экономики России»; «проблемы активизации инновационной деятельности, в том числе с применением современных форм и механизмов ее государственной поддержки», заказчиками являются федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Для прогнозирования технологического развития предприятия задание на разработку прогноза выдает руководитель предприятия.

На первом, организационном этапе формируется состав исследовательской группы. В зависимости от масштабности проблемы — объекта прогнозирования численность группы может варьироваться в широких пределах: от двух до нескольких десятков человек. Для вышеназванных проблем в исследовательскую группу было включено свыше 50 человек [11]. Эта работа может быть поручена и одному специалисту.

Прогнозирование не должно восприниматься как механистическая процедура. Профессиональный составитель прогноза руководствуется своим опытом, знаниями и способностью находить связь между различными тенденциями, что требует гибкости и живости ума. Составитель прогнозов должен обладать как способностями к широкому логическому анализу, так и творческими способностями.

На этом этапе определяются цели и задачи прогнозирования, предмет исследования, проблемы, рабочие гипотезы, методы прогнозирования. Определение объектов прогнозирования или событий, кото-

рые следует рассматривать при прогнозировании, не всегда очевидно и носит преимущественно качественный характер, а потому требует привлечения экспертов. Чтобы выявить наиболее важную для исследования область, иногда приходится осуществить несколько повторных стадий.

Точность и достоверность прогнозов во многом определяются тем, насколько правильно выбран метод прогнозирования. Этот выбор определяется: целями прогнозирования; природой объекта прогнозирования; информационным массивом, отображающим процессы эволюции объекта; временем упреждения; необходимой точностью разрабатываемых прогнозов при требуемой достоверности их реализации для заданного времени упреждения; экономической целесообразностью использования того или иного метода.

При выборе конкретных методов в процессе решения прогнозных задач необходимо осуществить их оценку и сравнение. Можно руководствоваться следующими критериями: степень полноты и достоверности информации об объекте; уровень формализации информационных данных; обоснование метода с точки зрения фундаментальных и прикладных наук, эмпирических и прочих соображений; возможность получения в процессе работы количественных, качественных или смешанных прогнозных результатов; возможность эффективного использования вычислительной техники и информационных технологий; экономичность и удобство работы с методом (количество операций, время, стоимость операций, людские ресурсы и др.); точность и достоверность метода для данного класса объектов; возможность обучения, гибкость и способность к модификации.

При выборе методов прогнозирования необходимо учитывать срок, на который разрабатывается прогноз. Следовательно, оценку достоинств и недостатков различных методов прогнозирования имеет смысл производить только для одинаковых интервалов упреждения.

Эффективность использования некоторых методов прогнозирования в зависимости от интервала упреждения, решаемых задач и необходимого информационного обеспечения прогнозных исследований видна из табл. 6.1.

Основная задача второго этапа — адекватное описание исследуемого объекта — решается на основе системного анализа [8].

Прогнозирование возможно при наличии следующей информации: целевые требования (или совокупность целевых требований) к объекту; описание объекта, возможных вариантов его развития; критерии предпочтения, т. е. показатели или нормы, по которым отбираются варианты достижения цели.

Таблица 6.1

Критерии выбора метода прогнозирования

Методы прогнозирования	Время, требующееся на разработку	Степень необходимости дополнительного информационного обеспечения	Степень объективности оценок	Достоверность (надежность) в зависимости от срока, на который разрабатывается прогноз		
				1—3 года	3—10 лет	10 и более лет
Индивидуальные экспертные оценки	Очень небольшое	Минимальная	Низкая	Очень хорошая	Удовлетворительная	Неудовлетворительная
Методы с отнесенной оценкой (мозговой штурм)	Небольшое	Минимальная	Удовлетворительная	Очень хорошая	Удовлетворительная	Между удовлетворительной и неудовлетворительной
Метод «дельфи»	От небольшого до значительного	Незначительная	Высокая	Очень хорошая	Удовлетворительная	Удовлетворительная
Методы, основанные на формальной экстраполяции тенденций	Среднее	Высокая	Высокая	Очень хорошая	Хорошая	Между удовлетворительной и неудовлетворительной
Огибающие кривые	Среднее	Высокая	Высокая	Очень хорошая	Очень хорошая	Между удовлетворительной и неудовлетворительной
Корреляционное и регрессионное моделирование	Значительное	Очень высокая	От высокой до удовлетворительной	Очень хорошая	Очень хорошая	Между удовлетворительной и неудовлетворительной
Историко-генетические модели	Среднее	Высокая	Высокая	Очень хорошая	Очень хорошая	Между удовлетворительной и неудовлетворительной

Целью анализа объекта прогнозирования является разработка прогностической формализованной модели, позволяющей получать прогнозную информацию об объекте, о его будущих состояниях.

Системный подход при прогнозировании

Системный анализ — это совокупность методических средств и процедур, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам научного, технического, экономического, политического, военного характера. Он опирается на системный подход, ряд математических дисциплин и современных методов управления [8].

Системный подход — направление методологии, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем. Под системой понимается некоторая совокупность элементов (объектов, субъектов), находящихся в определенной зависимости и составляющих некоторое единство (целостность), направленное на достижение определенной цели. Система должна удовлетворять следующим условиям:

- перед системой стоит некая цель, и имеются критерии качества ее функционирования для достижения этой цели;
- в системе условно могут быть выделены отдельные подсистемы, являющиеся частями системы;
- система сама является подсистемой некоей другой системы более высокого порядка.

Важнейшие принципы системного анализа заключаются в следующем:

1. Процесс принятия решения должен начинаться с выявления и четкого формулирования конечных целей, а также критериев, по которым может оцениваться их достижение.

2. Необходимо рассматривать всю проблему как целое, т. е. как единую систему, и выявлять все последствия и взаимосвязи каждого частного решения.

3. Необходимы выявление и анализ альтернативных путей достижения цели.

4. Цели отдельных подсистем не должны вступать в конфликт с целями всей системы. Поведение каждого элемента системы влияет на поведение системы в целом; существенные свойства системы теряются, когда она расчленяется.

Поведение элементов системы и их воздействие на целое взаимозависимы, существенные свойства элементов системы при их отделении от системы также теряются. Кровь в живом организме и кровь в пробир-

ке обладают разными свойствами. Таким образом, свойства, поведение или состояние, которыми обладает система, отличаются от свойств, поведения или состояния образующих ее элементов (подсистем).

Для любой системы характерно наличие собственной, специфической закономерности действия, невыводимой непосредственно из способов действия образующих ее элементов.

Всякая система является развивающейся системой, она имеет свое начало в прошлом и продолжение в будущем.

Помимо понятия «система» приведем определения еще двух важных терминов, используемых в системном анализе.

Цель — заранее мыслимый результат человеческой деятельности, одна из центральных категорий системного анализа. Цель зависит от объективных законов действительности, реальных возможностей и применяемых средств.

Критерий — мерило, точка зрения. Это правило или норма, по которой отбираются те или иные средства достижения цели. Цель указывает направление действия: достигнуть Марса, произвести 1 млн т стали. Критерий дополняет понятие цели и указывает эффективный способ ее достижения: достигнуть Марса в 2009 г., произвести 1 млн т стали за счет модернизации оборудования.

Основная процедура системного анализа — построение обобщенной модели объекта, отображающей взаимосвязи реальной ситуации. Первый этап системного анализа заключается в постановке цели и определении объекта исследования, а также в определении критериев достижения этой цели.

На втором этапе очерчиваются границы изучаемого объекта и его первичная структуризация, т. е. вся совокупность объектов, явлений, процессов, имеющих отношение к поставленной цели, разбивается на два класса — собственно изучаемую систему и внешнюю среду (фон).

На третьем этапе составляется формализованная модель изучаемой системы (вторичная структуризация). Основным моментом на этом этапе является описание выделенных элементов системы с помощью тех или иных параметров, т. е. параметризация, и установление различного рода взаимодействий между параметрами.

Формализованная модель объекта прогнозирования может быть выражена графически в виде кривых, графов (деревьев), номограмм и т. д. или математическим описанием, например в виде формул. При структуризации исследуемого объекта часто используется графическое представление его в виде дерева декомпозиции. Целью построения этого дерева является определение соотношений между объектом и фоном и взаимосвязей между различными элементами

объекта. Дерево декомпозиции представляет собой граф, вершины которого отображают структурные элементы объекта, а ребра — функциональные и структурные связи. Для построения дерева декомпозиции необходимо знать перечень всех существующих и потенциально возможных элементов, реализующих функции объекта, его систем и подсистем. Построение дерева декомпозиции начинают с выделения вершины самого верхнего уровня (обычно это сам исследуемый объект или проблема). Далее осуществляют последовательное членение объекта на структурные элементы, вплоть до самого элементарного или до того уровня, на котором становится понятно решение проблемы.

При системном подходе после структуризации объекта осуществляют его анализ или синтез, заключающиеся в изучении того, как влияют отдельные локальные изменения или изменения некоторых подсистем на всю систему в целом, так как деятельность любой части системы оказывает влияние на деятельность всех ее других частей. При несистемном подходе решения принимаются и реализуются без учета их влияния на систему в целом, при этом получаемый локальный выигрыш может оказаться много меньше общего ущерба, нанесенного системе.

Рассмотрим пример построения фрагмента дерева декомпозиции проблемы «устойчивый макроконкурентоспособный рост в средне- и долгосрочной перспективе» (рис. 6.3).

Исследования западных и российских ученых в рамках Всемирного экономического форума (ВЭФ) показали, что устойчивый макроконкурентоспособный рост в средне- и долгосрочной перспективе (система — 0-й уровень дерева декомпозиции) зависит от трех глобальных факторов: технологического уровня (подсистема 1 первого уровня), состояния общественных институтов (подсистема 2 первого уровня) и макроэкономической среды (подсистема 3 первого уровня).

Технологический уровень, в свою очередь, определяется уровнем инновационной активности (подсистема 1.1 второго уровня), степенью развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (подсистема 1.2 второго уровня), степенью восприятия экономикой страны импортируемой технологии (подсистема 1.3 второго уровня) [11].

В каждой подсистеме второго уровня могут быть выделены подсистемы третьего уровня и т. д. Например, подсистема 1.1 — инновационная активность может быть охарактеризована:

1.1.1 — количеством патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы (объекты промышленной собственности);

1.1.2 — количеством лицензионных соглашений на объекты промышленной собственности и ноу-хау;

1.1.3 — количеством организаций и предприятий научно-инновационной сферы, высших учебных заведений;

1.1.4 — прогрессивностью применяемых базовых технологий (соответствие их современным технологическим укладам).

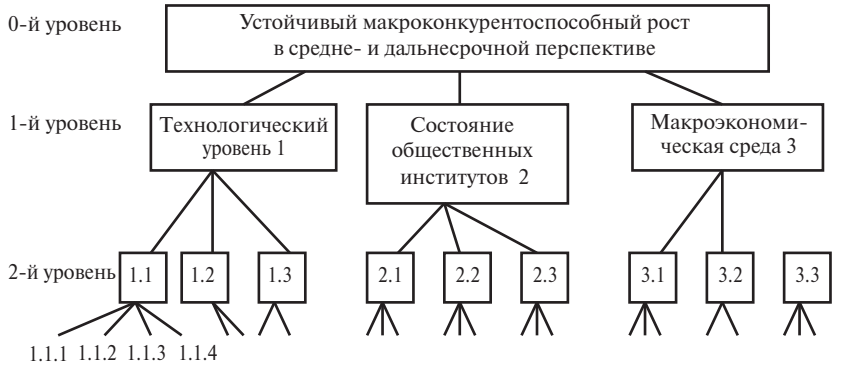


Рис. 6.3. Фрагмент дерева декомпозиции проблемы «устойчивый макроконкурентоспособный рост в средне- и долгосрочной перспективе»

Третий уровень декомпозиции проблемы дал нам перечень параметров, количественное значение которых может быть спрогнозировано.

Третий этап научно-технического прогнозирования — информационное обеспечение процесса.

Развитие объектов науки и техники, технологии находит свое отражение в различных источниках информации. Выбор этих источников, объем и полнота текущей и ретроспективной информации, способы сбора, систематизации и анализа информации об объекте прогнозирования влияют на достоверность полученных прогнозов, на трудоемкость, а следовательно, и на стоимость прогнозного исследования.

Четвертый этап — анализ прогностического фона и оценка степени его влияния на исследуемый объект. Как объект прогнозирования наука, техника, технология представляют собой сложную систему, которая развивается под воздействием множества разнообразных по природе факторов.

При разработке прогнозов любых объектов науки и техники наряду с изучением самого объекта необходимо учитывать фон, с которым взаимодействует или будет взаимодействовать объект исследования,

т. е. учитывать происходящие сдвиги в окружающей среде, стимулировать развитие наиболее прогрессивных тенденций, вводить критерии предпочтения, способные ликвидировать или уменьшить заведомо негативные последствия принимаемых решений.

Учет фона имеет большое значение для формирования достоверных прогнозов, так как фон накладывает ограничения на развитие объекта в будущем, а объект прогнозирования оказывает влияние на фон. Поэтому возникает необходимость прогнозирования и учета фона — внешних по отношению к объекту исследования условий, существенных для решения задачи прогноза.

Можно выделить пять основных видов фона, которые следует учитывать при научно-техническом прогнозировании: научно-технический, военно-политический, социальный, экономический и организационный.

Военно-политический фон определяется политической деятельностью правительства и исследуется наиболее детально в долгосрочных и дальнесрочных прогнозах.

Социальный фон должен фиксировать и правильно учитывать будущие потребности общества. Этот фон, в частности, базируется на росте народонаселения и общественных потребностей.

Экономический фон содержит данные по оценке экономической эффективности будущих технических средств. Этот фон выявляет социально-экономические последствия научно-технического прогресса. Его изучение вскрывает потребность рынка в данном объекте.

Организационный фон включает в себя оценку организационной структуры производства, влияющей на развитие исследуемого объекта.

Научно-технический фон содержит данные об объектах научно-технического прогнозирования более высокого уровня. Например, фоном прогнозов для прикладных НИР будут данные прогнозов фундаментальных НИР. Кроме того, более долгосрочный прогноз будет представлять фон для менее долгосрочного прогноза и т. д.

Задача учета фона разбивается на три части:

- структурирование фона,
- выделение активного фона (активно взаимодействующего с объектом),
- анализ активного фона.

В целом учет фона производится путем выяснения степени его влияния на развитие объекта прогнозирования, которое в большинстве случаев оценивается экспертами. Результаты оценки влияния фона

на характеристики или элементы объекта удобно отражать в таблице такого вида:

Таблица 6.2

Оценка влияния прогностического фона на исследуемый объект

Характеристики или элементы объекта прогнозирования	Виды фона				
	Научно-технический	Экономический	Социальный	Военно-политический	Организационный
	Элементы фона				

В табл. 6.2 проставляются экспертные оценки степени влияния элементов каждого вида фона на характеристики (элементы) объекта. Эти оценки можно установить, например, по трехбалльной системе. Так, оценка 1 балл будет отражать отсутствие влияния, 2 — слабое влияние, 3 — сильное влияние. Тогда для всех видов фона можно определить суммарную оценку степени их влияния на каждую характеристику объекта и тем самым выявить активный фон, влияние которого на объект в дальнейшем оценивается более тщательно.

Основными целями стратегического управления являются определение и оценка деятельности организации по изменению целей для удовлетворения будущих потребностей. Термин «изменение стратегии управления», вероятно, лучше других отражает необходимый результат этого процесса [23].

Стимул изменений — среда, в которой функционирует организация. Если среда стабильна, деловой успех будет зависеть лишь от ежедневного квалифицированного управления. Но, поскольку мир постоянно изменяется, следует сконцентрировать внимание на оценке воздействия этих факторов на организацию, а не на собственно процессе этого воздействия. Для этого необходимо определить потребности рынка и возможные пути их удовлетворения, т. е. фактически сопоставить технологический потенциал с оценкой будущих потребностей рынка.

Эти потребности определяются социальными, политическими, экономическими и технологическими факторами. Так, озабоченность состоянием окружающей среды может создать спрос на безвредные для природы продукты. Однако этого может и не произойти до тех пор, пока общество в целом не окажет воздействие на политическую систему, выраженную в законодательстве. Большое значение будут иметь расходы. А расходы, в свою очередь, будут зависеть от применения новых технологий.

Таким образом, при оценке среды организации необходимо учитывать всю гамму взаимодействий между технологическими, экономическими, социальными и политическими событиями и тенденциями (рис. 6.4 и 6.5). Технологию невозможно изучать изолированно. С одной стороны, она может создать возможность изменения целей организации, с другой — обеспечить средства их возможного достижения.

В этом смысле при планировании стратегии компании прогнозирование играет свою самую значимую роль.

Анализ среды выявляет тенденции, складывающиеся вне организации. Схожие компании, работающие в одной отрасли, могут прийти к одинаковым или похожим результатам анализов и прогнозов, хотя на практике они, скорее всего, будут иными за счет принятия различных решений и применения различных аналитических методов.

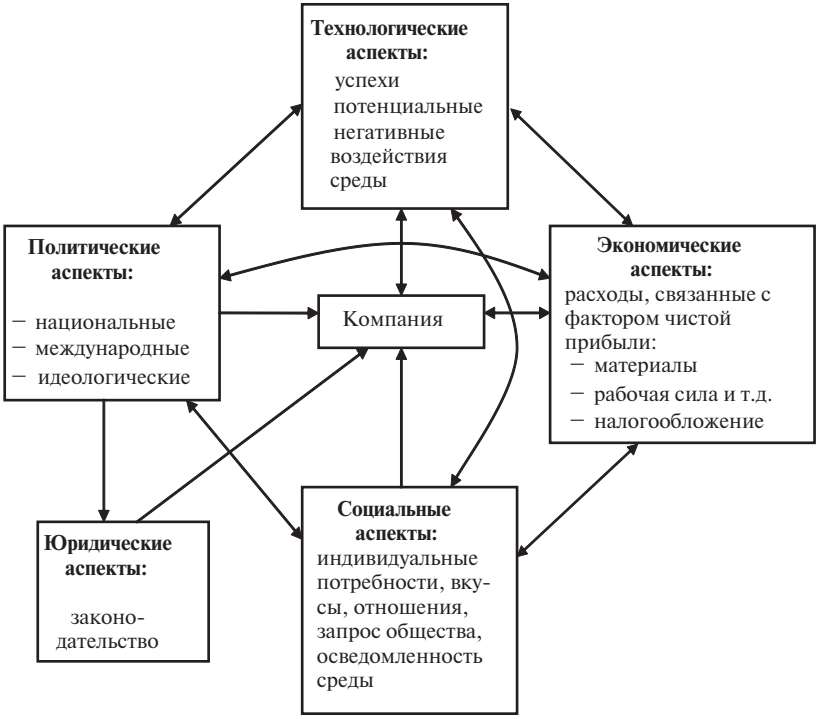


Рис. 6.4. Среда организации

Например, многие компании, работающие в сфере электромеханики, прекрасно понимают угрозу со стороны электроники. Действи-

тельно, многие компании, работающие в промышленности, не могли справиться с этой угрозой по причине отсутствия опыта в новых технологиях или некомпетентности руководства при их определении.

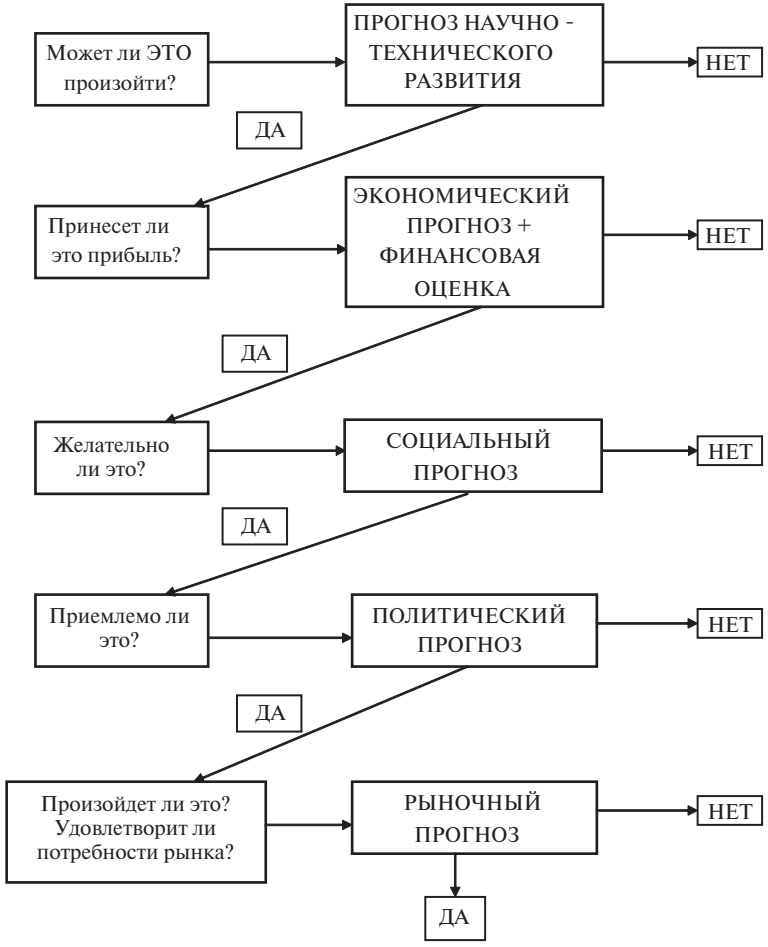


Рис. 6.5. Комплексный подход к прогнозированию научно-технического развития

Анализ возможностей организации часто ограничивается определением ресурсов и их соотнесением с имеющимися потребностями, что незначительно помогает при оказании противодействия возможным будущим угрозам. То, что сегодня казалось сильной стороной,

завтра может оказаться слабой. К примеру, компания специализируется на высокоточной механике, а сегодня имеется потребность в электронике. Поэтому технические отделы организации должны быть готовы к изменению своих людских и материальных ресурсов с учетом их воздействия на техническую культуру компании и ее систему ценностей. Сделать это непросто, и сам процесс требует много времени. Прогнозирование будущих потребностей очень важно для подобного анализа, поскольку оно может дать время на перераспределение ресурсов, набор персонала для разработки новых технологий, включение этих людей в «команду» и получение в технологии революционных результатов.

Технический уровень объекта прогнозирования

Задача пятого этапа заключается в определении современного технического уровня объекта прогнозирования. Научно-технический процесс в современных условиях происходит за счет финансовых инвестиций, т. е. существует взаимосвязь между научно-техническим развитием и капиталовложениями. Инвестиции вкладываются в то или иное направление исследований в расчете на то, что результат разработок приведет к удовлетворению потребностей общества. Коммерческий успех продукта будет зависеть от желания потенциальных покупателей приобрести его. Покупатель, приобретая продукт, покупает его функции, свойства, которые выражаются через технические характеристики продукта. Прогнозирование технических характеристик продукта позволяет говорить о его конкурентоспособности на дату запуска на рынок. Низкие технические характеристики продукта сделают его неконкурентоспособным, слишком высокие технические характеристики или невозможно будет воплотить в жизнь, или они резко повысят себестоимость продукта.

Технические характеристики продукта обеспечивает та или иная технология (проектирования, производства). Выбор материалов, процессов производства, оборудования, дизайна будет зависеть от размеров рыночной ниши, роста рынка данной продукции. Результат принимаемых решений проявится в себестоимости и доходности продукта. Решения о номенклатуре технических характеристик продукта и их значении, об используемых технологиях принимаются за несколько лет до запуска продукта на рынок.

Номенклатура (перечень) технических характеристик (показателей) и их значения определяются на ранних этапах инновационного процесса, закладываются в техническое задание на разработку объекта. Технический уровень объекта (товара, продукта) определяется пу-

тем сравнения совокупности его свойств, выражаемых через технико-экономические показатели (ТЭП), с совокупностью таких же свойств (ТЭП) аналогичных объектов.

Для серийно выпускаемых объектов в качестве базы сравнения берутся образцы продукции, представляющие передовые достижения в развитии данного вида продукции и успешно продающиеся на конкретном рынке (мировом, региональном, национальном и т. п.). Для проектируемых объектов значения показателей перспективных образцов продукции прогнозируются на период их серийного выпуска и запуска на рынок.

Таким образом, технический уровень продукции является относительной характеристикой ее качества, так как с появлением более совершенной продукции изменяется база сравнения (аналоги, базовые образцы) и изменяется технический уровень оцениваемой продукции [29].

Отсюда следует, что для принятия технологических решений оценку технического уровня объекта необходимо проводить на всех стадиях жизненного цикла продукта.

Необходимость определения технического уровня возникает при:

- прогнозировании развития объектов техники;
- выборе направлений исследований и разработок;
- обосновании технико-экономических показателей, включаемых в техническое задание на разработку продукции и в нормативно-техническую документацию;
- обосновании целесообразности освоения новых видов продукции или модернизации продукции (элементы технологической стратегии предприятия);
- сертификации продукции;
- вневедомственной экспертизе (проведение конкурсов, распределение грантов, выделение бюджетного и иного финансирования);
- технологическом аудите;
- формировании предложений по экспорту и импорту.

Например, компьютеры с вычислительной мощностью порядка 10^{15} операций с плавающей запятой в секунду (Peta-Flops) и оперативной памятью в сотни гигабайт могут производить вычисления для современных реалистичных моделей в таких областях, как ядерная физика, нанотехнологии, молекулярная химия, проектирование аэрокосмических аппаратов, климат и моделирование окружающей среды, за приемлемое время. Темпы роста производительности компьютеров,

входящих в эту топ-группу, показывают, что Peta-Flops может быть достигнуто в 2007—2008 гг., скорее всего, в Японии или США. А в случае реализации проекта ПОЛАРНЕТ-ГРИД (самого грандиозного и самого актуального для инвесторов) прорыв будет осуществлен совместными усилиями нескольких стран, и Россия будет полноправным членом этого клуба [11].

Достаточно простой технический объект — бытовой холодильник характеризуется следующими технико-экономическими показателями:

- удельный расход электроэнергии при температуре окружающей среды +25° С и температуре в морозильной камере — 18° С за сутки,
- удельная масса холодильника,
- общий объем холодильника,
- объем морозильной камеры,
- установленная наработка на отказ.

Прогрессивными тенденциями, приводящими к повышению технического уровня холодильника, будут: уменьшение удельного расхода электроэнергии, уменьшение удельной массы, повышение срока службы.

В настоящее время используется ряд методик оценки технического уровня продукции, которые изложены в соответствующей литературе [29].

На шестом этапе — этапе исследовательского прогнозирования определяются тенденции (закономерности) развития исследуемого объекта в целом или его отдельных подсистем, если объект представляет собой сложную систему (проблему). Определяют возможные события в будущем — в сфере технологий, политики, экономики, социальной жизни. Оценивают важность влияния тенденций и событий на исследуемый объект (проблему, организацию). Отбирают только наиболее важные факторы, что позволяет уменьшить количество факторов до разумных пределов, так как любой прогноз имеет ограниченные ресурсы. Следует учитывать также ограничения человека в возможности принять во внимание большое количество взаимосвязанных факторов. Поэтому при прогнозировании развития технологий предпочтение следует отдавать экспертам с широким, пусть и поверхностным, знанием всех областей науки и техники. Способность определять перспективные разработки в одной области, которые могут оказать воздействие на развитие других областей, как правило, присуща эрудитам. Например, применение платины в фармацевтике и оптоэлек-

тронике, лазера для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Это творческая способность — видеть далекие аналогии.

В случае если разрабатывались исследовательские прогнозы отдельных подсистем объекта прогнозирования, их после оценки точности и достоверности объединяют (синтезируют) и формируют комбинированный прогноз объекта.

Наиболее сложной частью работы является сведение различных прогнозов и воздействий в единый прогноз для всей организации, отрасли, региона, страны. Здесь огромную роль играет собственное мнение составителя прогнозов. В прогноз включаются предположения и мнения по поводу факторов, которые невозможно выразить количественно.

Количественные данные (параметры) следует применять всегда, когда это возможно, но они представляют собой лишь часть прогнозирования будущего. Там же, где это невозможно, необходимо использовать субъективное мнение. В частности, к нему прибегают:

- при формировании предположений;
- при выборе объекта прогнозирования;
- при отборе и представлении информации;
- при определении факторов среды, которые невозможно измерить;
- для определения отношений, которые невозможно представить в математической форме;
- для оценки вероятности осуществления того или иного события.

При этом следует понимать, что предположения и мнения высшего руководства могут отличаться от мнения прогнозиста. Высшее руководство имеет широкий круг внешних контактов, что позволяет ему достаточно точно судить о некоторых тенденциях в экономической и политической жизни на общегосударственном и местном уровнях. Эти знания следует рассматривать как источник информации и использовать, когда это возможно. Возникшие противоречия между составителем прогноза и руководителем следует разрешать в процессе обсуждения.

Исследовательский прогноз является основой для формулирования и/или корректировки стратегических целей (подцелей) и сроков проведения стратегических изменений. В зависимости от «силы сигнала» исследовательского прогноза возможные ответные действия могут представлять собой: изменение стратегии, диверсификацию, уход с рынка или расчленение компании, изменение программы НИОКР, наем специалистов, работающих в новой сфере, и т. п. [23].

На седьмом этапе строят матрицы и деревья «цель — средства (ресурсы)»; ранжируют подцели, средства и ресурсы по важности, очередности и времени достижения; вычленяют связи между элементами деревьев или матриц; производят обсчет; составляют нормативно-организационный прогноз. На данной стадии необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- Какие кадровые, материально-технические и финансовые ресурсы потребуются для реализации каждого из возможных вариантов.
- Какие возможны формы организации научно-технических исследований и разработок, обеспечивающие решение научно-технических проблем по тому или другому варианту.
- Какие варианты (пути) наиболее рациональны в условиях конкретных организационных и ресурсных ограничений.

Верификация прогнозов, оценка их точности и достоверности

Прежде чем осуществить объединение полученных прогнозов (девятый этап), проводят верификацию прогнозов и оценку их точности и достоверности.

Верификация прогнозов — это процедура проверки их правильности, истинности или обоснованности.

Вопрос о принципиальной возможности прогнозирования нельзя решить, не уяснив, что является критерием истинности прогнозов. В самом деле, если нет возможности проверить истинность прогнозов, хотя бы с такой степенью точности, которая позволит отдать предпочтение какому-нибудь из них, говорить о научной ценности прогнозирования бессмысленно.

Хорошо известно, что критерием истинности нашего знания является практика. В принципиальном смысле какого-либо отличия критерия истинности прогноза от критерия истинности знания относительно настоящего нет. Однако различия дадут о себе знать, как только мы вспомним, что прогнозирование — это знание о том, чего еще нет и чем, следовательно, оперировать практически нельзя. Это значит, что проверить практически знания о будущем можно лишь тогда, когда будущее станет настоящим. В этом случае проверен будет уже не прогноз, т. е. знание о будущем, а обычное знание настоящего. Все это заставляет искать способы проверки истинности прогнозов.

В настоящее время для оценки истинности прогнозов используется много различных способов верификации. Наиболее распространенными из них являются следующие:

1) *прямая верификация* — это верификация прогноза путем получения его методом, отличным от первоначально использованного;

2) *косвенная верификация* — это верификация прогноза путем его сопоставления с прогнозами, полученными из других источников информации;

3) *консеквентная (последовательная) верификация* — осуществляется путем аналитического или логического выведения прогноза из ранее полученных прогнозов.

Отметим еще один способ верификации, широко используемый для оценки достоверности прогнозов, разрабатываемых с помощью статистических методов прогнозирования, — *инверсную верификацию*. Способ основан на том, что прогнозная модель, построенная с использованием значительного исходного статистического материала объемом n, практически не изменится, если этот объем уменьшить на единицу. Тогда условно можно считать, что значение последней n — точка для некоторого настоящего момента времени t_n — соответствует прогнозируемому еще не реализовавшемуся значению, хотя и известному нам. Используя построенную модель, можно вычислить, а затем сравнить расчетные ($\hat{y}_n$) и истинные (y_n) значения прогнозируемого параметра (параметров). Если расхождение незначимо (в статистическом смысле), то «проигранную» на участке ретроспекции прогнозную модель считают верифицированной.

Классификация источников ошибок при прогнозировании представлена на рис. 6.6.

Понятия точности и достоверности (надежности) прогнозов необходимо четко различать, так как это разные понятия, хотя и тесно связанные между собой.

О *точности* прогноза можно судить по величине его ошибки, т. е. по разности между прогнозируемым и фактическим значениями (реализациями) исследуемой величины.

Естественно, что такой подход к оценке точности возможен только тогда, когда будущее уже наступило и мы имеем фактическое значение прогнозируемой величины. Однако в практической работе проблему точности необходимо решать априорно, т. е. тогда, когда период упреждения еще не окончился и истинное значение прогнозируемой величины неизвестно.

В этом случае точность прогноза может быть выражена вероятностными пределами по обе стороны от прогнозируемого значения. Эти пределы можно вычислить для удобного набора так называемых доверительных вероятностей, например для 90 и 95 %. Смысл этих пределов в том, что будущие значения (прогнозные), которые должны

реализоваться в соответствующее время с указанной вероятностью, будут лежать внутри некоторой области, ширина которой зависит от заданной доверительной вероятности (рис. 6.7).

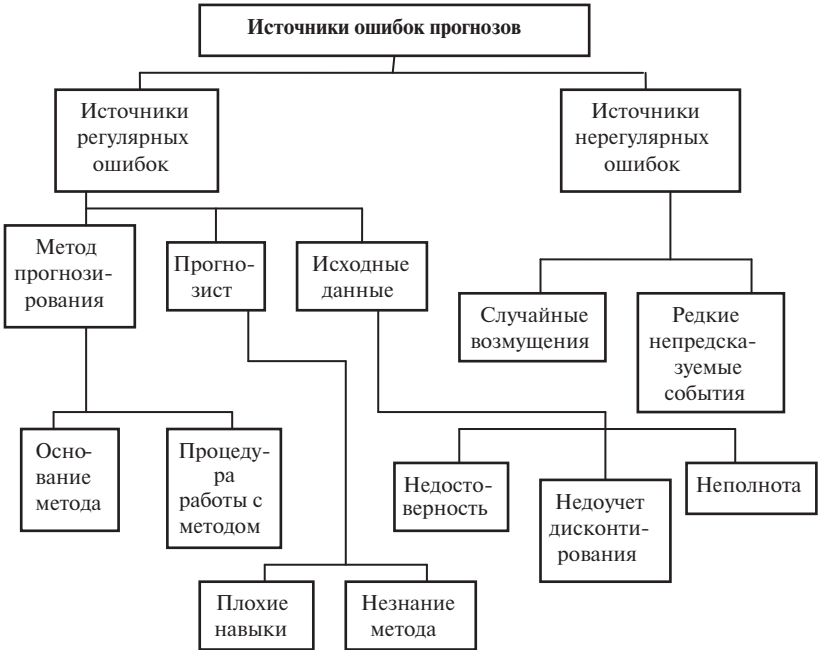


Рис. 6.6. Источники ошибок прогнозов

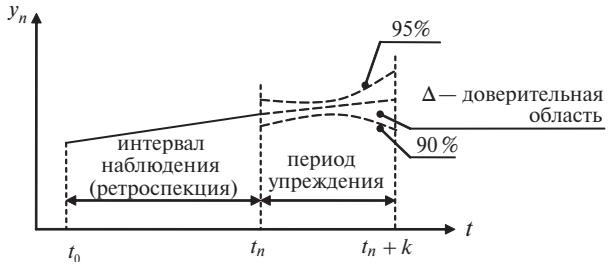


Рис. 6.7. Графическое изображение доверительного интервала

Следовательно, точность прогноза можно отождествлять с оценкой доверительного интервала прогноза для заданной вероятности его осуществления.

Под *достоверностью* прогноза понимается оценка вероятности его осуществления прогноза для заданного доверительного интервала. Чем выше вероятность прогноза, тем выше его достоверность. Достоверность может быть оценена субъективно (экспертом) либо связана с расчетными доверительными интервалами (при статистическом прогнозировании).

Необходимо также отметить, что понятия априорной точности и априорной достоверности прогнозов, связанные с доверительными интервалами, являются в значительной мере условными показателями. Они могут использоваться в практической работе лишь при условии, что построенная прогнозная модель имеет серьезное обоснование (теоретическое, эмпирическое, аналоговое, интуитивное и др.). В противном случае рассчитанные доверительные интервалы лишь создают иллюзию точности. Однако несомненно, что обоснованные оценки точности и достоверности разрабатываемых прогнозов очень важны. Это связано с тем, что в практических задачах необходимо оценивать риск, связанный с решениями, основанными на этих прогнозах.

На десятом этапе проводится окончательная оценка альтернатив и разрабатывается отчетный документ.

Критерии оценки могут быть различные. Они определяются целями и особенностями объекта прогнозирования (см. системный подход).

Например, при выборе состава критических технологий для формулирования государственной научно-технической политики России на долгосрочную перспективу к числу критериев были отнесены:

- количество технологий в составе каждой критической технологии;
- количество технологий, в которых Россия лидирует в мире;
- уровень актуальности технологий;
- уровень конкурентоспособности технологий;
- инвестиционная привлекательность технологий;
- возможность самостоятельной разработки технологий в России.

Показатель актуальности технологий учитывал экономический рост, национальную безопасность, социальное развитие и экологию. Инвестиционная привлекательность оценивалась с точки зрения федерального и регионального бюджетов [11].

Особенности прогнозирования научно-технического развития

Прогнозирование — это не точная наука. В нашем мире вообще не существует точных наук и полностью детерминированных систем.

Даже математика зиждется на ряде до сих пор недоказанных гипотез. Эта неточность, неопределенность есть источник развития, творчества. Полностью определенные (детерминированные) системы мертвы, у них отсутствует потенциал развития.

Прогнозирование не является единовременным действием. После проведенного первого прогнозного исследования прогнозирование должно стать непрерывным процессом, основывающимся на предыдущих прогнозах. Именно поэтому на схеме (рис. 6.2) присутствует одиннадцатый этап — корректировка прогнозов, для чего нужна система технологического мониторинга для организации, для одного специалиста, региона и страны в целом.

Например, в Европе существует Институт перспективных технологических решений (IPTS) — один из 8 институтов Объединенного исследовательского центра ЕС, которые представляют собой сеть организаций, специализирующихся на оценках научного и технологического развития. В этой сети занято более 20 тыс. человек, из них 4,3 тыс. экспертов специализируются исключительно на прогнозных исследованиях. Эти исследования пополнились новым инструментом — стратегическим информированием (strategic intelligence), объединяющим в себе все традиционные направления прогнозирования: технологии (technology forecasting), оценку развития технологии (technology assesment) и предвидение развития технологии (technology foresight).

Technology foresight и technology assesment в последнее время претерпели существенные изменения. Эволюция technology foresight сопровождается смещением акцентов с подготовки прогнозов развития различных технологий на разработку и применение непрерывных методов мониторинга технологических и социально-экономических систем [11].

Экономическая наука сформулировала ряд принципов, соблюдение которых позволяет вырабатывать наиболее вероятные прогнозы научно-технического развития и использовать их возможности в научно-технологическом обновлении хозяйственных систем [10]. Это принципы:

- системности (требует взаимосвязанности и взаимоподчиненности прогнозов развития систем и подсистем);
- согласованности (требует координации нормативных и поисковых прогнозов);
- научности (требует познания законов и закономерностей развития объекта прогнозирования — системы в целом и отдельных подсистем);
- динамичности (требует непрерывности процесса прогнозирования и рассмотрения объекта в цикличной динамике, стабиль-

ности исследовательской деятельности по разработке системы прогнозов научно-технического развития);

- преемственности (позволяет рассматривать любой объект прогнозирования «из прошлого через настоящее в будущее», а также воспринимать каждый прогноз как вытекающий из предыдущего. Это дает основание для постоянной корректировки и совершенствования прогнозирования и системы прогнозов на базе обновляемой информации об НТП, объекте, методах прогнозирования);
- верификации (побуждает определять достоверность и обоснованность прогноза таких сложных феноменов, как научно-технический прогресс, различных способов и методов предвидения, информации и обоснованности ее получения — тенденции, гипотезы и т. д.);
- вариантности (особенно важен при прогнозировании социально-экономических аспектов, влияющих на НТП).

Итак, процесс прогнозирования можно разделить на ряд последовательных этапов. Объектами научно-технического прогнозирования могут быть как сложные системы (проблемы мирового, национального, регионального уровней), так и достаточно простые технические изделия и технологии. Во всех случаях для анализа объекта прогнозирования рекомендуется использовать системный подход, помогающий создать адекватную формализованную прогностическую модель объекта и определить активный прогнозный фон. В параграфе рассмотрены способы верификации прогнозов, оценки их точности и достоверности; показана важная роль субъективного мнения в прогнозировании. Прогнозные работы следует проводить непрерывно или по крайней мере регулярно, для чего необходимо создавать систему технологического мониторинга.

6.2
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Виды и источники информации, используемые при прогнозировании научно-технического развития

Информация, используемая при прогнозировании научно-технического развития, оказывает огромное воздействие на качество прогноза. Применение методологии прогнозирования к неверной информации даст результат, использование которого в практике стра-

тегического управления повлечет за собой крайне негативные последствия.

Каждый конкретный объект прогнозного исследования характеризуется только ему присущими свойствами, показателями, критериями, которые изучают и значения которых определяют с использованием специфических источников информации и методов их обработки.

Под информацией для прогнозирования понимаются количественные и качественные величины каких-либо характеристик прогнозируемого объекта, соотнесенные с двумя периодами времени — периодом прогнозирования и предшествующим периодом.

В качестве исходных данных при прогнозировании научно-технического развития, как правило, используется информация следующих видов: во-первых, научно-техническая информация, включающая в себя количественные характеристики прогнозируемых объектов и их изменения в прошедшем периоде; во-вторых, конъюнктурно-экономическая информация, содержащая данные о связях между объектами прогнозируемой научно-технической области, экономикой и рынком; в-третьих, патентная информация, содержащая как качественные, так и количественные данные об объекте; в-четвертых, данные экспертных оценок значений тех или иных характеристик, относящихся в большинстве случаев к будущему времени.

Научно-техническая и специальная литература

К источникам научно-технической информации относятся:

- издания ВИНИТИ (Всероссийский институт научной и технической информации) и отраслевых институтов информации, например ИНИОН РАН (институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук);
- справочники, энциклопедические статьи, учебники, монографии;
- статьи и обзоры по отдельным вопросам развития науки, техники, технологии;
- материалы симпозиумов, конференций;
- ГОСТы, технические регламенты, нормативно-техническая документация;
- отчеты о НИР, ОКР, ПКР;
- рекламные проспекты и каталоги.

ВИНИТИ — один из крупнейших информационных центров России. Он издает реферативный журнал РЖ ВИНИТИ, где публикуется

информация по всем областям науки и техники. Журнал издается в виде сводных томов и отдельных выпусков по отраслевому принципу. В него входят материалы, опубликованные в отраслевых периодических изданиях, сборниках, трудах конференций; рефераты описаний к патентам; рукописи, поступившие на депонирование, и др.

ВИНИТИ выпускает аналитические обзоры с описанием важнейших достижений мировой науки и техники; экспресс-информацию о современных достижениях науки и техники за рубежом, в основном по отраслевым и комплексным проблемам (www. viniti.ru).

Издания ВИНИТИ (особенно РЖ ВИНИТИ) удобно использовать на начальных этапах процесса прогнозирования — для уточнения объекта прогнозирования, смежных областей науки и техники, развитие которых должно быть учтено при составлении прогноза.

Информацию об отчетах НИР и ОКР, о кандидатских и докторских диссертациях по всем областям предоставляет ВНТИЦ — Всероссийский научно-технический информационный центр (www.vntic. org. ru).

ВНИИКИ — Всероссийский научно-исследовательский институт технической информации, классификации и кодирования — предоставляет информацию по стандартизации, качеству продукции, по международному сотрудничеству в области стандартизации (www. vniiki. ru).

Технические регламенты, российские и международные стандарты устанавливают показатели, соответствующие современным научно-техническим требованиям к качеству, надежности, безопасности, экологичности, и другие важнейшие свойства и характеристики разных видов продукции. Они являются важнейшими источниками информации об объектах, аналогичных разрабатываемому, планируемому к разработке, серийному освоению и запуску на рынок. Незнание и несоблюдение этих требований становится препятствием на пути экспорта отечественной продукции.

Библиотеки — это центральные, региональные, библиотеки высших учебных заведений, по электронным каталогам которых можно найти литературу по нужному научному или техническому направлению, а также результаты прогнозных исследований, выполненных в рамках диссертационных работ, опубликованных в трудах конференций, обзорных работ и т. п. Прогнозы, выполненные другими исследователями, могут помочь в определении активного прогнозного фона, а также при верификации полученного прогноза.

Специальная научно-техническая информация используется для более глубокого понимания объекта прогнозирования, эволюции его развития, для интерпретации результатов прогнозирования. В каче-

стве источников этой информации следует прежде всего назвать РГБ (Российскую государственную библиотеку), ГПНТБ (Государственную публичную научно-техническую библиотеку), научную библиотеку при Политехническом музее.

Качество прогноза повышается, если исследователь имеет в своем распоряжении широкий спектр информационных источников. К ним относятся и специальные пособия, и текущая профессиональная периодика, и описание опыта иных предприятий. Сохранившиеся на лучших предприятиях навыки отслеживания профессиональной литературы опровергают мнение об информационной замкнутости российского производства.

Контакты с ведущими научно-исследовательскими институтами и университетами также являются важными источниками информации. Основное преимущество данного источника информации заключается в возможности получить сведения о новых технологиях задолго до начала их коммерческого использования, что и является задачей прогнозирования. Контакты производственных предприятий и рассматриваемых научных и образовательных учреждений могут принимать самые разные формы. Наиболее доступная и распространенная форма взаимодействия — это участие в научных конференциях и семинарах и, если речь идет о высшем учебном заведении, отбор перспективных студентов для целевой подготовки. Не секрет, что многие смелые научные идеи впервые получают освещение на молодежных научных конференциях, так как опубликоваться в авторитетном научном издании или посетить престижную конференцию молодой ученый просто не в состоянии из-за отсутствия денег. Кроме того, многие научные организации в поисках финансирования активно продвигают свои разработки через Интернет, размещая сведения о них на собственных сайтах. После установления взаимной заинтересованности формы взаимодействия научных и производственных организаций обычно приобретают характер долгосрочных договорных отношений.

Взаимодействие ученых и производителей призваны облегчить специально созданные для этих целей организации. Ярким примером этому может служить деятельность в России Международного научно-технического центра (ISTC), уже много лет успешно способствующего коммерциализации научных разработок. В ряде стран действуют правительственные программы, финансирующие часть этапов процесса коммерциализации научных разработок и тем самым также облегчающие сотрудничество ученых и производителей.

При сборе информации из названных выше источников первостепенное значение имеет личность устанавливающего контакты. Именно от его эрудиции, нестандартного мышления и способности к восприятию нового зависит успешность данной работы, так как применение в ней формализованных механизмов и стандартных методик не приведет к успеху.

Новые достижения в области научно-технического прогресса уже на ранних этапах находят свое отражение в специальной литературе. Следует уделять особое внимание состоянию фундаментальных исследований в интересующей области, не упуская из виду и результаты прикладных исследований, так как иногда «побочный продукт» таких исследований может оказаться более привлекательным по сравнению с результатами самих исследований.

Если производится количественная оценка развития научной литературы по определенной тематике при помощи банков данных, то говорят о *библиометрии*. Одной из широко распространенных на Западе форм библиометрии является анализ публикаций и анализ цитирования. В результате первого исследователи определяют прирост числа публикаций по отдельным темам, благодаря чему становится возможным выявить основные направления научных исследований.

При анализе цитирования определяется частота цитирования результатов различных научных исследований и разработок. Базируясь на этих сведениях, судят об их значимости. Более того, пользуясь банками данных литературных источников, можно определить частоту, с которой две публикации из различных технологических областей цитируются совместно. Это также может послужить указателем направления научно-технического развития.

Однако специальные исследования показывают, что в целом публикуется не более одной трети результатов исследований, завершающихся изобретениями, поэтому анализ научной литературы является не таким исчерпывающим, как анализ патентной информации, речь о которой пойдет ниже.

Анализ научной литературы позволяет сделать прогноз не более чем на 3—4 года, поэтому его надо повторять регулярно, желательно ежегодно.

В 2005 г. в рамках реализации Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002—2006 гг.» (блок «Коммерциализация технологий») было учреждено 10 национальных информационно-аналитических центров (НИАЦ). Заказчиком выступило Федеральное агентство по науке и инновациям Российской

Федерации (Роснаука), руководитель проекта — заместитель начальника Управления инновационного развития и инфраструктуры Роснауки Шепелев Геннадий Васильевич.

Сеть НИАЦ представлена центрами по мониторингу шести (из восьми утвержденных Президентом РФ) приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, а также центрами по мониторингу инновационной инфраструктуры, подготовки кадров, мирового и российского научно-технического потенциала по развитию приборной базы и центром по вопросам передачи результатов инновационной деятельности. Это:

1. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области индустрии наносистем и материалов.

Цель — разработка и реализация концепции непрерывного мониторинга состояния исследований и разработок в России и за рубежом для аналитических и прогнозных оценок по индустрии наносистем и материалов; создание и ведение баз данных по научным и производственным организациям, ведущим исследования и разработки в области индустрии наносистем и материалов.

Базовая организация — государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт электронной техники (технический университет)» (МИЭТ).

2. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области информационно-телекоммуникационных систем.

Цель — разработка и реализация концепции непрерывного мониторинга состояния исследований и разработок в России и за рубежом для аналитических и прогнозных оценок по информационно-телекоммуникационным системам; создание и ведение баз данных по научным и производственным организациям, ведущим исследования и разработки по направлению.

Базовая организация — ГОУ высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики» (СПбГУ ИТМО).

3. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области энергетики и энергосбережения.

4. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области живых систем.

5. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области экологии и рационального природопользования.

6. НИАЦ по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности.

7. НИАЦ по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем.

8. НИАЦ по мониторингу подготовки кадров для научно-инновационной деятельности и обеспечению их мобильности.

9. НИАЦ по мониторингу мирового и российского потенциала по развитию приборной базы для научных исследований, включая центры коллективного пользования и уникальные стенды и установки.

10. Служба (Центр) поддержки объектов инновационной инфраструктуры по вопросам передачи результатов интеллектуальной деятельности.

Целью портала НИАЦ МИИРИС (НИАЦ по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и инновационных региональных структур) является предоставление информации по вопросам, связанным с развитием национальной инновационной системы (НИС) России, ее структурой, функционированием составляющих ее элементов и т. п. При этом НИАЦ МИИРИС выделяет информационную поддержку инфраструктуры инновационной деятельности как один из основных видов своей деятельности (табл. 6.3).

Основные задачи интернет-портала НИАЦ МИИРИС:

- способствовать сбалансированному доступу всех участников инновационного процесса к различным ресурсам и услугам;
- содействовать развитию кооперационных связей между элементами инновационной системы и координации их работы;
- способствовать системному развитию производственно-технологической и других групп субъектов инфраструктуры инновационной деятельности, обеспечивающих успешное прохождение сигналов рынка в сектор исследований и разработок.

Для решения поставленных задач, в частности, создана и поддерживается база данных участников всех этапов инновационного процесса.

Таблица 6.3

Сведения, представленные на портале НИАЦ МИИРИС

Государственная политика	Информация об основных принципах государственной политики РФ в инновационной сфере (законодательные акты, целевые программы)
НИАЦ	Информация о десяти национальных информационно-аналитических центрах, созданных в 2005 г. по заказу Роснауки в рамках ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002—2006 гг.»
Реестр организаций ИД	Данные по организациям, участвующим в инновационном процессе: разрабатывающим новые идеи (*генерация знаний*), помогающим наукоемким предприятиям развивать их (*инновационная инфраструктура*) и внедряющим инновации (*рынки инноваций*)
Международное сотрудничество	Информация о межнациональных структурах и программах по развитию инновационной деятельности
События	Наиболее значимые события, выступления, конференции, семинары, форумы, совещания и т. п., тематика которых касается развития инновационной деятельности в России
Библиотека	«Инновационный дайджест»*, методические материалы, статьи, библиографические ссылки по инновационной деятельности
Полезные ссылки	Перечень интернет-ресурсов партнерских организаций, правительственных структур, федеральных и региональных инновационных порталов

* *Инновационный дайджест* — это обзор публикаций, появившихся в СМИ за неделю, которые касаются наиболее заметных событий, произошедших в сфере инновационной деятельности в России. Дайджест призван снабдить всех, кто интересуется инновационной проблематикой, структурированной информацией в сжатой форме и тем самым предоставить им возможность постоянно находиться в курсе событий «инновационной жизни» страны, не затрачивая слишком много времени на поиск информации и вычленение из нее сути.

Патентная информация

Это информация о всех видах объектов промышленной собственности, включая изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров. Патентная информация стала одним из источников сведений, необходимых для стратегического планирования инновационного процесса и управления им. Этому способствует высокий про-

гностический потенциал патентной информации. Современная задача, сформулированная Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС), — более глубокая интеграция патентной информации в структуру управления предпринимательством.

Патентная информация публикуется в изданиях (в настоящее время в основном на машиночитаемых носителях) патентных ведомств разных стран, региональных патентных ведомств (например, ЕВП/EP — европейское патентное ведомство), международных организаций (например, ВОИС) и специализированных информационных центров: Derwent (Великобритания), Chemical Abstracts Service (США), РЖ ВИНИТИ (РФ), STN International (Германия), GAS и др.

Наиболее оперативными источниками патентной информации являются официальные бюллетени, издаваемые патентными ведомствами; полные описания к заявкам, выложенным для всеобщего ознакомления до проведения экспертизы; информационные материалы, публикуемые специализированными информационными центрами.

В России патентно-информационные ресурсы сконцентрированы в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС), отделение ВПТБ (Всероссийская научно-техническая библиотека). В ВПТБ патентная информация представлена на бумажных носителях, на оптических дисках и на сайте ФИПС в Интернете (www. fips. ru).

Базы данных (БД) на CD ROM и DVD-дисках включают в себя:

- БД описаний изобретений, полезных моделей к охранным документам;
- БД реферативной и/или библиографической информации;
- БД периодических изданий;
- справочные БД к охранным документам (например, США);
- БД по товарным знакам;
- справочные БД по товарным знакам (например, США);
- БД по промышленным образцам.

Это базы данных патентных ведомств 48 стран, ЕАПВ/EB — Евразийского патентного ведомства, ЕПВ/EP — Европейского патентного ведомства, ВОИС/WO/WIPO — Всемирной организации интеллектуальной собственности, ЕМ/OHIM — ведомства по гармонизации на внутреннем рынке Европейского союза[1].

В данном справочнике также указаны Интернет-адреса патентных ведомств.

[1] См.: Фонды патентной документации на оптических дисках отделения Всероссийской научно-технической библиотеки ФГУ ФИПС: Справочное руководство. Изд. 4-е, доп. М.: ВПТБ, 2006.

Информационно-издательский центр (ИНИЦ) Роспатента издает на бумажных и машиночитаемых носителях реферативные журналы «Изобретения стран мира» и «Промышленные образцы зарубежных стран» на русском языке, что снимает языковой барьер. ИНИЦ Роспатента издает «Ежегодное патентное обозрение» по выданным патентам на изобретения и полезные модели; литературу, посвященную патентной информации и прогнозированию отдельных направлений научно-технического развития.

Патентная информация имеет ряд преимуществ перед другими видами информации, что делает ее незаменимой при проведении патентно-информационных исследований. Основными преимуществами патентной информации являются следующие:

1. Патентная информация содержит сведения о научно-технических достижениях исследователей и разработчиков ведущих стран мира, включая последние достижения. Сведения об этих достижениях дублируются в других видах информации (научно-технической, рекламно-коммерческой и др.) только на 20—30 %. Основной объем сведений (70—80 %) содержится только в патентных источниках информации.

2. Полные описания изобретений и полезных моделей имеют стандартную структуру, что облегчает доступ к тем или иным сведениям об изобретениях, необходимым при проведении отдельных видов исследований.

3. Информация об изобретении и полезной модели относится, как правило, к одному техническому решению, что облегчает систематизацию информации по объектам исследований.

4. Наиболее важные изобретения патентуются одновременно в нескольких странах, где публикуются описания изобретений к патентам-аналогам на языке той страны, где этот патент выдается. Это облегчает доступ к информации о наиболее важных (эффективных) научно-технических достижениях, так как можно обратиться за описанием изобретения к патенту-аналогу той страны, язык которой доступен исследователю.

5. Патентная информация хорошо систематизирована и имеет хорошо разработанную классификацию, единую для большинства стран мира (международную патентную классификацию — МПК), что облегчает проведение поиска и формирование баз данных и компьютеризированных систем поиска.

6. Пользование рефератами изобретений (полезных моделей), публикуемыми в изданиях информационных центров (Derwent, Chemical Abstracts Service, РЖ ВИНИТИ), облегчает доступ к информации о

научно-технических достижениях тех стран, язык которых труден для изучения (Япония, Китай и др.).

7. Наличие в описаниях изобретений (полезных моделей) сведений о заявителе, патентообладателе и изобретателе (название фирмы, фамилия изобретателей, адрес и др.) облегчает получение дополнительной информации о соответствующих научно-технических достижениях и условиях приобретения прав на их использование путем прямого обращения к патентовладельцу или изобретателю.

Информация, которую можно извлечь из патентных БД для целей стратегического планирования:

- участники создания объектов ИС;
- правообладатели (патентовладельцы — юридические и физические лица);
- авторы (только физические лица);
- страны патентования (свидетельствуют о заинтересованности патентовладельца в рынке данной страны);
- годы приоритета;
- соотношение иностранных и национальных патентовладельцев;
- наличие патентов-аналогов (семейство патентов свидетельствует о значении, которое придает патентовладелец данному изобретению, и перспективах его реализации на рынке стран патентования);
- количество патентов («портфель» патентов, принадлежащих фирмам, свидетельствует о созданном научно-техническом заделе);
- динамика патентования (свидетельствует о неперспективности данного направления, а это основа прогноза);
- сведения о правовом статусе патента (поддерживают в силе, не поддерживают, переуступают права);
- сведения о реализации объекта ИС путем продажи лицензий;
- сведения об участниках лицензионной торговли;
- области использования изобретений;
- области интересов фирмы-патентообладателя и авторов (фирменный поиск).

Более глубокий анализ полных описаний может выявить перечень улучшаемых технико-экономических показателей (ТЭП продукции) в динамике (по годам) и техническим средствам их достижения. Дальше требуется экспертная оценка.

Фирмы-исследователи, фирмы-производители, фирмы-посредники должны выявляться с привлечением других источников информации.

Выработка решений в интересах стратегического управления технологическим развитием на макроуровне нуждается в анализе больших информационных массивов. Для этого необходимы автоматизированные поисково-аналитические системы, которые в состоянии не только осуществить предварительный многоаспектный анализ исходных данных, но и представить их в наглядной форме.

В США через систему STN AnaVist с 2005 г. осуществляются поиск по патентам и научно-исследовательским документам, анализ и графическое представление данных (гистограммы, таблицы, диаграммы, матрицы, «трехмерные» топологические карты) и связи между отдельными сегментами данных. Через систему STN Express система STN AnaVist будет присоединена к 200 БД, сейчас только к трем: CAplus (29 млн документов), PCTFULL (1 млн документов), US PATFULL (4 млн документов)[1].

Следует отметить, что анализ патентных документов используется во всем мире все шире. Множество компаний предоставляют услуги по проведению патентного анализа. Использование баз патентных данных становится одним из главных источников информации при проведении конкурентной разведки в области технологического развития. Направления научно-технических разработок, проводимых на предприятии, определяются на основании указанных в патентах целей фирмы по совершенствованию своей продукции, указываются также используемые фирмой средства для достижения этих целей. Кроме того, анализируя патентное описание, можно ответить на вопрос, какую потребность хочет удовлетворить изобретатель своим изобретением.

Статистический анализ описаний изобретений и полезных моделей позволяет не только выявить исчерпывающий список требований, предъявляемых к данной продукции, но и проранжировать их по степени значимости (весомости), т. е. составить так называемый профиль потребностей для данного вида продукции.

Европейское патентное ведомство сформировало специальную базу данных — EPO PATSTAT, которая предназначена для государственных, международных и научно-исследовательских организаций. Коммерческий доступ к ней отсутствует[2].

---

[1] Патентное дело. 2007. № 2. С. 45.

[2] WPI. 2006. V. 28. N 4. P. 312—318.

Роспатент предоставляет свободный и через договоры доступ к информационным ресурсам ВПТБ ФГУ ФИПС. Через свой веб-сайт Роспатент предоставил бесплатный доступ к полнотекстовой БД по отечественным изобретениям и полезным моделям 31 региональной организации, с которыми ФИПС имеет договоры о сотрудничестве, 7 наукоградам (Королев, Дубна, Реутов, Фрязино МО, Обнинск Калужской обл., п. Кольцево Новосибирской обл. и г. Мичуринск Тамбовской обл.), 41 государственному научному центру и 32 научным центрам РАН.

К этой БД создан справочно-поисковый аппарат для массива 1924—1993 гг.

Наиболее активные пользователи полнотекстовой БД: Рязанский ЦНТИ, Тверская областная универсальная библиотека (ОУНБ), Архангельская ОУНБ, «Баштехинформ» АН Башкортостана, Нижегородский НИЦ, Тольяттинский институт технического творчества и патентоведения (ТИТТиП), Саратовский государственный университет, Челябинский ОГУП «Урал патент», Красноярский ЦНТИ, Калужский ЦНТИ, Уральский государственный технический университет.

Основная задача центров трансфера технологий (ЦТТ) — информирование общества о создании новых технических решений, новых знаний в области технологий, обеспечение разработчиков новой техники. Поэтому они также должны специализироваться на распространении патентной информации [18].

Служба Fresh Patents (США) бесплатно предоставляет текущее оповещение по электронной почте о появлении патентных заявок США в соответствии с запросом. Например, по направлению «телевидение» такое оповещение осуществляется еженедельно. По результатам поиска можно ознакомиться с описанием изобретения, рефератом или пунктом патентной формулы.

Сегодня информационные ресурсы включают в себя бесплатные или недорогие службы Интернета наряду с дорогими базами данных и печатными публикациями коммерческих служб. Необходимо хорошо ориентироваться во всех этих источниках, знать их сильные и слабые стороны и быть готовыми к принятию решения о том, целесообразно ли проводить исчерпывающий и дорогостоящий поиск либо достаточно обнаружить только основные патентные документы.

В информационном обслуживании очень важен затратный фактор, а следовательно, и понимание различий между «бесплатной» информацией на веб-сайтах и «дорогой» информацией в специализированных базах данных. Из-за больших объемов «бесплатной» информации приходится затрачивать много времени на обнаружение и отбор необходимых сведений, которые могут оказаться неполными.

Зато специализированные базы данных могут оказаться поистине исчерпывающими, позволяя к тому же в короткое время сконцентрироваться на самом нужном.

Среди многообразия предлагаемых на мировом рынке информационных продуктов и услуг лидирующее место занимает фирма Derwent (Великобритания). Основу ее деятельности составляют различные политематические реферативные журналы и указатели по отдельным странам (WPA), тематические выпуски реферативных журналов по химии (CPI), электротехнике (EPI) и механике (EngPI), а также машиночитаемые базы данных.

Служба доставки документов фирмы изготавливает копии документов, их переводов, предоставляет и ряд других услуг (patent express). По запросу потребителей проводится сигнальное оповещение с интервалом один раз в две недели о результатах поиска по согласованному тематическому профилю в текущих поступлениях патентов ВОИС, ЕПВ, США и др.; высылаются срочной почтой, электронной почтой и факсом титульные листы или полные тексты описаний изобретений; составляются «патентные досье».

Новая служба Derwent Direct создает базы данных на компактных оптических дисках, обеспечивающие как текущее оповещение, так и ретроспективный поиск с возможностью обращения к первоисточникам и снятия с них копий непосредственно на рабочем месте конечного пользователя. БД предназначены для малых и средних фирм, библиотек и индивидуальных пользователей.

Фирма Derwent включает в себя 4 основные службы: Всемирная патентная служба, службы по фармацевтике, технике и химии.

1. Всемирная патентная служба представлена комплексом поисковых средств по мировому патентному фонду. Пользователи могут обращаться для проведения комплексного поиска к базе данных «Мировой патентный указатель» (WPI), содержащей реферативную информацию; к базе данных, содержащей патентные ссылки — цитирования экспертами или автором изобретения предыдущих патентов или статей, тематически связанных с подаваемой заявкой (PCI); использовать систему поиска родовых химических структур Маркуша. Дополнительно создана служба «Патентный исследователь» (Patent Explorer), которая обеспечивает доступ к полным текстам важнейших описаний изобретений, и локально — информационная служба. Всемирная патентная служба также представляет продукцию, связанную с использованием различных информационных массивов на CD-ROM, предлагаемых в дополнение или взамен традиционных реферативных изданий либо в качестве средства доступа к патентным первоисточ-

никам (сигнальные рефераты, реферативные подборки по заказу, официальный патентный бюллетень США, патентная документация США, ЕПВ, ВОИС, услуги машинного перевода для использования патентной документации Японии).

2. Служба по фармацевтике способствует беспрепятственному поиску в массивах реферативной информации как по патентам, так и по научной периодике и материалам конференций, а также свободному доступу к полным текстам найденных первоисточников. Созданы базы данных по лекарствам, по генетике, лекарствам по ветеринарии, по генной терапии.

3. Служба по технике обеспечивает потребителей информационной продукцией по общетехническим вопросам, механике, электротехнике и электронике посредством создания сети тематически более целенаправленных реферативных подборок по промышленности и технологиям.

4. Служба по химии предоставляет услуги по основным подотраслям химической промышленности.

Таким образом, фирма предлагает своим потребителям возможность патентно-информационного поиска с использованием БД на CD-ROM или посредством прямого доступа к удаленным БД, содержащим более полную или исчерпывающую патентную информацию. Через Интернет возможен доступ к БД «Указатель патентных ссылок», к службе «Патентный исследователь», к БД по лекарствам, к Всемирной службе лекарств, к рефератам по биотехнологии и БД по генетике.

Спектр информационно-аналитических услуг фирмы постоянно расширяется. Это вызвано изменением потребностей, связанным с развитием международной торговли и обострением конкурентной борьбы. Например, фирма стала готовить доклады о мировых тенденциях научных исследований, формировать сведения о настоящих и будущих конкурентах, следить за состоянием определенного сегмента рынка. Фирма постоянно занимается усовершенствованием программного аппарата статистического анализа патентной информации, что облегчает ей подготовку аналитических материалов.

Адрес фирмы в Интернете: www.derwent.com./resource/frameset. html.

Возможности обращения специалистов России к информационным продуктам и услугам Derwent увеличились. ФИПС способствует распространению БД фирмы, выступая в качестве официального дистрибьютора.

В ***Италии*** созданы патентно-информационные центры, работа которых основана на предоставлении потребителям оптических дисков.

Каждый центр получает стандартный набор дисков, включающий в себя следующие серии: европейские патентные заявки, международные патентные заявки, титульные листы европейских и международных заявок и титульные листы патентных документов ряда ведущих стран.

Появление бесплатных баз данных в Интернете привело к созданию пунктов патентной информации. Пункты были оснащены реферативно-библиографическими базами данных о европейских и международных заявках и МПК. Использование пунктами в своей работе информационно-поисковой системы МИМОЗА позволило совместить первоначальный поиск по дискам с доступом к полным текстам документов в Интернете (esp@cenet).

Информацию о промышленной собственности ***Японии*** можно получить из официальных публикаций Патентного ведомства страны (с 1993 г. только на CD-ROM) и через Интернет. Доступ к Электронной библиотеке Япония предоставляет через Интернет бесплатно. Среди представленных массивов информации есть массивы, содержащие англоязычные рефераты нерассмотренных патентных заявок, информацию о правовом статусе документов с 1993 г. по настоящее время, информацию о заявленных и зарегистрированных товарных знаках.

Наряду с Патентным ведомством Японии полную информацию о промышленной собственности можно получить через онлайновую информационную систему PATOLIS, относящуюся к Японской организации патентной информации в Токио — JAPIO. С 1993 г. доступ к базам данных этой организации возможен через Интернет с использованием паролей. Существует база данных о семействах японских патентных документов-аналогов на английском языке. Эта база содержит ссылки на английские рефераты в поисковых массивах фирмы JAPIO и фирм Derwent, CAS (info.cas.org/welcome/html). Доступ к базе данных можно осуществить через коммерческие службы Dialog, STN.

В ***Германии*** учреждена общегерманская патентно-информационная сеть PIZnet. На сайте среди прочей информации есть страница, содержащая текущую информацию о патентной системе и о входящих в сеть центрах; страница, на которой представлены данные, необходимые для вступления в контакт с министерствами и ведомствами Германии, патентными ведомствами Европы и другими международными организациями. На сайте представлена карта страны с указанием всех центров патентной информации Германии. Можно узнать адрес центра и стандартный перечень услуг, предусматривающий советы по

проведению поиска, осуществление поиска по заказу, обеспечение патентными документами, консультирование изобретателей. Пользователю могут быть предоставлены способы вхождения в DEPAnet — германское звено сети Европейского патентного ведомства (espcenet), а также способы обращения к имеющемуся в Интернете официальному патентному бюллетеню Германии.

Прямой доступ к базам данных обеспечивает коммерческая информационная сеть STN International. Используя базы данных сети, можно найти необходимую информацию о последних разработках в интересующих областях техники, выполнить конкурентный анализ, исследовать патентоспособность изобретения, выявить нарушения прав интеллектуальной собственности, найти возможности лицензирования технологий и т. д. Сеть STN одна из первых обеспечила возможность комплексной информационной поддержки всего процесса создания, освоения и коммерческой реализации новой продукции с отслеживанием деятельности конкурентов. Специалисты России могут обратиться к ресурсам сети через МЦНТИ в Москве и через учебно-информационные службы этой сети, созданные в ряде центров НТИ, входящих в структуру Росинформресурса.

В ***США*** существуют региональные патентные библиотеки-депозитарии, каждая из которых входит в состав базовой организации и полностью независима от патентного ведомства. Однако патентное ведомство содействовало в создании их сайтов в Интернете. Пользователи сайта патентного ведомства получают сведения о составе фондов патентных библиотек, месте их расположения, времени работы, предоставляемых услугах. Прямой доступ к базам данных обеспечивает коммерческий информационный центр Dialog.

В ***Финляндии*** патентное ведомство предоставляет региональным центрам занятости и экономического развития комплексные патентно-информационные услуги. Был создан канал интерактивной связи между ведомством и отделом ЕПВ в Гааге. Это позволило эксперту уточнять запросы потребителей, обратившихся в центр, проводить поиск через информационно-поисковую систему EPOQUE и в режиме онлайн делиться с потребителями полученной информацией. Чаще всего центры по запросам проводили предварительный поиск на новизну и оценку известного уровня техники в интересующей пользователей предметной области. Позже они расширили свои функции: стали предоставлять услуги по оценке и доработке идеи, проводить предварительные и маркетинговые исследования, давать консультации по вопросам охраны прав промышленной собственности. Кро-

ме того, они стали оказывать помощь по планированию разработки. Комплексное обслуживание центра устанавливает связь между патентной информацией, правами промышленной собственности и повседневными производственными задачами.

Во ***Франции*** существует крупный информационный центр Questel-Orbit. В его возможности входит предоставление доступа к 70 патентным и научно-техническим базам данных. Сейчас центр приступил к эксплуатации новой базы данных о семействах документов-аналогов. Доступ к базам данных можно осуществить по адресу: www. qrat. com. В списке, составленном сотрудниками информационной службы CCL, по легкости и удобству использования продуктов и услуг Questel-Orbit занимает следующую позицию после Derwent и ЕПВ.

Учитывая возросшее многообразие информационных источников, потребители в ходе решения конкретных научно-технических или производственных задач все чаще обращаются за помощью к посредникам. Посредники занимают определенную нишу на информационном рынке, будучи связующим звеном между пользователями и поставщиками информации, особенно той, которая обладает дополнительными потребительскими свойствами.

Аналитические возможности патентной информации позволяют использовать её для прогнозирования научно-технического развития на различных уровнях: макроуровень — общемировые, межотраслевые проблемы и микроуровень — конкретные объекты техники и технологии.

Конъюнктурно-экономическая информация

Помимо научно-технической и патентной информации большое значение для прогнозирования научно-технического развития имеет конъюнктурно-экономическая информация, приобретаемая предприятием на коммерческой основе.

К этому виду информации относятся:

- национальные и международные статистические данные;
- общеэкономические, специальные и отраслевые периодические издания;
- фирменные справочники.

Российское статистическое агентство публикует различные статистические данные (демографические, данные о ценах, о доходах населения, другие социально-экономические показатели).

На сайте www. gkst. ru опубликован перечень ежегодных статистических изданий и цены на них (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Источники статистической информации и цены на них в 2007 г. (руб.)

Ежегодные издания	Печатная версия	Электронная версия	CD-версия	Web-доступ
Российский статистический ежегодник	924	1189	1652	991
Россия в цифрах (на русском языке)	330	425	—	354
Россия в цифрах (на английском языке)	398	495	—	413
Россия (на русском языке)	44	47	—	—
Россия (на английском языке)	55	59	—	—
Регионы России (социально-экономические показатели, основные характеристики субъектов Российсой Федерации, основные социально-экономические показатели городов)	—	—	2510	—
Регионы России. Основные характеристики субъектов	690	850	—	708
Регионы России. Социально-экономические показатели	870	1062	—	885
Малое предпринимательство в России	231	298	—	248
Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах	220	—	—	—
Инвестиционная деятельность в России: условия, факторы, тенденции	260	—	—	—
Россия в цифрах (на русском и английском языках)	—	—	708.	—
Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов	570	708	—	590

Российский статистический ежегодник. Сборник содержит статистические данные о социально-экономическом положении Российской Федерации. Представлены сведения об основных социально-экономических характеристиках РФ, данные об окружающей среде и национальном богатстве, содержится описание географических и климатических

условий России. Публикуется информация о населении, его занятости и денежных доходах, о социальной сфере. Система национальных счетов содержит показатели, характеризующие макроэкономические аспекты формирования и функционирования рыночной экономики. Содержится общая характеристика предприятий и организаций, информация о малом предпринимательстве, крестьянских, фермерских хозяйствах, деятельности организаций с участием иностранного капитала, о приватизации государственного и муниципального имущества.

Значительное место в сборнике отведено показателям, которые освещают положение в отдельных отраслях экономики: промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте, отраслях, обслуживающих население. Представлены данные о научном потенциале Российской Федерации, результатах научных разработок и инноваций, финансовом состоянии организаций, инвестициях, ценах и тарифах.

Внешнеэкономическую деятельность характеризует информация о внешней торговле. В сборнике представлены данные международных сравнений России с зарубежными странами.

По отдельным показателям публикуются статистические данные, позволяющие провести сопоставления и получить более полную информацию о субъектах Российской Федерации.

Россия в цифрах. В сборнике публикуются основные показатели, характеризующие социально-экономическое положение России. Представлены данные, отражающие демографические процессы, проблемы занятости и безработицы, денежные доходы населения. Помещена информация о социальной сфере, инфляционных процессах, финансовом состоянии организаций, инвестициях, ценах и тарифах. Публикуются сведения о производстве и использовании валового внутреннего продукта. Освещается положение в отдельных отраслях экономики — промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте, отраслях, обслуживающих население. Приводятся результаты обследований деловой активности организаций промышленности, розничной торговли и строительства. Представлена информация о научном потенциале страны, научных разработках, инновациях и информационных технологиях. Внешнеэкономическая деятельность представлена данными о платежном балансе Российской Федерации, о внешней торговле. Приводятся данные по международным сравнениям России с некоторыми зарубежными странами.

Регионы России. Социально-экономические показатели. Публикуются основные показатели, характеризующие социально-экономическое развитие субъектов Российской Федерации. Сборник содержит данные о демографической и экологической ситуации в регионах, о занятости и безработице, о денежных доходах и потребительских расходах

населения, об охране здоровья, образовании и культуре, жилищном фонде, криминогенной обстановке, инвестициях, индексах цен (тарифов) на товары и услуги. Представлены статистика отраслей экономики регионов и сведения о доходах бюджетов субъектов Российской Федерации, кредитных вложениях и вкладах населения.

Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. Подробно отражена в цифрах экономика и социальная сфера каждого региона России (республики, края, области, города федерального значения, автономной области, автономного округа). Публикуются сведения о каждом из семи федеральных округов. Представлен общий обзор регионов как субъектов Российской Федерации.

Сведения об основных зарубежных источниках статистических данных по мировому рынку, общеэкономических, отраслевых журналах и бюллетенях приведены в БИКИ (Бюллетень иностранной коммерческой информации) ВНИКИ МВЭС РФ (Всероссийский институт конъюнктурной информации).

БИКИ содержит информацию об объемах продаж, перспективах развития рынков, о расходах на НИОКР, о платежных балансах и внешнем долге, о развитии НИОКР, например НИОКР в мировой полупроводниковой индустрии, о номенклатуре продукции и т. п. Информация относится как к мировому рынку, так и к рынкам отдельных стран (Венгрии, ФРГ, Японии, России и др.).

БИКИ имеется во ВНИКИ и в библиотеке ИНИОН РАН (Институт научной информации по общественным наукам).

Ежегодные бюллетени по статистике мировой торговли по отдельным видам продукции, например машиностроения, выпускает ООН (Женева — Нью-Йорк).

Общеэкономические периодические издания содержат аналитические обзоры, например обзоры ОЭСР (Организация по экономическому сотрудничеству и развитию).

Иностранные фирменные справочники (общефирменные, отраслевые, по акционерным обществам) сообщают данные о предмете и характере деятельности фирмы (материнской и дочерних компаний), о мощностях предприятий, о размерах выпуска различных видов продукции с краткой технической характеристикой последних [12].

В России создана РАМ — Российская ассоциация маркетинга, которая объединяет 150 компаний в общероссийскую маркетинговую систему. Основной блок информации РАМ — информация о наиболее значимых национальных производителях: их продукции, услугах, месте на российском и международном рынке и др.

Информация о ранее разработанных экономических прогнозах содержится в периодических и непериодических первоисточниках [21].

Экспертная информация

Особое место среди источников информации, используемых при прогнозировании научно-технического развития, занимает экспертная информация. Эксперт, будучи опытным специалистом в конкретной области науки и техники, располагает персональным, уникальным фондом знаний и информации, аккумулирующим не только его собственный, но и известный ему опыт по данной проблеме. Эксперт применяет не только логические построения и умозаключения, но и неформализуемые интуитивные представления, фантазию, аналогии, ассоциации и другие приемы творческого мышления.

Логика и интуиция — два равноправных способа познания действительности. Логическое мышление обязательно при всякой умственной работе, но оно не всегда достаточно для получения нового результата, объединения большого количества разноуровневых компонентов. И тут на помощь приходит интуиция — способность мгновенно увидеть полную картину, конечный результат, невыводимый из логических построений. Сравнение и объединение данных, получаемых с помощью разных способов восприятия (зрения, слуха, обоняния), образов, мыслей, воспоминаний, проходящих через сознание, создает массив информации, которая дает ответ на поставленный вопрос. Предвидение и творчество имеют много общего и тесно связаны между собой, прежде всего потому, что это врожденные способности человека. Скачок интуиции (инсайт) с бытовой точки зрения — это награда за большие усилия, которые человек вкладывает в решение данной проблемы, с метафизической точки зрения — это способность человека считывать информацию с более высоких уровней реальности (информационное поле Земли, ноосфера, первичный вакуум)[1].

История развития науки и техники подтверждает обе эти точки зрения: все крупные ученые и изобретатели обладали даром предвидения, увлеченностью и даже страстью в работе, непоколебимой верой в свое дело и в свои силы (Э.К. Циолковский, Никола Тесла и др.).

Экспертная информация широко используется на качественных этапах процесса прогнозирования (постановка цели, определение объекта, активного прогнозного фона, интерпретация полученных формальными методами прогнозных результатов), на основе этой информации разработано большое количество методов прогнозирования.

Недостатками экспертной информации является ее субъективность, следование одной «научной» школе и некритичное ее воспри-

[1] См.: *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера//Биосфера: мысли и наброски: Сб. науч. работ. М.: Ноосфера, 2001.

ятие, нечеткость и неопределенность суждений и умозаключений, касающихся будущего развития объекта прогнозирования.

Концепция непрерывного мониторинга состояния исследований, разработок, технологий в России и за рубежом

Рассмотренный список информационных источников никак нельзя считать исчерпывающим, так как для целей конкретного прогнозного исследования может понадобиться самая разнообразная информация из других мест. Однако предложенное описание должно помочь правильно оценить потенциал, достоинства и недостатки различных информационных источников.

Как уже отмечалось, в настоящее время за рубежом и в России воспринята концепция непрерывного мониторинга состояния исследований, разработок и технологий.

Для реализации государственной научно-технической политики в России были разработаны и осуществляются комплексные и целевые федеральные научно-технические программы. В частности, в рамках федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» был объявлен конкурс на разработку научно-технического обеспечения национальных информационно-аналитических центров по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в России и за рубежом для аналитических и прогнозных оценок по соответствующей тематике.

В содержание основных программ входит:

- проведение сравнительной оценки интернет-сайтов с соответствующей тематикой в России и за рубежом для определения их количества и содержательного наполнения и организации возможной кооперации;
- обеспечение доступа к научным журналам, наиболее полно отражающим информацию в этой области;
- создание и ведение баз данных по научным и производственным организациям, ведущим исследования и разработки в данной области;
- определение тематической направленности исследований в различных научных организациях России и оценка их потенциала для подготовки аналитических материалов по различным аспектам данной тематики;
- создание модели и организация интерактивного обмена информацией между разработчиками и производителями в данной области;

- оказание консультативных и информационных услуг по профилю центра.

Специалисты институтов РАН, участвующие в разработке и реализации соответствующих программ, отмечают, что недостаточный доступ к достоверной рыночной информации приводит к изоляции и недостатку знаний о международном научно-исследовательском рынке, международных стандартах и рыночных тенденциях, что угрожает значительными потерями ресурсов в научно-исследовательском секторе.

Рекомендуется оказывать содействие расширению доступа к национальным информационным базам в области исследований и информационным ресурсам в области рынка, включая следующие их виды:

- информация о патентовании — национальном и международном;
- информация о состоянии рынка (ключевые рыночные секторы, основанные на сильных сторонах регионального положения и преимуществах государственных исследовательских организаций, национальных научно-исследовательских целевых сфер);
- международная система стандартов и качества (с целью избежать потерь ресурсов в научно-исследовательском секторе и возможного провала продукта на международном рынке);
- исследовательская информация — исследовательские документы и цитируемость в источниках информации;
- информационные документы о продуктах или технологиях для информирования потенциальных покупателей в секторе науки и коммерциализации о возможных продуктах и услугах;
- информация о новых способах передачи информации в промышленный сектор и бизнес-сектор.

Рекомендуется минимум на 3—5 лет обеспечить с помощью выхода через национальный портал бесплатный доступ к этой информации для всех государственных исследовательских организаций, организаций, работающих в области трансфера технологий и коммерциализации.

Анализируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

Мониторинг среды означает постоянное сканирование среды, слежение за средой.

Для осуществления мониторинга следует ответить на вопросы: каковы составные части среды, т. е. за чем следить? Каким образом следить? Что в результате мониторинга требуется получить?

Среда — это наука, технологии, техника.

В процессе научных исследований и технологических разработок используются открытые источники информации, из которых можно почерпнуть соответствующие сведения. Это:

- научно-техническая информация, сайты, порталы в Интернете (фирменные, региональные, национальные);
- патентная информация (национальные и мировые ресурсы);
- конъюнктурно-экономическая информация (фирменные справочники, статистические данные);
- экспертная информация (аналитические обзоры, опросы экспертов, семинары, конференции, круглые столы, комиссии и т. п.).

В результате анализа собранной информации должны быть сформированы соответствующие базы данных (БД):

- БД по направлениям (темы, подтемы);
- БД по достигнутым результатам (научно-технический задел, степень готовности к трансферу и коммерциализации);
- БД по странам (мировой рынок), внутри страны по регионам;
- БД по юридическим лицам (организациям всех форм собственности), занимающимся научными исследованиями (БД науки), разработкой технологий (БД технологий), производством (БД производства), посреднической деятельностью (БД посредников);
- БД по физическим лицам (исследователи, авторы изобретений, менеджеры, руководители);
- БД возможных партнеров, организаций для сотрудничества как в стране, так и за рубежом;
- БД источников финансирования, сравнения выгодности условий и др.;
- БД экспертов;

БД должны постоянно пополняться и анализироваться. Для анализа каждой конкретной проблемы создаются свои программные продукты (аналитические программы). БД вместе с аналитическими программами образуют информационно-аналитическую систему, которую должны создать информационно-аналитические центры по направлениям (ВИНИТИ, МИЭТ и др.).

В настоящее время распоряжением Правительства РФ от 26 апреля 2007 г. № 516-р одобрена Концепция создания государственной автоматизированной системы информационного обеспечения управления приоритетными национальными проектами и утвержден план мероприятий по ее реализации[1].

[1] www.garant.ru

ГЛАВА 7

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

7.1 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Основные положения статистических методов прогнозирования

Существование объективных закономерностей в мире науки, техники, технологии делает возможным составление довольно точных прогнозов их будущего развития.

Класс статистических, или фактографических, методов прогнозирования использует различные статистические модели, базирующиеся на анализе количественных характеристик объектов прогнозирования, которые являются информационной основой процесса разработки прогнозов. Эта фактографическая информация об объекте представляет собой совокупность числовых данных, характеризующих состояние объекта прогнозирования в разные моменты времени. Разработка методов регистрации, описания и анализа статистических данных, получаемых в результате наблюдения массовых случайных явлений, составляет предмет специальной науки — математической статистики [3]. Статистические методы прогнозирования используют аппарат математической статистики, теории вероятностей и закон больших чисел, который гласит: если выборка достаточно велика и отобрана случайно, то в ней сохраняется закономерность всей генеральной совокупности.

С точки зрения статистических подходов к прогнозированию этот класс методов можно разделить на два подкласса. Первый — методы прогнозирования временны́х рядов, или рядов динамики, которые позволяют изучить изменение исследуемого объекта только во времени (однопараметрические методы). Второй подкласс — методы многофакторного анализа, они позволяют изучить изменение исследуемого объекта и во времени, и в зависимости от влияния на него других факторов.

Методы прогнозирования временных рядов включают в себя несколько групп:

- методы экстраполяции тенденций, которые, в свою очередь, включают в себя методы наименьших квадратов, экспоненциального сглаживания, скользящей средней, S-образных кривых, огибающих кривых и др.;
- методы анализа публикаций: анализ динамики патентования, анализ динамики научно-технических публикаций.

По мнению ряда исследователей, анализ и экстраполяция тенденций остается наиболее распространенным подходом к прогнозированию научно-технического развития [21, 23].

Методы экстраполяции тенденций развития исследуемого объекта

Эти методы основаны на изучении сложившихся в прошлом закономерностей и тенденций развития исследуемого объекта и распространении их на будущее, т. е. за пределы ретроспекции. В основе методов экстраполяции лежит свойство инерции, присущее в той или иной степени всем процессам и явлениям, особенно это характерно для крупных объектов науки, техники, технологии. Чем масштабнее объект, тем большей инерционностью он обладает, тем больше возможностей экстраполяции на перспективу основных факторов его развития.

Научно-техническое развитие происходит под воздействием множества постоянно (в определенный период времени) действующих и случайных факторов. Под воздействием этих двух групп факторов происходит варьирование уровней динамического ряда.

Например, имеем временной ряд — количество предприятий, внедривших технологические инновации за прошедший десятилетний период (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Количество предприятий, внедривших технологические инновации

t_i — годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y_i — количество предприятий	2	1	4	4	6	8	7	9	12	11

Представим временной ряд в виде графика изменения Y_i во времени (рис. 7.1). Из рисунка видно, что с течением времени значения ряда (Y_i) увеличиваются, хотя в отдельные периоды последующие значения меньше предыдущих. Можно сказать, что в данном временном ряде наблюдается общая тенденция роста количества предприятий, внедривших технологические новшества, а эпизодические спады носят случайный характер. Это связано с рядом объективных причин, в том числе с ог-

раниченностью количества наблюдений. При очень большом количестве наблюдений элементы случайности сглаживаются и случайное явление предстает в виде присущей ему закономерности. На практике мы имеем дело с ограниченным числом наблюдений. Поэтому для временного ряда (эмпирической или экспериментальной кривой) подбирают теоретическую кривую, которая наилучшим образом воспроизводит зависимость Y_i от t_i: ($Y = f(t)$).



Рис. 7.1. Динамика инновационной активности (реальная)

Для подбора адекватной теоретической кривой применяют процедуру выравнивания, сглаживания динамического ряда, т. е. подбирают теоретическую плавную кривую, которая и является прогностической моделью. Наиболее распространенными методами сглаживания экспериментальных кривых являются метод наименьших квадратов, метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, метод построения суммарных кривых (кумулят). Самый простой из них — метод построения кумулят, но он применим к ограниченному перечню прогнозируемых факторов (параметров, показателей). Существующие программные средства позволяют получить сглаженную кривую [3].

После замены реальной кривой (рис. 7.1) сглаженной (сглаживание произведем методом скользящей средней) мы получим кривую, очень близкую к прямой (рис. 7.2). Математическая модель будет иметь выражение

$$Y_i = a + b\,t_i, \qquad (1)$$

где a и b — постоянные коэффициенты,

t_i — годы,

Y_i — исследуемый признак.

Подставляя в уравнение (1) соответствующее время прогноза $t_i + 1$; $t_i + 2$ ... $t_i + n$, вычисляют точечное значение исследуемого признака.

Наиболее часто для аппроксимации временных рядов используют линейную, экспоненциальную, логистическую (S-образную) функции.

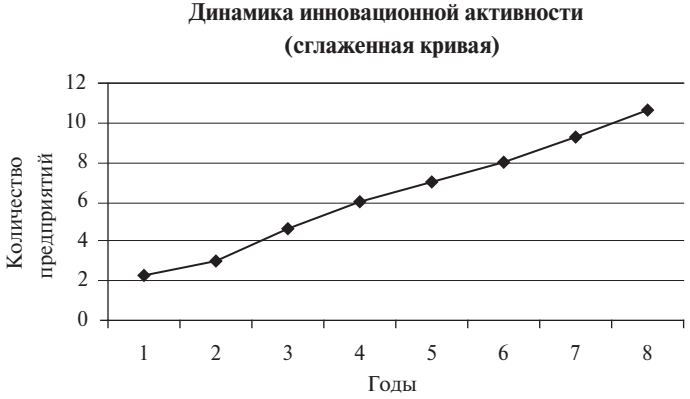


Рис. 7.2. Динамика инновационной активности (сглаженная методом скользящей средней)

Б. Твисс делит модели на 4 группы:

- S-образные кривые;
- циклические кривые;
- кривые стабильного роста или спада;
- кривые непостоянства.

Все объекты исследования могут быть описаны при помощи одной из этих моделей или их сочетания.

Научно-техническое развитие и рост рынка могут быть представлены в виде S-образной кривой (рис. 7.3*а*). Эта модель имеет асимптоту, т.е. ограничительный уровень, определяемый физическими сдерживающими факторами в первом случае и насыщением рынка — во втором. Знание формы кривой и ее асимптоты позволяет достаточно точно отобразить имеющуюся информацию на графике и создать таким образом основу для прогнозирования. С использованием S-образной кривой для описания жизненного цикла технологий мы уже сталкивались при рассмотрении закономерностей развития технологических систем.

Циклические кривые (рис. 7.3*б*) — это модели, повторяющиеся через определенные периоды. Они применимы к большому числу данных по экономике. Ярким примером является пятилетний цикл развития бизнеса. Хотя иногда представляется сложным точно определить все изменения цикла по времени и экстремумы функции по максимальной

амплитуде, циклическая кривая отражает базовые отношения в экономическом прогнозе. В частности, акцентируется внимание на том факте, что всякая кратковременная тенденция содержит в себе значительную циклическую составляющую. Кроме того, во многих отраслях промышленности наблюдаются сезонные изменения спроса. Эта же модель применима и к демографическим данным, таким, как рост и спад рождаемости в стране. Эта информация имеет ключевое значение для отраслей, целевой аудиторией которых являются дети.

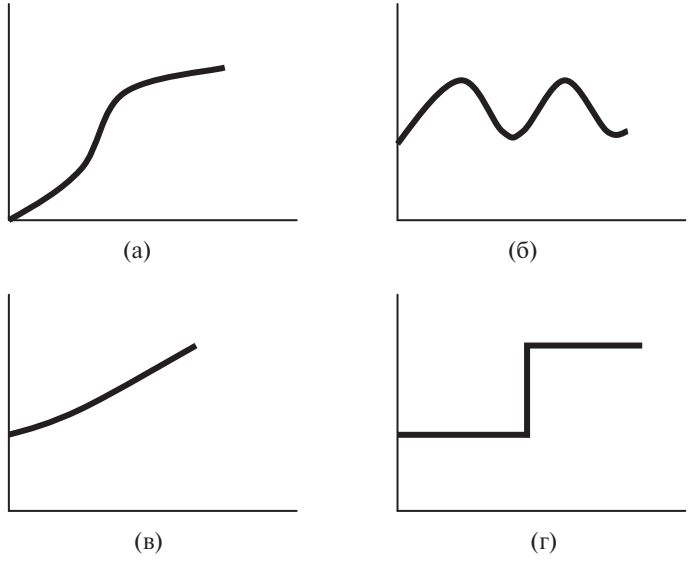


Рис. 7.3. Модели роста

Не менее распространенным является график постоянного роста (рис. 7.3*в*). Он применим к различным рынкам и отражает рост ВНП и имеющегося дохода населения. Однако достоверно можно утверждать, что тенденция долговременного экспоненциального роста не относится ни к одному явлению. Этот вывод справедлив, даже если подтверждается лишь кратковременной тенденцией.

Кривые непостоянства (рис. 7.3*г*) — это быстрые изменения, которые происходят неожиданно или в течение краткого периода.

Наиболее часто эти кривые зависят от изменений в политической сфере или в сфере законодательства (например, экологического).

При составлении прогноза форма кривой роста может быть описана при помощи одной из моделей или их сочетания. Для исклю-

чительно технологического прогноза зачастую достаточно составить лишь одну кривую. При составлении кратковременных прогнозов, необходимых для планирования объема выпуска нового продукта, может понадобиться сочетание следующих составляющих:

- темп замены старого продукта новым (S-образная кривая),
- долгосрочный рост всего рынка (кривая постоянного роста),
- состояние экономики (цикл деловой активности),
- сезонный спрос (12-месячный цикл).

Таким образом, в общем смысле задачей прогноза временных рядов является отыскание закономерности, характеризующей эмпирические данные на участке наблюдения (период ретроспекции), и экстраполяция этой закономерности на заданный интервал упреждения.

Практическое использование данного метода связано с прогнозированием параметров эффективности технологий, уровня продаж данного продукта, длительности разработки конкретной технологии или продукта. Многие компании в своей практической деятельности собирают информацию об исторических тенденциях изменений важных переменных, а затем используют ее для принятия стратегических решений.

Последовательность основных процедур процесса разработки прогноза методом экстраполяции тенденций:

- выбор объекта прогнозирования, его составных частей, наиболее существенных технических показателей объекта; определение целей прогнозирования (определение наиболее перспективных направлений развития технологии, техники; определение своего места в мировом технологическом развитии, в развитии страны, в развитии отрасли; определение тенденций развития научно-технического потенциала ведущих фирм, перспективы конкурентов и т. д.);
- сбор исходной информации об объекте исследования в соответствии с целями прогноза (научно-технической, патентной, конъюнктурно-экономической, экспертной);
- формирование временного ряда и его предварительный анализ (определение характера изменения во времени объекта прогнозирования от прошлого к настоящему);
- определение детерминированной основы (тренда, модели) путем математической обработки ряда;
- экстраполяция полученной модели на период прогнозирования и расчет точечного прогнозного значения ($\hat{y}$);

- определение доверительных интервалов и расчет интервального значения прогнозируемой величины ($y = \hat{y} \pm \Delta$);
- анализ полученных результатов;
- прогноз.

Простые экстраполяционные графики служат для многих компаний полезными «квалифицированными подсказками» при принятии стратегических решений.

Пример такого графика экстраполяции тенденций изменения эффективности искусственных источников света приведен на рис. 7.4.

При наличии необходимых данных экстраполяция тенденций представляет собой достаточно недорогой и быстрый метод. С учетом простоты обработки данных этот метод используют как первую ступень прогнозирования развития технологий.

Основным недостатком метода является низкая точность, поскольку характер влияния внешних обстоятельств на рассматриваемые переменные непостоянен во времени, поэтому наилучшие результаты могут быть получены при использовании данного метода лишь при прогнозировании кратко- и среднесрочных периодов [23].



Рис. 7.4. Экстраполяция тенденций изменения эффективности искусственных источников света

Применение статистических методов позволяет отличать систематические изменения от случайных. Такая разновидность анализа тенденций получила название сериальных оценок. Полученные систематические изменения проецируются на будущее, где время принимается

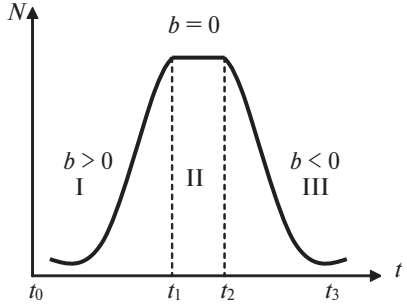
в качестве некоторой искусственной меры всех факторов, влияющих на прогнозируемую переменную. Современные статистические методы позволяют выделять систематические линейные, логарифмические или экспоненциальные изменения на фоне несистематических изменений.

Методы анализа потоков публикаций (патентная и непатентная информация)

В основу методов анализа потоков публикаций (патентная и непатентная информация) положена закономерность динамики патентования и опубликования сведений о состоянии объектов науки, техники, технологии в иных источниках информации [23].

Патентная (и непатентная) информация по каждому техническому направлению проходит следующий цикл развития (рис. 7.5).

В момент времени t_o появляется кардинальное изобретение, определяющее новое направление в технике. Для его реализации создаются оборудование и технология. В ходе дальнейших разработок оборудование совершенствуется, возникают новые способы развития первоначальной идеи. Поток патентной информации растет ускоренно (период $t_o - t_1$). Начиная с момента t_1 рост потока патентной информации замедляется. Когда ежегодные поступления патентоспособных идей стабилизируются на одном уровне, это означает, что возможности улучшения первоначальной идеи исчерпаны (период $t_1 — t_2$). Затем поток патентной информации убывает (период $t_2 — t_3$).



t — годы
N — число охранных документов (или иных источников информации)

Рис. 7.5. Общая закономерность динамики патентования

Математическим выражением динамики патентования может служить экспоненциальное уравнение

$$N = ae^{bt}, \qquad (2)$$

где N — число охранных документов на технические решения, поступающих ежегодно;

a, b — постоянные коэффициенты;

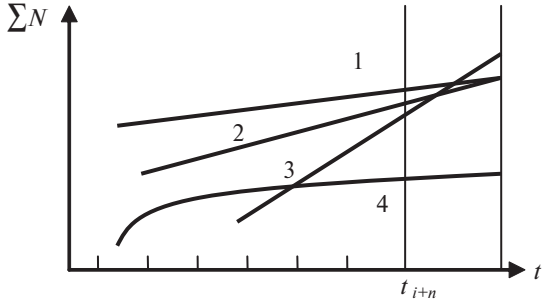
t — годы;

e — основание натурального логарифма.

При этом на участке $t_o - t_1$ коэффициент b положителен, на участке $t_1 - t_2$ равен нулю, а на участке $t_2 - t_3$ отрицателен. Коэффициент b называют коэффициентом динамичности и по его величине судят о темпах роста охранных документов (патентоспособных решений).

При анализе динамики патентования (временные ряды изобретательской активности) для сглаживания реального временного ряда используют метод построения кумулят — суммарных кривых. В этом случае кривая, представленная на рис. 7.5, превращается в *S*-образную кривую. Объясняется это тем, что у нее отсутствует период III. При уменьшении ежегодного прироста изобретений и полезных моделей их сумма все равно будет возрастать, замедлятся только темпы роста. В случае прекращения патентования по данному направлению к предыдущей сумме будет прибавляться ноль, что выводит кривую на «потолок роста», или уровень насыщения, — период II.

Так как это наиболее простой способ выявления тенденций, им широко пользуются для графической экстраполяции, определяя визуально аналитическую функцию для кумуляты (прямая, экспонента, логиста). Нанеся на один график несколько кумулят, например по альтернативным технологиям, определяют их сравнительную прогрессивность (рис. 7.6).



t — годы, $\sum N$ — число патентов (нарастающим итогом), t_{i+n} — период упреждения

Рис. 7.6. Динамики патентования (кумуляты) по альтернативным технологиям 1, 2, 3 и 4

Рис. 7.6 можно прокомментировать следующим образом:

1. Наиболее быстрыми темпами развивается технология 3. И, хотя она возникла позже, чем технологии 1 и 2; ее можно считать наиболее прогрессивной.

2. Темпы роста доминирующей технологии 1 низкие, что свидетельствует о ее низкой прогрессивности.

3. Темпы роста технологии 2 выше, чем у технологии 1, но ниже, чем у технологии 3; значение этой технологии, по-видимому, сохранится в прогнозном периоде.

4. Темпы роста технологии 4 практически нулевые. Это направление, по-видимому, исчерпало свои технические возможности. Или существуют технические (технологические) препятствия, которые могут быть устранены в обозримом будущем. Чтобы это установить, необходим более глубокий анализ (экспертный).

Как уже отмечалось, патентная информация используется в мире, особенно в промышленно развитых странах, при проведении прогнозных исследований, а также для решения широкого круга аналитических задач. Сопоставительный анализ конкурирующих технологий может определить успех или поражение не только новой продукции, но и компании в целом. Именно патентная информация содержит ценнейшие систематизированные сведения о современном уровне техники. Опытный аналитик в состоянии определить не только наиболее перспективные направления собственной разработки, но и возможности приобретения уже запатентованной технологии или использования ее в качестве основы для разработки новых идей.

Патентно-информационный анализ используется как при осуществлении общих заключений на макроэкономическом уровне, так и при проведении более детализированных оценок на уровне конкретных научно-технических и технологических проблем. Дело в том, что существует довольно тесная связь между патентованием изобретений и уровнем экономического развития страны, перспективностью соответствующего научно-технического направления, технико-экономическими показателями выпускаемой продукции и т. д. Методологический аппарат для проведения такого рода исследований описан в соответствующей литературе [25, 29].

Регрессионный анализ. Использование S-образной кривой прогресса при прогнозировании

Современные методики анализа, информационные технологии и компьютерные программы позволяют обрабатывать практически любые массивы информации в целях прогнозирования и принятия

решений. Для статистических расчетов и построения графиков, диаграмм, картограмм используются статистические пакеты Statistica, SPSS, SAS, Excel [3, 5].

Методы экспоненциального сглаживания, авторегрессия и другие аналогичные методы прогнозирования по исходному временному ряду обеспечивают удовлетворительные результаты в пределах эволюционного этапа от одного качественного скачка до другого. Таких этапов в жизни однородных технических средств может быть несколько. Если рассмотреть развитие однородных технических средств на длительном временном интервале, то можно описать это развитие несколькими частными тенденциями, суммирование которых по времени позволит выявить общую тенденцию развития. Общая тенденция также будет S-образной кривой, описанной вокруг частных *S*-образных кривых. Объединение частных однородных тенденций, характеризующих объект прогнозирования, в единую общую кривую вошло в прогнозирование под названием метода огибающих кривых.

На рис. 7.7 представлено семейство кривых и огибающая *S*-образная кривая для скорости транспорта.

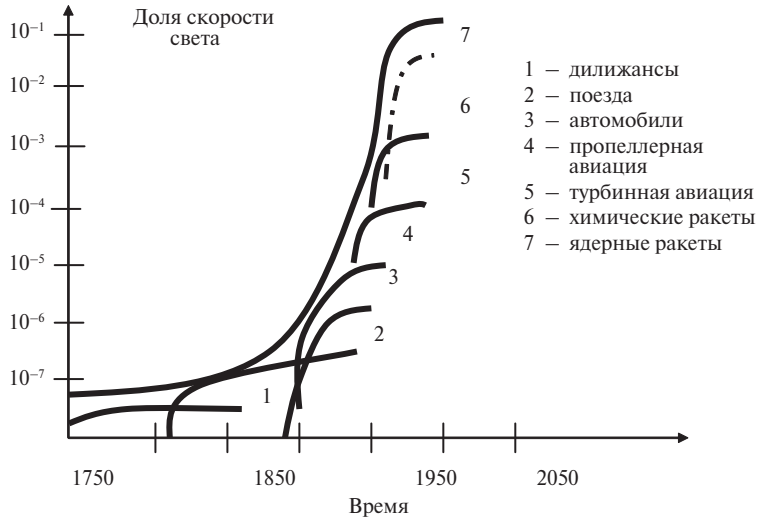


Рис. 7.7. Огибающая кривая для скорости транспорта

Регрессионный анализ можно считать обобщенной формой серийных оценок, однако регрессионные выражения позволяют прогнозировать изменение прогнозируемой переменной в функции (одной

или более) других переменных, которые могут и не включать в себя время. Цель регрессионного анализа — определение тесноты связей между переменными. Например, для прогнозирования долговечности шин их пробег можно рассмотреть в функции твердости резины, параметрах металлокорда, веса автомобиля и т. п. Многочисленные пакеты программ статистической обработки и регрессионного анализа делают использование этого метода простым и недорогим, но только при условии, что имеются данные для нескольких значений каждой переменной.

Основным преимуществом регрессионного анализа является выявление некоторой причинности обнаруженных изменений и связей, поскольку прогнозируемая переменная изменяется в какой-то зависимости от другой переменной. Например, пробег шин увеличивается при снижении веса автомобиля. Получение качественного прогноза на основе регрессионного анализа зависит от правильного выбора независимых переменных, а также от знания их возможных значений [21]. Следовательно, регрессионный анализ непригоден для прогнозирования в тех случаях, когда неизвестны причины возможного изменения прогнозируемой переменной или будущие значения независимых переменных. Таким образом, регрессионный анализ не слишком полезен для прогнозирования того, какие новые технологические процессы возникнут через несколько лет. Тем не менее с его помощью можно спрогнозировать поведение существующей технической системы в зависимости от известных факторов. В результате такого прогноза можно определить возможности существующих или разрабатываемых технических систем. Выявленные ограничения их функций подскажут прогнозисту возможные направления развития будущих научных и технологических разработок.

Таким образом, при наличии необходимых данных и некоторых дополнительных усилиях по обработке данных регрессионный анализ дает более качественные прогнозы, чем метод экстраполяции тенденций и сериальные оценки, позволяя осуществить средне- и долгосрочное прогнозирование существующих технических систем.

Методы многофакторного анализа

Метод, позволяющий группировать несколько полученных регрессионных выражений в некую многофакторную модель, получил название *эконометрика*. Допустим, необходимо определить, сколько может весить мобильный телефон через 3 года. Базовое уравнение для получения прогноза определит вес мобильного телефона как функцию веса источника питания, наличия к соответствующему периоду

времени малоэнергоемкого цветного экрана, встроенной фотокамеры, FM-радиоприемника и других технических устройств. В свою очередь, вес источника питания может быть спрогнозирован, по крайней мере отчасти, в функции темпа технического прогресса литий-ионных аккумуляторных батарей и, например, повышения температуры сверхпроводимости. В третьем уравнении можно описать темп технического прогресса в параметрах, необходимых для возникновения экономичного цветного экрана с высоким качеством изображения. Прогноз будущего веса мобильного телефона потребует одновременного решения всех этих уравнений. Эконометрика позволяет построить обобщенную причинно-следственную модель, используя многие переменные и набор многофакторных регрессий [21].

В общем случае прогнозная многофакторная модель может быть представлена в виде уравнения

$$Y = f\{(x_1, x_2, x_3, ..., x_n), (a_1, a_2, a_3, ..., a_n)\}, \quad (3)$$

где Y — прогнозная величина;
$x_1, x_2, x_3, ..., x_n$ — факторы, от которых зависит Y;
$a_1, a_2, a_3, ..., a_n$ — коэффициенты связи.

Метод эконометрики наиболее эффективен, если:

- возможно выявление причинно-следственных связей,
- наблюдается большое изменение причинных переменных во времени,
- возможно предсказать направление изменений этих причинных переменных.

Построение такой модели более трудоемко и дорого, чем использование предыдущих методов. Однако важным преимуществом эконометрических подходов является то, что характер выявленных взаимосвязей не меняется со временем и полученная выверенная модель может быть использована для следующих или предыдущих по времени циклов в пределах правомерности предсказания изменений независимых переменных и при отсутствии влияния неучитываемых параметров (например, политико-экономической ситуации). В частности, эконометрическая модель, в отличие от простого анализа тенденций, не привела бы к аномально высоким значениям эффективности источников света в XXI в. (рис. 7.7).

Тем не менее во многих работах [23] показано, что эта закономерность не всегда применима, а в тех случаях, когда применима, ее не-

льзя воспринимать буквально. В то же время прогнозы на основе S-образной кривой помогли многим компаниям в конкурентной борьбе, а игнорирование этой закономерности многим нанесло ущерб.

Ключом к эффективному прогнозированию с помощью S-образной кривой является наличие предыдущего опыта использования аналогичных технологий. Однако если допустить, что для прогнозирования развития скорости нового сверхзвукового самолета, использующего в качестве топлива метанол, полезно изучить историю первого турбинного самолета, относящуюся к 1936 г., и убедиться, что первое реальное использование этого самолета относится к 1940 г. (еще 10 лет ушло на увеличение мощности турбины и совершенствование конструкции самолета, в течение которых постепенно увеличивалась скорость полета), то далее можно сделать вывод, что освоение и развитие сверхзвукового самолета потребует столько же лет на коммерциализацию и последующее совершенствование. Однако в современных условиях скорость научно-технических разработок и их освоения значительно увеличилась. В этом примере виден основной недостаток метода — неопределенность относительно того, насколько прежняя технология сопоставима с принципиально новой разработкой.

Наиболее значимой пользой этого метода является напоминание о том, что скорости проникновения на рынок, диффузии технологий или увеличение технических параметров не могут расти бесконечно.

Методы моделирования

Метод симуляции (моделирования) имеет в своей основе некую модель будущего, выраженную условными обозначениями, описаниями или математическими формулами. Вторым элементом являются некие структурированные действия, с помощью которых выявляется влияние изменений входных условий на конечный результат. Простым и всем известным примером симуляции являются шахматы, созданные в виде симуляции военных действий.

Следует отметить, что симуляцию в приложении к прогнозным исследованиям чаще используют для проверки моделей, созданных с использованием других методов прогнозирования, при обучении, чем в реальных условиях принятия решений.

В настоящее время имеется ряд общепризнанных пакетов программного обеспечения, которыми можно воспользоваться для моделирования динамики систем: Ithink (http://www.hps-inc.com), разработанный High Performance System Inc., США; Vensim (http://www.vensim.com), разработанный Ventana Systems Inc., США; Powersim (http://www.powersim.com), США; Растон и Исдальсто, Норвегия [33].

Метод моделирования обладает рядом недостатков:

1. Используемые при моделировании базовые модели часто не очень точны и представляют собой большие упрощения, что может привести к ошибкам в самом моделировании.

2. Построение базовых моделей требует значительных ресурсов. Чем ближе модель к реальности, тем она сложнее и тем меньше руководство склонно к ее использованию.

При выборе метода прогнозирования всякий раз следует исходить из целей, особенностей конкретного объекта прогнозного исследования, достоинств и недостатков различных методов.

Итак, статистические (фактографические) методы прогнозирования применяются тогда, когда накоплен достаточный материал о развитии объекта исследования за определенный исторический промежуток времени, когда прогнозист располагает достаточным временем и соответствующими ресурсами, когда прогноз разрабатывается на кратко- или среднесрочную перспективу.

7.2
ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Предпосылки применения экспертных методов прогнозирования

С тех времен, когда люди стали задумываться о будущем, не было метода, на который бы полагались в большей степени, чем на оценки экспертов.

Эксперт — квалифицированный специалист в области науки, техники, искусства и других областей, приглашаемый третьим лицом для анализа, оценки и выработки на основе теоретических знаний и/или практического опыта суждений по поставленному перед ним вопросу.

Экспертное суждение — ответ эксперта на поставленный перед ним физическим или юридическим лицом вопрос.

Эксперты, которые привлекаются для прогнозирования научно-технического развития, должны обладать как знаниями текущих достижений, так и способностью воображать возможные события, не будучи скованными опытом прошлых лет.

В той или иной степени все методы прогнозирования включают экспертные оценки. В качестве экспертов могут выступать отдельная личность или группа людей, а прогноз может выражаться в качественных или количественных показателях.

Из всех методов прогнозирования высшее руководство корпораций отдает предпочтение и практикует в наибольшей степени именно методы экспертной оценки.

К характерным обстоятельствам, побуждающим обращаться к оценкам экспертов, относятся следующие [9, 23]:

- Отсутствуют строгие необходимые для экстраполяции тенденций данные, поэтому экспертная оценка используется в качестве их заменителя.
- Влияние внешних изменяющихся факторов опровергает результаты экстраполяции тенденций, основанных на исторических данных.
- Этические и моральные (либо политические) факторы представляются более важными, чем технические и экономические.
- Имеющихся данных очень мало или их трудно и дорого обрабатывать с помощью доступных средств.
- Имеющиеся данные получены в форме, непригодной для другой обработки, кроме как путем оценки экспертами и специалистами (например, недоступны в электронном или печатном виде).
- Взаимодействие многих факторов и их сложные причинно-следственные связи очень важны и могут изменить характер влияния какого-то одного фактора.
- Мнение эксперта как такового может воздействовать на результат прогнозирования (например, когда экспертом выступает потребитель, выражающий готовность или нежелание приобретать продукт с конкретными характеристиками).

Сталкиваясь с необходимостью организации процедуры экспертного прогнозирования, менеджеры всегда действуют в рамках двух ограничений: с одной стороны, ограничены затраты на проведение экспертизы, с другой — достоверность результатов должна быть достаточно высока.

В процессе экспертного прогнозирования научно-технического развития необходимо решить следующие задачи:

- подбор экспертов,
- организация и проведение экспертного оценивания,
- обобщение результатов экспертизы и выработка соответствующих рекомендаций.

Критерии выбора экспертов

Качество прогноза, основанного на мнении экспертов, в значительной степени зависит от знаний и авторитета привлеченных экспертов. В идеальном варианте необходимо привлекать признанных

авторитетов в прогнозируемой области. Однако в этом случае появляется ряд проблем практического характера, поэтому возникает острая необходимость подбора эффективной группы экспертов. Безусловно, для прогнозирования научно-технического развития необязательно собирать именно группу экспертов, однако, если дело касается субъективных суждений, основанных во многом на интуиции, привлечение именно группы экспертов снижает риск необоснованного субъективного восприятия прогнозируемого явления. Кроме того, прогнозирование научно-технического развития связано с изучением тенденций во многих областях, что иногда требует значительного времени.

При выборе экспертов следует учитывать их:

- компетентность;
- креативность (способность к творческой деятельности);
- конформизм (уровень зависимости эксперта от мнений других экспертов);
- отношение к экспертизе (позитивное или негативное);
- прагматизм (способность предлагать решения, имеющие практическое значение);
- коллективизм;
- самокритичность.

Для того чтобы осуществить подбор экспертов, необходимо прежде всего определить их компетентность. Существует три основных метода определения компетенции эксперта [5, 31]:

- анкетирование,
- метод самооценки,
- метод коллективной оценки.

При анкетировании эксперт заполняет анкету, на основе которой рассчитывается коэффициент его компетентности:

$$k_j = \sum_i a_{ij} / \sum_i a_{ij}^{\max}, \qquad (4)$$

где a_{ij} — уровень i-го показателя, характеризующего компетентность j-го эксперта;

$a_{ij}^{\max}$ — максимальный уровень i-го показателя, характеризующего компетентность эксперта.

Для расчета k_j строится эталонная таблица (табл. 7.2) [31].

Метод самооценки заключается в следующей процедуре: сначала экспертам представляют перечень проблем, по которым им предстоит

высказать мнение. Далее предлагается оценить знакомство с каждой проблемой по 10-балльной шкале, при этом проблеме, с которой эксперт знаком в наибольшей степени, присваивается высший балл (10). Остальные проблемы оцениваются количеством баллов, соответствующим уровню знакомства эксперта с каждой проблемой. На заключительном этапе баллы по всем рассмотренным проблемам суммируются. Итоговое количество баллов делится на число проблем, в результате чего определяется коэффициент компетентности эксперта.

Таблица 7.2

Оценки характеристики аргументации эксперта

Источники аргументации	Степень влияния источников на мнение эксперта		
	высокая	средняя	низкая
Проведенный теоретический анализ	0,3Х*	0,2	0,1
Производственный опыт	0,5	0,4	0,2
Обобщение работ отечественных авторов	0,05	0,03	0,01
Обобщение работ зарубежных авторов	0,05	0,03	0,01
Личное знакомство с состоянием дел за рубежом	0,05	0,03	0,01
Интуиция	0,05	0,03	0,01
Х* — отметка эксперта			

Метод коллективной оценки заключается, во-первых, в выделении значимых для конкретного прогнозного исследования характеристик экспертов. Далее каждый из экспертов дает оценку другим экспертам, используя балльную шкалу. В конечном счете все оценки обобщаются и выводится мнение о каждом эксперте.

Применяемые в научно-техническом прогнозировании методы экспертной оценки разделяют на индивидуальные и коллективные.

Методы индивидуальных экспертных оценок

Наиболее часто используемыми индивидуальными методами экспертных оценок являются следующие методы: интервью, анкетирование, аналитические экспертные оценки, морфологический анализ, метод сценария.

Самыми простыми экспертными индивидуальными методами являются методы интервью и анкетирования. Цель *интервью* — получение глубоких суждений эксперта относительно предмета прогнозирования. Интервью позволяет получить письменное заключение эксперта в более сжатой и структурированной форме, чем это можно

было бы сделать на основании литературного поиска. При проведении интервью полезно следовать нескольким простым советам:

- Интервью должно быть тщательно спланировано. Сначала определяют тип информации, которую необходимо получить, затем делают выбор экспертов.
- Интервью проводят лично или по телефону в виде обмена устными вопросами и ответами (письменные ответы собираются при анкетировании). Длительные опросы планируется проводить при личной встрече. Преимущества личных интервью связаны с более свободным характером ответов и незапланированными отклонениями от темы, которые могут заслуживать внимания.
- Интервьюируемого полезно подготовить предварительным письмом с указанием целей интервью и, возможно, некоторыми ориентировочными вопросами.

Процесс интервью не должен быть искажен влиянием интервьюера.

Практически все корпорации и аналитики при подготовке прогноза пользуются интервью для сбора информации. Однако этот метод в большинстве случаев следует рассматривать как начальный этап при прогнозировании другими методами, например методом анализа сценариев или тенденций. Особенно привержены методу интервью японцы. Они разыскивают техническую и бизнес-информацию по множеству источников, отдавая тем не менее предпочтение личным дискуссиям, а не обзорам. Американские же компании, напротив, в большей степени, чем японцы, предпочитают анкетирование и статистический анализ. Достаточно распространено явление, когда менеджеры, отвечающие за международные контакты и программы исследований, пользуются любой возможностью, чтобы опросить эксперта по интересующему вопросу, однако часто делают это в неформальной форме, документируя проведенное интервью впоследствии.

Анкетирование, по сути, представляет собой то же интервью, но проводимое в виде письменных ответов на поставленные вопросы. Основной недостаток анкетирования заключается в том, что структурирование вопросов и ответов часто мешает людям выразить свои мысли.

Анкетирование и интервью — методы, широко применяемые не только в прогнозировании, но и, например, в маркетинге. Общие принципы данных методов идентичны для любого их приложения. Поэтому рассмотрим лишь краткие рекомендации по применению анкетирования:

1. Желательно разработать лист рассылки, исходя из тщательного анализа известных экспертов, а также групп, организаций, ассо-

циаций с максимально равномерным представительством различных профессионалов в прогнозируемой области.

2. Структура анкеты должна быть строго сфокусирована на объекте прогноза либо на информации, требуемой для последующего прогнозирования, и при этом быть достаточно короткой.
3. При сборе ответов на «закрытые» вопросы типа «да» или «нет» или использовании вариантов подготовительных ответов нужно оставлять место для высказывания экспертом каких-то комментариев, а часть вопросов должна допускать развернутые наброски предложений.

Аналитические экспертные методы предполагают длительную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояния и путей развития прогнозируемого объекта. При этом эксперт имеет возможность использовать любую необходимую ему информацию по исследуемой проблеме, об объекте прогнозирования и факторах окружающей среды. Свои соображения эксперт оформляет в виде отчета, докладной записки, аналитической справки.

Метод морфологического анализа был разработан и впервые применен в 1942 г. швейцарским астрофизиком Ф. Цвикки, когда он был привлечен к ракетным исследованиям и разработкам американской фирмы «Аэроджент инжиниринг корпорейшн».

Ф. Цвикки разработал ряд методов:

- метод систематического покрытия поля,
- метод отрицания и конструирования,
- метод морфологического ящика.

Совокупность методов получила название «морфологический подход», «морфологическое исследование».

Цель морфологического исследования — увидеть перспективу полного «поля знаний» о предмете. Это может быть поле материальных объектов, поле явлений, отношений, концепций, идей или теорий.

Наибольшее применение на практике получил метод морфологического ящика, который представляет собой морфологический анализ. В дальнейшем он был развит и усовершенствован.

Метод морфологического анализа может служить инструментом предсказания еще не сделанных изобретений или средством описания параметров оптимального устройства (технологии), предназначенного для выполнения той или иной задачи.

Основные цели метода:

1. Точно сформулировать подлежащую решению проблему, задачу или определить класс средств, необходимых для выполнения заданных функций.

2. Выявить характеристические параметры (существенные признаки) выбранного класса средств. Под характеристическими параметрами понимают такие существенные характеристики объекта, которые определяют основные его функции и изменения которых приводят к созданию новых видов данного объекта. Например, носитель информации имеет следующие характеристические параметры: P_1 — плотность, P_2 — объем, P_3 — скорость.

3. Каждый характеристический параметр подразделить на непрерывающиеся возможности или состояния, под которыми подразумеваются все возможные варианты выполнения выбранных характеристических параметров (признаков).

4. Отыскать некоторый «универсальный» метод, критерий (по возможности упрощенный) оценки эффективности различных вариантов. Это не всегда легко, особенно если рассматривается область техники, для которой еще не разработана теория данного объекта.

5. Составить все возможные комбинации состояний выбранных характеристических параметров, определяющих структуру реализации объекта.

6. Из числа возможных вариантов реализации выявить те, которые не были описаны в патентной и технической литературе.

7. Провести сравнение новых вариантов с использованием выбранного метода оценки эффективности и отобрать те, которые целесообразно далее разрабатывать и, возможно, защищать как новое направление охранным документом.

Критерий оценки выбирает сам исследователь.

На третьем этапе раскрытие возможных вариантов по каждой характеристике идет путем составления матрицы (карты или ящика). Каждая характеристика (параметр) P_i обладает определенным числом K_i различных независимых свойств P^1_i, P^2_i, P^3_i, ... P^n_i. Матрицы — строки записываются в следующем виде:

$[P^1_1, P^2_1 \ldots P^{a1}_1]$
$[P^1_2, P^2_2 \ldots P^{a2}_2]$
.....
$[P^1_n, P^2_n \ldots P^{a_n}_n]$

Если в каждой строке матрицы выбрать один из элементов, то их сочетание будет представлять возможный вариант решения исходной задачи: вариант $P^1_1, P^2_2, P^{a_n}_n$, вариант P^2_1, P^2_2, P^3_n и т. д.

Система матриц для построения n-мерного пространства образует морфологический ящик, полное число решений в котором $N = \Pi^n_{i=1} k_i$ (табл. 7.3, 7.4).

В табл. 7.3 приведен пример морфологической матрицы для технологии выплавки сталей.

Таблица 7.3

Морфологическая матрица для технологии выплавки сталей

Аспекты проблемы	Варианты решения m^a_i						
Источники нагрева	пламя m^1_1 ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА	m^2_1 электрическая дуга	m^3_1 электромагнитная индукция	m^4_1	m^5_1	m^6_1	m^7_1
Футеровка	m^2_1 КИСЛЫЕ ОГНЕУПОРЫ	m^2_2 основные огнеупоры	m^2_3 медный водоохл. кристаллиз.	m^2_4 гарнисаж	m^2_5 угольные блоки		
Атмосфера плавки	m^3_1 воздух	m^3_2 инертный газ	m^3_3 вакуум	m^3_4 защитный газ			
Шихтовые металлические материалы	m^4_1 стальной скрап	m^4_2 жидкий чугун	m^4_3 жидкий чугун — стальной лом	m^4_4 твердый чугун стальной лом	m^4_5 металлизованное сырье	m^4_6 расходуемые электроды	
Наличие шлакообразующих	m^5_1 используются	m^5_2 не используются					
Место рафинирования	m^6_1 в печи	m^6_2 вне печи					
Внепечное рафинирование	m^7_1 вакуумирование	m^7_2 обработка синтетическими шлаками	m^7_3 продувка инертными газами	m^7_4 продувка инертными газами	m^7_5 ВАКУУМКИСЛОРОДНОЕ ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЕ	m^7_6 отсутствует	

Наибольшей эвристичностью обладает третий этап метода, на котором осуществляется поиск различных вариантов признаков. Формирование вариантов исполнения каждого признака (или его значения) начинают с перечисления уже известных признаков, их берут из соответствующих информационных источников. Затем, используя фантазию, воображение, эвристические приемы и методы (мозговой штурм, например), ищут новые, неизвестные ранее пути и формы выполнения признаков.

Составление всех возможных сочетаний (комбинаций) признаков — процесс формальный и может быть частично автоматизирован. Процесс отсеивания технически несовместимых (неосуществимых) и известных комбинаций тоже может быть частично автоматизирован.

Мыслительный перебор большого числа комбинаций может оказаться затруднительным. В этом случае используются специальные приемы: постепенное комбинирование по строкам, «прореживание дерева» и т.д.

Морфологический анализ получил широкое применение в промышленности. Среди компаний, разрабатывающих новую продукцию этим методом, отмечаются 3M, Akzo, Ciba-Geigy [9, 23]. Пример морфологической матрицы возможных концепций исполнения кофеварки приведен в табл. 7.4.

Распространенным способом, позволяющим использовать творческое мышление одного высококомпетентного специалиста, является написание сценариев.

Сценарий представляет собой упорядоченную во времени логическую и правдоподобную совокупность событий с причинно-следственными взаимосвязями.

Метод сценария (сценариев) является одним из методов многовариантного анализа. Использовать его применительно к стратегическому планированию начали в 1960-е гг. в Военно-воздушных силах США, которые в то время искали новые доктрины к ведению возможной войны с СССР. Первое его применение в промышленности реализовала компания General Electric.

В основу многовариантных методов прогнозирования положена концепция, согласно которой в силу многих неопределенностей нельзя заранее знать то единственное будущее, которое когда-то наступит, поэтому надо оценить вероятные альтернативные последствия различных его вариантов и быть готовыми к возможным изменениям, заранее спрогнозировав различные схемы реакции на конкретное развитие событий.

Многовариантный анализ используют в первую очередь компании и организации, которые часто сталкиваются со значительными изменениями окружающей среды. Например, метод анализа тенденций может успешно использоваться компаниями со стабильными кругом

Таблица 7.4

Морфологическая матрица для кофеварки

Функция	Исполнение функций							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Обеспечение водой	Резервуар		Проточная вода					
	Встроенный	Внешний						
Источник энергии	Электричество				Газ	Бензин	Древес. уголь	Хим. энергия
	Из сети	Аккумулятор	Микроволны	Индукция				
Подача горячей воды	Напорная труба	Сила тяжести	Насос	Вручную	Нет			
Очистка кофе	Фильтр	Патрон	Пакет	Открытая смесь				
Удаление осадка	Нет	Отстаивание	Фильтр	Центрифуга	Электромагнит			
Сохранение готового кофе	Нет	Резервуар						
		Встроенный	Внешний					
Подогрев воды	Электронагреватель	Пламя			Теплоизоляция резервуара	Нет		
		Сухое горючее	Газ	Бензин				
Выдача кофе	Вручную	Выпускной кран	Вычерпывание					

потребителей, состоянием рынка и характером ведения бизнеса. Однако этот метод неэффективно использовать для планирования потребностей компании, чьи потребители и цены изменчивы, а структура рынка колеблется под влиянием различных политических или макроэкономических факторов.

Кроме того, в основе многовариантного анализа лежит важное философское допущение, которое заключается в том, что мы сами можем оказать некоторое влияние на будущее своими действиями. При этом акцент смещается в сторону вопросов не типа «каким будет будущее?», а типа «каковы вероятные последствия будущего и какое из этих последствий нам в наибольшей степени хотелось бы видеть и при каких обстоятельствах именно эти последствия могут наступить?» Прогноз основывается на рассмотрении альтернативных следствий, исходя из которых разрабатывается стратегия, способная с наибольшей вероятностью привести предприятие к желаемым результатам.

Составление нескольких сценариев основывается на том, что существует множество различных сценариев развития событий, которые невозможно предусмотреть с помощью инструментов обычного долгосрочного прогнозирования, т. е. как простое продолжение прошлых тенденций. Метод сценариев позволяет мысленно воспроизводить возможное альтернативное развитие событий и определять диапазон их отклонений в будущем, а не исходить из линейных прогнозов.

Наиболее часто практикуют разработку трех сценариев: два альтернативных и один так называемый сценарий основной тенденции, где речь идет о линейной экстраполяции сегодняшней ситуации на будущее. Для выбранных сценариев разрабатывается ведущая стратегия, благодаря которой можно вычислять различные ситуации в будущем. Кроме того, в методе сценариев принимается во внимание возможность нарушающих воздействий, т. е. внезапно возникающих событий (примером такого события может стать, например, появление нового конкурента). Для таких случаев предприятие может разработать превентивные и ответные меры, другими словами, предупреждающие мероприятия и кризисные планы, которые включаются в ведущую стратегию [5, 23].

Методы коллективных экспертных оценок

Коллективные экспертные методы прогнозирования (коллективные экспертные оценки) основываются на принципах выявления коллективного мнения экспертов о перспективах развития объекта прогнозирования, времени свершения того или иного события, целесообразности выбора одного из альтернативных путей развития

объекта и т. д. с последующей обработкой и обобщением полученной информации на базе аппарата математической статистики.

В зависимости от характера взаимодействия между экспертами во время проведения опроса методы подразделяются на две группы:

- использующие открытую дискуссию (метод комиссии, метод мозгового штурма и его модификации);
- использующие опрос экспертов при помощи анкет (метод Дельфи и его модификации).

Метод комиссии предполагает регулярные заседания группы экспертов для проведения дискуссии о перспективах развития объекта прогнозирования, согласования мнений и выработки единого мнения.

Достоинством этого метода является высокая оперативность и простота организации процесса прогнозирования.

Однако качество прогнозных решений часто страдает по следующим психологическим причинам [21, 23]:

- почитание авторитетных экспертов, руководителей;
- различия в умении уговаривать собеседников и формулировать мысли;
- нежелание признавать ошибки;
- желание прийти к компромиссу.

Большинство выявленных ошибок в прогнозах экспертов были вызваны тем, что эксперты не обладали достаточными знаниями в прогнозируемой области. Способность легко общаться и легко убеждать других является большим плюсом для тех, кто ею обладает, но умение уговаривать других и хорошо формулировать мысли не означает неопровержимую ценность того, что было сказано. Человек, не обладающий такими способностями, может иметь более веский аргумент, но не в состоянии высказать его убедительно, поэтому его мнению не будет придано должного значения.

Кроме того, большинство людей не хотят публично признавать неправильность сделанных ими ранее высказываний. Это случается, даже если человек осознает сильные стороны контраргументов.

Новые идеи обычно предполагают отклонения от традиционных точек зрения. Скорее всего такая идея может появиться у одного из экспертов, который окажется в меньшинстве. Ему потребуется много смелости и большая сила убеждения, чтобы отстоять свою точку зрения перед лицом объединенной оппозиции. Следствием такого

положения вещей часто является подавление новых, нестандартных методов мышления, несмотря на их преимущества.

Указанные недостатки снимаются при использовании **метода мозгового штурма** (мозговой атаки), сутью которого является правило свободного высказывании суждений и строгий запрет критики.

Метод был разработан в 1937 г. американским исследователем А. Осборном, а опубликован только в 1953 г. Все эти годы фирма «Баттон Бартон, Дарстин и Осборн» успешно использовала его. После опубликования метод получил широкое распространение сначала в США на таких ведущих фирмах, как «Дженерал Электрик», «Дженерал Моторс», «Радио Корпорейшн оф Америка» и др., затем он стал широко использоваться для прогнозирования, поиска новых идей и как метод систематической тренировки творческого мышления в коллективах фирм, компаний, колледжей и университетов в США, Европе, Японии.

Автор метода считал, что творческие способности есть у всех людей, но они дремлют, будучи невостребованными, поэтому их надо разбудить. Обществу нужны яркие, оригинальные идеи, для выдвижения которых требуется необычное мышление, поскольку правильная идея часто противоположна очевидной.

Метод состоит из нескольких этапов: подготовка, проведение мозгового штурма, оценка и отбор идей, проработка и развитие наиболее ценных идей.

На этапе подготовки четко формулируется и записывается (в общих понятиях) задача. В подготовку входит также подбор фактического материала: аналогов объекта, данных о принципах действия, различного рода ограничениях и т. п. На этом этапе подбирают участников мозгового штурма, которые делятся на генераторов и экспертов. Эксперты участия в выдвижении идей не принимают.

В группу генераторов отбирают людей, обладающих воображением и фантазией, мыслящих оригинально. Половину группы составляют специалисты в той области знаний, к которой относится решаемая задача, половину — неспециалисты, и чем дальше их профессиональные познания отстоят от решаемой проблемы, тем лучше.

Поскольку новые идеи, в том числе и о будущем развитии объекта прогнозирования, порождаются механизмами ассоциаций и аналогий, то чем разнообразнее идеи и чем их больше, тем больше вероятность появления действительно ценной идеи. Количество, количество и еще раз количество — таков принцип выработки гипотез. Чтобы добраться до одной пригодной идеи, почти всегда нужно выдвинуть множество бесполезных идей. Такое множество легче получить груп-

повым методом, используя разнообразный опыт и стиль мышления участников мозгового штурма.

Рекомендуемое количество участников мозгового штурма — от 4 до 15 человек, оптимальное число — 7 человек. Существуют модификации метода, когда количество участников составляет 20 и более человек.

Успех проведения сеанса мозгового штурма в значительной степени зависит от руководителя. Если сеанс оказывается безуспешным или заканчивается хаосом, то вину за неудачу обычно возлагают на руководителя.

Руководитель или ведущий отвечает за организацию и процедурную часть работы. В его функцию входят формулировка задачи; подбор участников для последующих этапов работы; решение организационных вопросов: помещение, записывающая аппаратура, оповещение и сбор приглашенных. Он должен быть профессионалом в данной области, хорошо знать правила проведения мозгового штурма, ознакомить с ними генераторов, следить за выполнением этих правил в процессе проведения сеанса.

В группу экспертов (аналитиков) подбирают людей, обладающих большим запасом знаний по исследуемому вопросу, т. е. специалистов, обладающих аналитическим складом ума, способных оценить идеи, выдвинутые на этапе генерации.

Второй этап — это собственно мозговой штурм (сессия). Он проводится в неофициальной обстановке по определенным правилам. Первое заключается в том, что любая критика и вынесение суждения, благоприятного или неблагоприятного, не допускаются. Поскольку люди имеют привычку все подвергать критике, такая отсрочка в вынесении суждения — наиболее жесткое и наиболее важное правило. Поспешное критическое суждение может потушить занимающийся огонь творческой мысли и даже убить уже появившиеся идеи.

Второе правило состоит в генерировании возможно большего числа идей независимо от их качества, так как иногда одна нелепая идея может дать толчок для рождения весьма плодотворной идеи.

Третьим правилом является необходимость свободно высказывать свои мысли. При окончательном разборе, который состоится позднее, многие идеи могут оказаться бесполезными, однако сам процесс должен проходить так, чтобы поток идей был бурным и они следовали одна за другой как можно быстрее. При мозговом штурме коллективный разум должен генерировать непрерывную последовательность идей. Воображение должно работать раскованно. Не следует бояться «диких» идей (их легче «приручить», чем выдвинуть).

Нужно стремиться к комбинированию идей, улучшению и развитию идей, высказанных другими. Здесь большую роль играет групповая ситуация. Индивидуальное мышление лучше для анализа и оценки, групповое — для поиска новых идей и принципов.

Сессия проходит как бы в игровой обстановке. Руководитель мозгового штурма напоминает участникам о желательности выдвижения «юмористических», «фантастических», «заведомо абсурдных» идей.

Длительность проведения второго этапа зависит от характера и сложности решаемой проблемы. Обычно он занимает от 15 минут до одного часа. Наиболее оптимальное время — 30 минут. За это время группа генерирует обычно 100—150 идей. Существуют модификации метода, когда генерация идей проходит в два этапа с перерывом, в этом случае мозговая сессия занимает 5—6 часов.

Все идеи записываются и передаются группе экспертов, которые тщательно изучают высказывания участников и из предложенных идей отбирают и развивают наилучшие. Перед экспертами ставится также задача попытаться в каждой высказанной идее найти рациональное зерно, найти ей применение для решения других проблем, стоящих перед фирмой.

Область применения метода мозгового штурма очень широкая: решение задач из разных областей деятельности, как общих, так и конкретных, на разных этапах творческого процесса: на начальных — для выявления потребностей, проблем, постановки задач, на этапе поиска идей и решений — для поиска новых принципов, направлений решения, новых сфер применения объекта (продукта, технологии, услуги). Очень продуктивным оказался этот метод для решения организационных, управленческих, рекламных, сбытовых проблем, проблем собственно «бизнеса», для формулирования вопросов анкеты, для прогнозирования.

В прогнозировании научно-технического развития широко применяется также коллективный экспертный метод Дельфи. Его цель — консолидация знаний экспертов. Применение данного метода вызывает структурированное анонимное взаимодействие тщательно отобранных экспертов при помощи анкет с контролируемой обратной связью.

Основным преимуществом результатов анкетирования в целях прогнозирования является возможность обработки структурированных ответов от большого числа людей, что внушает аналитикам большее чувство уверенности в значимости подготовленного прогноза.

Основной недостаток анкетирования — существенные затраты времени и денег на подготовку анкет, сбор и обработку информации, а также возможная нечеткость вопросов, способная ввести

экспертов в заблуждение. В этой связи полезно предварительное испытание анкеты на небольшой группе опрашиваемых. Наиболее целесообразно использовать анкетирование при прогнозировании научно-технического развития в тех случаях, когда необходимо установить вероятность и возможные сроки достижения тех или иных технических параметров. Результаты анкетирования, как и результаты устных интервью, следует рассматривать скорее как входную информацию для других методов прогнозирования, а не как собственно прогноз. В настоящее время обработка результатов анкетного опроса осуществляется с использованием специализированной программы «Да-система 4.0» [11].

Относительная простота проведения прогнозных исследований методом Дельфи часто приводила к тому, что его использовали даже тогда, когда необходимо было применять другие, более точные методы. Из-за субъективности данного метода его не следует использовать при доступности объективных данных. Однако следует отметить, что метод Дельфи оказывается чрезвычайно полезным, когда компания только начинает заниматься прогнозированием.

Метод Дельфи используется при составлении прогнозов научно-технического развития, как правило, в следующих случаях:

- для выявления новых факторов, которые могут повлиять на будущее научно-техническое развитие или на появление у потребителей новых потребностей;
- для разработки последовательных прогнозов в случаях, когда нельзя использовать другие средства, например анализ S-образных кривых;
- для оценки возможности достижения необходимых характеристик технических систем;
- для определения целесообразности научных исследований и разработок в интересующем направлении.

Процесс проведения прогнозных исследований методом Дельфи состоит из следующих стадий:

1. Назначение администратора, который будет ответственным за проведение данного исследования. Администратор должен отчитываться перед комитетом, учрежденным в организации — заказчике исследования. В обязанности такого комитета входит обеспечение контроля за проведением данного исследования и обеспечение гарантий того, что это исследование будет касаться именно тех вопросов, которыми интересуется организация.

2. Подготовка чернового варианта анкеты.

3. Отбор экспертов.

4. Проведение экспериментального исследования с целью проверить анкету и внести поправки в ее окончательный вариант.

5. Распространение анкеты среди экспертов.

6. Анализ результатов первого раунда, возвращение анкет экспертам.

7. Анализ результатов второго раунда, возвращение анкет экспертам.

8. Анализ результатов третьего раунда, подготовка заключительного варианта прогноза.

Рассмотрим ключевые этапы данного метода более подробно.

Неверно составленная анкета может сделать прогноз ошибочным или значительно снизить ценность исследования. При составлении анкеты нужно учитывать тот факт, что все факторы, влияющие на объект прогноза, взаимозависимы. Так как исследование нацелено на получение новой информации, нельзя быть уверенным в том, что составители анкет будут обладать достаточной интуицией и включат в анкету вопросы, которые будут нести опрашиваемым новые идеи. Число вопросов должно быть как можно меньше, так как в противном случае эксперты не захотят уделить каждому вопросу должного внимания; лучше выделить несколько наиболее важных аспектов. С практической точки зрения для проведения исследований данным методом максимальное число вопросов должно быть от 25 до 30, хотя некоторые исследования, охватывающие целые отрасли промышленности, содержали и несколько сотен вопросов.

Число экспертов, участвующих в исследовании, зависит от характера исследуемой проблемы. Все сферы науки, относящиеся к данному исследованию, должны быть представлены экспертами, причем их должно быть по нескольку человек для каждой сферы, с тем чтобы получить разносторонние мнения. Привлечение экспертов из нетехнических областей знания гарантирует, что не будут упущены из виду тенденции в экономике, политике и социальной жизни.

Для большинства компаний было бы нормальным число экспертов от 15 до 40, а идеальным — 25. При участии меньше 15 экспертов результаты вряд ли будут достоверными. В масштабах отрасли промышленности или страны число участников может быть очень большим. Например, в Японии правительственное Агентство науки и технологий (Science and Technology Agency) проводит макроисследования методом Дельфи каждые пять лет. В ходе исследований изучается каждый аспект технологий на период от 25 до 30 лет. В исследовании

участвуют примерно 1500 экспертов, в равной мере представляющих отрасли промышленности, научные круги и правительство. Результаты исследования используются промышленными предприятиями как основа для составления своих собственных прогнозов, которые, как правило, гораздо эффективнее, чем у их западных конкурентов.

Традиционный способ проведения исследования методом Дельфи — рассылка анкет по почте. Вся процедура обычно состоит из трех этапов, хотя иногда желательно проведение дополнительных этапов.

Этап 1. Анкеты рассылаются экспертам, которых просят сделать прогноз самостоятельно, не консультируясь. Экспертам неизвестны имена коллег — участников данного исследования. Их просят сделать свои прогнозы на специальных формах, которые затем возвращаются администратору. Кроме того, желательно предоставить в распоряжение экспертов дополнительную форму, которую они оставят себе и на которую впоследствии будут ссылаться. Экспертам необходимо указать срок, к которому они должны возвратить заполненные бланки. Традиционно считается, что достаточно одного месяца с момента отправки.

После получения этих форм администратор вычисляет срединное значение и интерквартильный размах. Под срединным значением понимается такая цифра, величину меньше которой выбрала половина экспертов, а другая половина экспертов — величину больше данной цифры. Интерквартильный размах содержит половину ответов по разные стороны от срединного значения. Необходимо отметить, срединная величина не считается, так как она может быть смещена одним или несколькими прогнозами, сильно отличающимися от большинства.

Этап 2. Результаты первого раунда (срединную величину и интерквартильный размах) раздаются экспертам. На этот раз их просят обосновать свои прогнозы и при желании пересмотреть их. Если число участников большое, то иногда просят обосновать свои прогнозы только тех, чьи результаты прогнозов не соответствуют интерквартильному размаху. Причиной этих сильно отличающихся прогнозов может быть то, что их авторы располагают определенными знаниями, которых нет у других участников и которые могут впоследствии заставить этих других участников изменить свои прогнозы. С другой стороны, первые могут располагать недостаточными знаниями именно в прогнозируемой области.

После получения заполненных форм второго этапа администратор пересчитывает срединную величину и интерквартильный размах. Вряд ли результаты второго этапа будут отличаться от результатов первого этапа, так как практически не предоставлялось никакой дополнительной информации. Администратор также составляет кон-

солидированные списки причин, представленных как (а) «причины ранних прогнозов» и (б) «причины поздних прогнозов».

Этап 3. Результаты второго этапа вместе с причинами ранних и поздних прогнозов возвращаются экспертам. Если исследование ограничивается тремя этапами, экспертов просят составить заключительный прогноз. В случае если запланированы дополнительные раунды, экспертов просят представить дополнительные комментарии.

После получения заполненных форм третьего этапа администратор подготавливает заключительный прогноз событий. Таблица 7.5 иллюстрирует виды результатов, которые можно получить.

Таблица 7.5

Изменение прогнозов времени совершения события методом Дельфи

Событие	Срединный срок			Интерквартильный размах		
	Раунд 1	Раунд 2	Раунд 3	Раунд 1	Раунд 2	Раунд 3
1	2005	2005	2015	1997—3000	1998—2500	1998—2150
2	2000	2000	2000	1995—2005	1996—2003	1997—2002
3	2010	2025	2030	2000—2050	2005—2060	2010—никогда

Многие считают, что целью метода Дельфи является получение согласованного мнения. Однако может существовать объективная причина такого различия во мнениях, которое влечет за собой поляризацию ответов до двух срединных значений. Эту причину нельзя игнорировать, ее должен отметить администратор при анализе результатов. Вполне возможно, что причина этой разницы во мнениях экспертов кроется в их предположениях. Если так, то эти предположения изучаются дальше с помощью метода сценариев. Событие 1 в табл. 7.5 является примером того случая, когда одна группа экспертов прогнозировала его наступление около 2000 г., в то время как другая группа вообще сомневалась, наступит ли оно в ближайшем будущем. Результаты для события 2 показывают согласие экспертов. Никаких изменений в срединном значении не наблюдается, и интерквартильный размах становится все более конкретным. Благодаря этим результатам составитель прогноза будет обладать значительной уверенностью в прогнозе. А вот для события 3 степень уверенности в прогнозе будет мала. Срединное значение устойчиво сдвигается к будущему, и интерквартильный размах с каждым раундом становится все менее конкретным.

Существует несколько модификаций метода Дельфи, в которых устранен такой недостаток, как неоправданно сильное давление на мнение экспертов сообщенной им усредненной оценки [12]. Одна из них — метод коллективной экспертной оценки.

Процесс разработки прогноза с использованием метода коллективной экспертной оценки представлен на рис. 7.8.

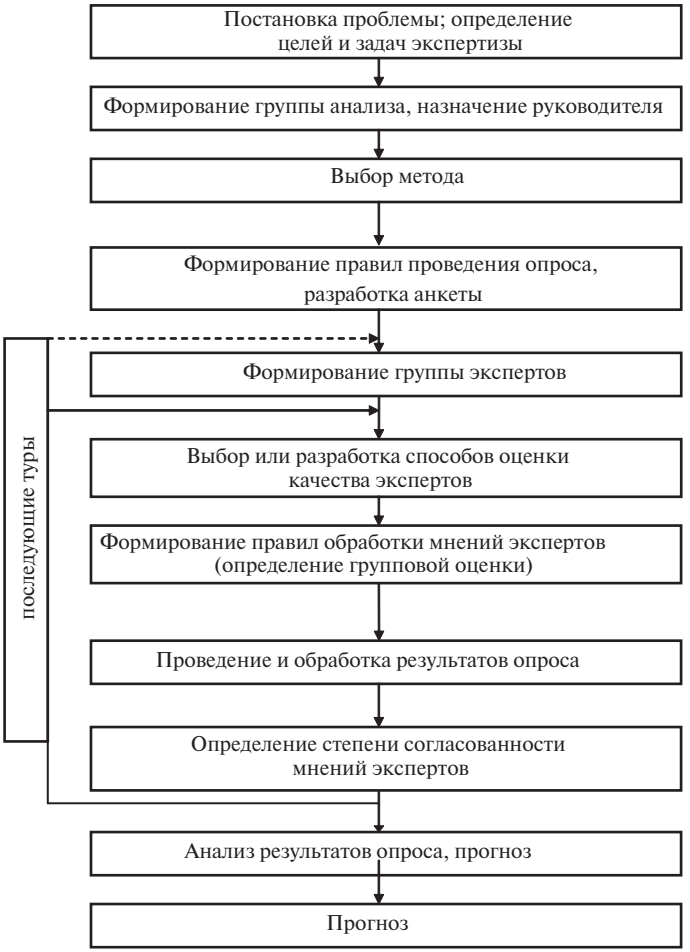


Рис. 7.8. Процесс разработки прогноза методом коллективной экспертной оценки

Достоинства и недостатки экспертных методов прогнозирования

Несомненным достоинством экспертных методов прогнозирования является то, что они универсальны и применимы для самых разных объектов прогнозирования, относительно просты с методологи-

ческой точки зрения, не предъявляют высоких требований к качеству исходной базовой информации. В условиях частичного или даже полного отсутствия надежной информации о развитии науки, техники, технологии именно эксперты, опираясь на свою интуицию, творческую фантазию, личный опыт, интеллект, способны делать прогнозы.

Если область применения статистических методов прогнозирования ограничена кратко- и среднесрочными прогнозами, то экспертные методы используют для составления долго- и дальнесрочных прогнозов.

Однако методам экспертного прогнозирования присущи серьезные недостатки: субъективизм, ограниченность узкой областью знания, отсутствие персональной ответственности экспертов за свои рекомендации и др. [21]. По возможности прогнозные результаты, полученные методами экспертных оценок, должны подкрепляться (верифицироваться) другими методами прогнозирования.

7.3 КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Области применения комплексных методов (систем) прогнозирования

Комплексные методы (системы) прогнозирования применяются для разработки нормативных прогнозов в отраслях народного хозяйства и призваны помогать поиску оптимального пути (среди множества возможных) достижения некоей цели развития исследуемого объекта в определенный момент в будущем.

Существенная черта процесса нормативного прогнозирования — наличие большого количества возможных путей достижения стратегической цели и необходимость выбора среди них оптимального.

Для разработки отраслевых прогнозов анализируются:

- уровень развития научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и их эффективность;
- развитие технической базы производства;
- динамика технического уровня изделий;
- потребность в ресурсах;
- изменение структуры, темпов и объемов производства;
- потребность в продукции отрасли и степень ее удовлетворения;
- тенденции изменения объемов экспорта и импорта.

Кроме того, изучаются возможные и необходимые научно-технические проблемы, которые будут решаться в прогнозном периоде.

Основные принципы комплексных методов (систем) прогнозирования

Процесс разработки нормативных (отраслевых) прогнозов с использованием комплексных методов прогнозирования можно представить в виде следующей последовательности этапов:

1. Формулирование стратегической цели.
2. Разработка и написание сценария.
3. Построение «дерева целей».
4. Построение «дерева ресурсов».
5. Описание задач в сценарии.
6. Выбор альтернативных вариантов достижения цели.
7. Выбор оптимального варианта решения стратегической задачи.

Формирование стратегической цели (1-й этап) осуществляется директивными органами с помощью высококвалифицированных экспертов. На этом этапе особое внимание уделяется возможно более ранней оценке параметров и связей исследуемой проблемы, так как от этого во многом зависит успешная постановка цели. На базе стратегической цели формируются задачи и проблемы, которые необходимо решить для ее достижения. Для достижения цели требуются ресурсы, которые необходимо правильно распределить по спрогнозированным проблемам, в связи с чем встает задача определения относительной важности каждой проблемы.

Серьезным этапом является разработка и написание сценария (2-й этап), который поможет ясно увидеть стратегическую цель в свете политических, экономических и научно-технических задач на прогнозируемый период. Разработка сценария осуществляется высококвалифицированными экспертами различных требуемых профилей на основании заранее подготовленных прогнозов и информации, поступающей в их распоряжение. Сценарий служит основой всех дальнейших работ и поэтому подвергается тщательному анализу. На основе анализа исходной информации эксперты формируют цели на каждом уровне (подцели) и рассматривают альтернативные решения.

Разработанный сценарий служит основанием для третьего этапа работ — построения так называемого «дерева целей» («дерева ресурсов» — 4-й этап), преобразовывающего каждую цель более высокого иерархического уровня в совокупность целей более низкого уровня. «Дерево целей» представляет собой граф-дерево, выражающее отношение между стратегической целью (вершиной) и этапами, или подцелями, ее достижения. Оно строится поэтапно, уровень за уровнем, чтобы мероприятия последующего уровня обеспечивали задачи предыдущего уровня, при этом соблюдались причинно-следственные связи. Например, из произ-

водственных целей вытекает определенный перечень технических задач, каждая из которых требует новых технических средств, для разработки которых надо решить некоторые научные и технические проблемы.

Принципиально нет различий между процедурой построения «дерева целей» и «дерева ресурсов». На рис. 7.9 представлено «дерево целей», расшифровка которого приведена в табл. 7.6.

Построение «дерева целей» играет двойную роль: во-первых, дает представление об объеме работ, выполняемых для достижения генеральной цели, во-вторых, выступает как инструмент при нахождении коэффициентов относительной значимости тех или иных проблем, описываемых в сценарии (5-й этап). Степень их важности — самый существенный аргумент, на основании которого распределяются материальные, финансовые и кадровые ресурсы. Для нахождения этих коэффициентов сначала определяются и оцениваются коэффициенты значимости целей. Определение коэффициентов значимости целей производится в несколько туров опроса экспертов — для получения меньшего разброса оценок.

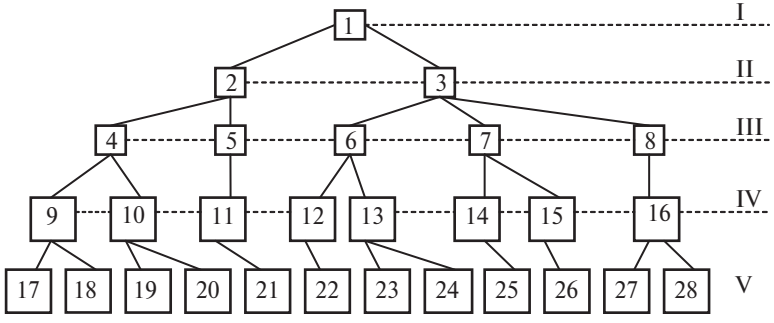


Рис. 7.9. «Дерево целей» развития отрасли

Располагая коэффициентами значимости каждой цели на «дереве», определяют коэффициент связи для каждой цели.

Имея полную картину связей между уровнями и зная коэффициенты значимости для целей «дерева», можно определить коэффициенты относительной важности для всех вершин «дерева» (проблем), которые позволяют аргументированно распределить средства, отпускаемые на решение конкретных научных и технических проблем.

Весьма ответственным этапом (6-й этап) является выбор альтернативных вариантов достижения цели. Простейшим способом выбора является распределение вариантов по предполагаемой значимости, т. е. ранжирование, исходя из принципа, что самое важное необходимо

сделать в первую очередь. Процедура ранжирования осуществляется квалифицированными в данной области специалистами-экспертами.

После сравнения альтернатив производится оценка результатов и принимается решение о выборе оптимального варианта развития объекта науки или техники (7-й этап).

Рассмотренную выше процедуру в той или иной мере используют многие комплексные методы (системы) прогнозирования, особенно широко — метод прогнозного графа, ПАТТЕРН, селективный метод, матричный метод, КВЕСТ, ПРОФАЙЛ и некоторые другие.

Метод «дерева целей», его достоинства и недостатки

Метод «дерева целей» возник в 70-х гг. и с тех пор используется в практике управления многих компаний для того, чтобы структурировать понимание стратегии и видение будущего. Этот метод является инструментом как прогнозирования, так и планирования. Кроме того, он привлекателен иллюстративным инструментом.

Таблица 7.6

Вершины «дерева целей» развития отрасли

Уровень	Характер цели и подцели	Содержание
I	Стратегическая цель (глобальная цель, стратегическая цель)	Повышение эффективности общественного производства в отрасли
II	Важнейшие задачи отрасли и оценки их сравнительной значимости	Повышение качества продукции отрасли Повышение производительности труда в отрасли и снижение себестоимости продукции
III	Подходы к решению важнейших задач	Новые научные исследования Новые проектно-конструкторские разработки Новые технологические процессы Внедрение научных разработок в производство Совершенствование организации производства и управления им
IV	Пути разработок	Важнейшие научные направления исследований и разработок
V	Направления прикладных исследований. Нерешенные технические задачи	Тематика научных и проектно-конструкторских работ

При прогнозировании метод «дерева целей» используется в случаях, когда:

1) необходимо установить степень возможности достижения поставленной цели;

2) нужно определить альтернативные методы для удовлетворения потребностей на каждом уровне иерархии «дерева целей»;

3) необходимо установить рабочие цели для каждой части научно-технической программы;

4) требуется сфокусировать внимание на потребности в радикально новых технологических решениях, необходимых для достижения конкретной цели;

5) придается большое значение тем факторам, которые требуют детальных прогнозов для относящихся к данному исследованию технологий;

6) достижение определенного уровня выполнения исследования в рамках установленного времени является решающим для успеха;

7) необходимо отобрать оптимальные программы работы и индивидуальные исследовательские проекты из предложенных вариантов.

Пример структурного «дерева целей» для решения конкретной технической задачи представлен на рис. 7.10. Схема отражает пути достижения экономии топлива в автомобильных двигателях [23].

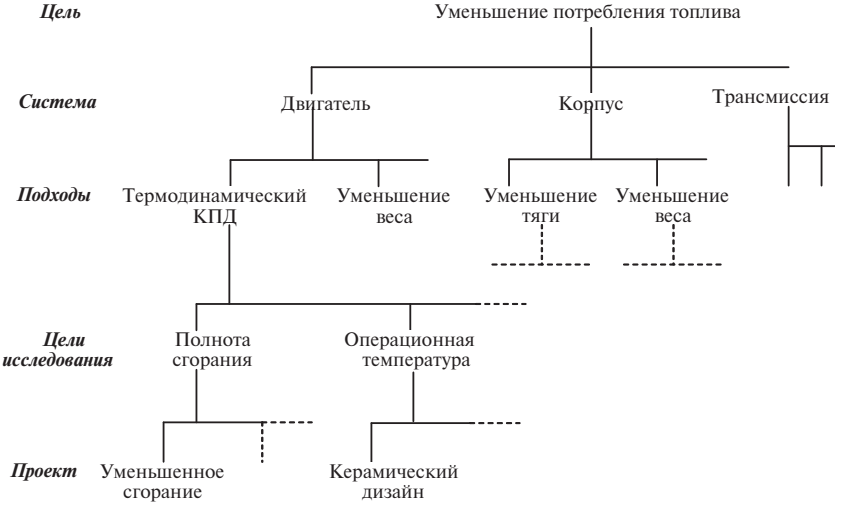


Рис. 7.10. Элементы структурного «дерева целей», позволяющего добиться экономии топлива в автомобильных двигателях

Анализ данного структурного «дерева целей» показывает, что выполнение поставленной цели может быть связано с большими достижениями в области новых технологий либо со значительным прогрессом существующих технологий. Иерархичность схемы концентрирует внимание на этих проблемах и структурирует их характер. Обычно необходимо делать выбор на каждом уровне иерархии. Правильность этого выбора влияет на точность прогнозов.

Определить степень возможности достижения цели можно по наличию хотя бы одного пути от вершины «дерева целей» до самого нижнего уровня его иерархии. Если существует хотя бы один разрыв, который нельзя преодолеть посредством текущего или прогнозируемого уровня техники, то очевидно, что конечная цель достигнута быть не может.

Для определения альтернативных методов или путей удовлетворения потребности «дерево целей» представляется удобным иллюстративным инструментом, наглядно отражающим альтернативы научно-технического развития.

При установлении рабочих целей для каждой части научно-технической программы необходимо обращать внимание на то, что каждый элемент «дерева целей» не является независимым и вносит свой вклад в достижение конечной цели. Кроме того, при прогнозировании технических систем большое значение имеет надежность. Для того чтобы достичь желаемой степени надежности целой системы, необходимо обеспечить высокий уровень надежности для каждой ее составляющей.

«Дерево целей» представляет собой большую ценность в качестве стимула к творческому мышлению. Для анализа компонентов «дерева целей» можно использовать либо приемы и методы научно-технического творчества, либо прогнозирование экспертными методами. Кроме того, «дерево целей» выявляет слабые стороны технологии и направляет внимание на проблемы, которые должны быть решены для достижения желаемого технического уровня или создания требуемой технологии.

«Дерево целей» может облегчить работу составителя прогноза и в том случае, если придается большое значение тем ситуациям, когда требуются детальные прогнозы для относящихся к данному исследованию технологий и когда достижение определенного уровня выполнения исследования в рамках установленного времени является решающим для успеха. Исследование «дерева целей» и изучение его составляющих, как правило, выявляет наличие адекватных знаний, позволяющих избежать подробных прогнозов, когда речь идет о прогнозировании возможности создания новых продуктов, в которых сконцентрировано множество технологий. Это обусловлено тем, что структурирование проблемы, разбивка сложной технологии на мно-

жество более простых, позволяет избежать дорогостоящих прогнозных исследований в различных областях науки и техники.

Наконец, в результате изучения «дерева целей», его структурной схемы можно установить, что достижение конечной цели возможно, однако это зависит от достижения промежуточных целей на каждом уровне иерархии. То есть «дерево целей», по сути, представляет собой прогноз того, что при осуществлении соответствующих шагов можно сделать. Поэтому «дерево целей» в своем практическом приложении является основой для планирования исследовательских проектов, научно-технических программ. Оно помогает сформулировать конкретные технические условия всех работ в научно-исследовательской сфере, проводимых силами как исследовательских подразделений предприятия, так и субподрядчиков. Безусловно, в процессе практического воплощения новых продуктов и технологий возникнут некоторые проблемы, технические условия придется изменять в сторону ужесточения требований или, наоборот, уменьшения, однако «дерево целей» не позволит уклониться от конечной цели. Таким образом, «дерево целей» служит инструментом не только прогнозирования, но также планирования и контроля.

Необходимо отметить некоторые методологические особенности построения «дерева целей» для прогнозирования научно-технического развития. Ключевым моментом является четкое определение цели. Цель может быть определена методом Дельфи или установлена руководством предприятия. Очень широкая формулировка цели может привести к тому, что «дерево целей» будет слишком большим для эффективной работы с ним. Очень важно при постановке цели проконсультироваться с людьми, которые будут принимать решения по результатам прогнозирования, т. е. с теми, кто заказал прогнозное исследование. Дело в том, что ряд альтернативных путей достижения цели может отпасть сам собой, так как не представляет интереса для данного предприятия.

После установления цели необходимо определиться с числом иерархических уровней «дерева целей». Для практической работы большинства компаний наиболее оптимальной будет схема, содержащая не более четырех уровней. Слишком большое их число осложнит работу. Однако нельзя уменьшать число уровней за счет упразднения логически связующих уровней.

Процесс изображения «дерева целей» не является чисто механическим, так как именно в этом процессе могут возникнуть творческие альтернативы. При этом надо сразу же отбрасывать альтернативы, по тем или иным причинам неактуальные. Скорее всего, потребуется

изобразить схему несколько раз, чтобы получить хорошо структурированное «дерево целей», четко поясняющее действия, которые надо предпринять. После этого его можно использовать для прогнозирования и планирования, не опасаясь непредвиденных трудностей.

Автоматизация прогнозирования

Для управления научно-техническим развитием крупных объектов (отрасли, отраслевых комплексов) необходимы автоматизированные системы непрерывного прогнозирования. Такие системы, использующие ЭВМ и основные приемы, методы и методики информационного моделирования, в состоянии обеспечить оперативное решение следующих задач прогностики:

- осуществление постоянного информационного слежения за тенденциями научно-технического развития рассматриваемой отрасли;
- анализ структуры информационных потоков в исследуемой области;
- проведение систематической оценки уровня действующих и находящихся в процессе исследований и разработок сложных технических объектов;
- формулировка уточненных вариантов прогнозных гипотез.

Постоянно действующая автоматизированная система прогнозирования (АСП) «Мировой рынок» создана во ВНИКИ [21]. Она включает в себя три подсистемы: краткосрочного прогнозирования (или «конъюнктуры»); средне- и долгосрочного прогнозирования; информационно-справочной службы («информрынок»). Информационно-справочная служба обеспечивает пользователей разнообразной оперативной информацией в удобной форме (статистические ряды, таблицы, графики и др.).

По аналогии с указанной системой в каждой отрасли, каждом комплексе отраслей может быть создана непрерывная прогнозирующая система. Такие системы должны строиться по единому принципу с ориентацией на создание государственной системы прогнозирования. И в настоящее время для этого имеются все предпосылки.

ГЛАВА 8

ПРАКТИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

8.1 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Выявление потребности предприятия в прогнозировании

Деятельность предприятия базируется на использовании различных технологий, с помощью которых создаются продукты, удовлетворяющие потребности потребителей. При этом новые технологии дают человеку новые возможности для удовлетворения новых потребностей. Поэтому мы видим непрерывный прогресс, который берет свое начало в прошлом и через настоящее простирается в будущее. Прогресс создается за счет решений людей, использующих свой опыт, знания, интуицию. Эти решения воплощаются в действия, что требует определенных инвестиций для дальнейшего развития. Инвестиции в развитие предприятия возможны лишь в том случае, когда имеются основания ожидать успеха от конкретной технологии в будущем.

Некоторые руководители определяют будущее интуитивно и при этом обладают авторитетом и талантом убедить инвесторов в эффективности их инвестиций. Однако чисто интуитивная основа для принятия решений недостаточно прочна. Поэтому на современном этапе в помощь руководителю разрабатываются различные методы прогнозирования научно-технического развития. Работа специалиста с данными, системно собранными и проанализированными в соответствии с разумной методикой, дает лучшее представление о будущем, чем просто интуиция. Безусловно, прогнозирование не разрешает все проблемы, связанные с изменчивостью внешней и внутренней среды предприятия и наличием неопределенностей, но оно может оказать помощь в принятии решения. Для руководителя это одно из оснований принятия решений.

Предположим, что руководитель осознал пользу прогнозов. Тогда возникает вопрос: как организовать прогнозную работу на предприятии? В соответствующих публикациях можно найти готовые прогнозы. Но они дают лишь общее представление о развитии тех или иных отраслей, и для

их практического применения необходимы дополнительные прогнозные исследования на конкретном предприятии. Существует возможность пригласить специалиста и заказать ему прогнозное исследование в интересующей сфере. Однако этот путь связан с рядом существенных недостатков. Во-первых, приглашение высококвалифицированного специалиста сопряжено с достаточно высокими затратами, во-вторых, приглашенному специалисту потребуется некоторое время, чтобы вникнуть во все особенности технологических процессов на предприятии. Наконец, в условиях высокой неопределенности внешней среды на предприятии требуется непрерывная систематическая прогнозная деятельность с целью корректировки уже составленных прогнозов и оценки перспектив. В плане научно-технического развития первостепенное значение для предприятия имеют прогнозы развития тех или иных технологий. Поэтому прогнозной деятельностью может заниматься специалист-технолог, знакомый с тонкостями действующих технологических процессов и способный оценить перспективность новых технологий с технической и экономической точек зрения. Для ряда прогнозных исследований полезно прибегать к услугам экспертов.

Организация прогностической деятельности на предприятии

При организации прогнозирования на предприятии следует придерживаться следующих принципов:

- объекты прогнозирования должны быть конкретными, а методы прогнозирования достаточно простыми;
- результаты должны быть четкими и однозначными;
- объекты прогнозирования должны быть связаны с важной технологической проблемой сегодняшнего дня;
- для успеха становления системы прогнозирования на предприятии важно, чтобы прогнозы поддерживали программу влиятельного управляющего компанией.

Применение прогнозирования технологического развития может оказаться полезным лишь в том случае, если используется системный подход и это введено в устойчивую практику стратегического управления. Системный подход к прогнозированию заключается в комплексном анализе экономических, социальных, политических и технологических прогнозов (рис. 8.1 [10]). Технологические прогнозы по конкретным технологиям составляются после анализа взаимных влияний различных факторов внешней среды. Процесс составления технологических прогнозов схематически изображен на рис. 8.2.



Рис. 8.1. Системный подход к технологическому прогнозированию

При составлении технологических прогнозов могут быть использованы самые различные методы прогнозирования, например метод Дельфи, анализ тенденций с последующей экстраполяцией их на будущие процессы, анализ кривых опыта, анализ моделей роста технологий, метод сценария (сценариев) и др.

Организация систематического прогнозирования на предприятии связана с высокими затратами. Кроме того, прогнозировать в условиях чрезвычайно изменчивой внешней среды российского бизнеса достаточно сложно. Однако анализ тенденций с целью их последующей экстраполяции на будущие события и прогнозирование технологических тенденций с помощью патентной информации вполне доступны сотруднику даже небольшой инновационной фирмы. В наиболее крупных фирмах существуют патентные отделы, отделы интеллектуальной собственности, сотрудники которых как нельзя лучше подходят для слежения за тенденциями развития интересующих предприятие технологий.

Возвращаясь к вопросу о том, кто же может заниматься прогнозированием на производственном предприятии, рассмотрим следующие прикладные аспекты прогностической деятельности. Некоторые зарубежные компании уделяют прогнозированию много внимания, связывая его с корпоративным планированием. Этим занимаются профессиональные прогнозисты, которые составляют подробные прогнозы, как конфиденциальные, так и открытые. Для таких прогнозов зачастую характерна недооценка роли конкретных технологий, так как технологи не принимают участия в процессе прогнозирования. На ряде предприятий составитель прогнозов, работающий постоянно или по совместительству, является одновременно консультантом технического директора отдела НИОКР.

Идеальную систему прогнозирования для всех компаний создать невозможно. Наиболее приемлемая система должна зависеть от ряда факторов, таких, как отрасль промышленности, корпоративная культура, сильные и слабые стороны компании, особенности работы на рынке.



Рис. 8.2. Процесс составления технологических прогнозов

Если исходить из потребностей прогнозиста, можно выделить ряд требований, которым должна удовлетворять организационная структура прогнозирования на предприятии:

- наличие определенной технологии при разработке стратегии развития предприятия;
- систематический сбор данных для прогнозирования;
- получение знаний и опыта при использовании различных методик прогнозирования;
- доступ к информации и прогнозам по нетехнологическим воздействиям, влияющим на процесс принятия технических решений.

Для широкого корпоративного внедрения прогнозирования необходимо наличие трех основополагающих составляющих: базы данных, опыта прогнозирования и организационной структуры. База данных должна быть доступна всем специалистам — маркетологам, экономистам и др., при этом каждый обязан ее пополнять. С проблемой опыта ситуация обстоит несколько сложнее, так как один технолог может уделить изучению и применению различных методов прогнозирования немного времени. Желательно, чтобы в компании был человек, посвящающий все рабочее время или большую его часть только прогнозированию. Эту важную функцию может выполнять технолог-прогнозист из технического отдела совместно с патентоведом. С течением времени он будет приобретать все больше знаний о методах прогнозирования и соответственно опыта их применения.

Роль технолога-прогнозиста в компании заключается, во-первых, в раннем предупреждении и, во-вторых, в консультировании. Раннее предупреждение заключается в том, что прогнозист на основе собственного опыта ведет мониторинг тенденций, которые могут оказать воздействие на организацию, и при необходимости предупреждает о них руководство. Он даже может консультировать руководство при принятии управленческих решений. Это активное использование прогнозов. Пассивное использование заключается в подготовке к выполнению указаний руководства, т. е. отысканию наилучших для предприятия технологий.

В качестве консультанта прогнозист оказывает помощь технологу в разработке прогнозов относительно конкретных технологий. Еще раз напомним, что при прогнозировании научно-технического развития, развития конкретных технологий обязательно надо учитывать результаты прогнозирования экономической, политической, социальной,

экологической сфер. Информация по этим прогнозам концентрируется из внешних источников у прогнозиста компании и распространяется им для технологов, составляющих прогнозы.

Существенную роль в инфраструктуре прогнозирования играет технологический мониторинг. Он представляет собой широкое наблюдение за всеми теми источниками информации, как техническими, так и нетехническими, которые дают информацию, свидетельствующую о возможности наступления значимых для предприятия событий, особенно в сфере научных исследований и разработок. Целями технологического мониторинга являются:

- определение времени возможного наступления событий;
- подсказка технологам, на что следует обращать внимание в первую очередь;
- определение потенциальной значимости разработок, которые могут повлиять на технологическое развитие организации.

Многие компании имеют свои собственные мониторинговые системы, распространяющие между сотрудниками информацию [16] из научной и технической литературы, патентов, конференций и т. д. Кроме того, в некоторых компаниях практикуется анализ информации из публикаций в СМИ, правительственных средствах массовой информации, телепередач и Интернета. Каждое предприятие должно разработать собственную систему технологического мониторинга, максимально отвечающего его нуждам. Нет универсальных систем. Технологический мониторинг не является методом прогнозирования, так как он мало информирует о сроках наступления события, однако он помогает определить объекты для последующего прогнозирования.

Необходимо провести четкое различие между функциями прогнозирования и планирования. Сочетание прогнозов и их оценки с другими факторами определяет будущую деятельность организации и управление ею. Прогноз — основа стратегического планирования. Чтобы проверить его состоятельность, необходимо направить его для ознакомления во все отделы компании. Прогноз всегда носит вероятностный характер. Стратегии и планы не могут быть вероятностными, однако они не должны быть и жесткими. Всегда должна существовать возможность их корректировки.

Особую роль, как уже отмечалось, прогнозирование научно-технического развития играет для разработки стратегии технологического развития предприятия.

Полезно изучать опыт передовых стран. Основы прогнозирования впервые были разработаны в Европе. Однако долгосрочное прогнозирование в Европе развито лишь в очень крупных компаниях, большинство же компаний ограничивается составлением краткосрочных прогнозов в области маркетинга. В США этому вопросу уделяют значительно больше внимания. Больше всего прогнозирование развито в Японии. Что касается России, то в связи с переходом от плановой экономики к рыночной и быстрыми изменениями внешней и внутренней среды предприятий целесообразными являются среднесрочные прогнозы. Не следует также пренебрегать зарубежным опытом долгосрочного прогнозирования, так как российская экономика постепенно стабилизируется, а прогнозы развития науки, технологии и техники используются для разработки государственной стратегии на период до 2015 г. [1].

В Японии для каждой отрасли составляются долгосрочные прогнозы на 25—30 лет вперед. Правительственное агентство по науке и технологии составляет национальный макротехнологический прогноз. Он также составляется сроком на 25 лет и каждые 5 лет корректируется. Все эти прогнозы предусматривают изучение технологических достижений с применением метода Дельфи. В процессе прогнозирования принимают участие 1500—2000 человек, пропорционально представляющие науку, промышленность и теоретиков. Результаты прогнозов доступны компаниям, которые используют их для составления собственных прогнозов.

Прогнозы компаний строятся по данным макротехнологического прогноза с учетом особенностей собственных технологий и потребностей. В компании «Мацушита», например, на постоянной основе работают 20 составителей прогнозов в отделе НИОКР и еще 10 — на корпоративном уровне. В компании «Мицубиси электрик компани» методам прогнозирования обучаются 50 инженеров, которые затем будут составлять прогнозы в каждом из отделов компании. Следует отметить, что объем работы японских прогнозистов значительно превышает объем работы их коллег на Западе [23].

Технологическое лидерство японских предприятий подтверждает целесообразность внедрения прогнозирования в практику стратегического управления предприятиями.

Прогнозирование и управленческие решения относительно производственных мощностей компании

Менеджер по производству принимает решения по трем вопросам, ответы на которые требуют некоторой информации о будущем:

- какой объем производственных мощностей необходим предприятию;
- какое производственное оборудование необходимо использовать;
- какой объем товара необходимо произвести.

Прогнозирование может оказать помощь в принятии всех трех решений, но, так как предметом нашего внимания является прогнозирование научно-технического развития, рассмотрим, каким образом именно этот вид прогнозирования может облегчить работу менеджера по производству.

Решение об инвестициях в производственные мощности должно приниматься с учетом этапа жизненного цикла товара и технологии, причем не только до момента, когда начинается выпуск продукции, но и на весь период экономического цикла. Экономический цикл для конкретного предприятия определяется стадией жизненного цикла отрасли. Когда отрасль становится зрелой, рассчитывать на возможности значительного роста объема производства не следует. Влияние сильной конкуренции в этой ситуации влечет за собой необходимость снижения затрат на производство единицы товара, что стимулирует капиталовложения в крупномасштабные производственные линии с целью получить максимальные прибыли от экономии на затратах. Если к этому решению приходят несколько компаний, производственные мощности растут до тех пор, пока не падает спрос. Таким образом, анализ прогнозов жизненного цикла отрасли создает информационный базис, с помощью которого руководители могут оценить альтернативные варианты.

Кроме того, прогнозы жизненного цикла отрасли определяют будущие тенденции рынка. С помощью таких прогнозов отдельно взятая компания может планировать свои собственные инвестиции с целью удовлетворить спрос на ее товары. В случае если предприятие занимается выпуском только одного товара, его мощности должны как можно больше соответствовать размеру рынка и изменяться по мере его изменения. Анализ процесса замены товара может стать полезным индикатором будущего спроса и необходимого объема мощностей. Для получения этого прогноза необходимо оценить долю рынка, которую компания планирует завоевать своим товаром.

Управленческие решения в сфере производственных процессов тесно связаны с характерными особенностями отрасли и ее продукции. При прогнозировании в этой сфере необходимо сосредоточиться на двух задачах. Во-первых, успех предприятия и эффективность вло-

женных в него инвестиций зависят от долгосрочных перспектив товара на рынке. Спрос на товар может упасть или вовсе исчезнуть по ряду причин, например когда использование новой технологии приводит к возникновению нового товара или к замене технологии. В данном случае необходимо отслеживать научные исследования и разработки во всех областях, где возможно появление таких заменяющих технологий. Все большее влияние на промышленность оказывает возрастающая обеспокоенность общества о загрязнении окружающей среды. Это тоже может спровоцировать появление на рынке новых товаров. Во-вторых, деятельность предприятия определяется долгосрочными перспективами производственного процесса. Даже если будущее рынка товара представляется безоблачным, средства производства этого товара могут оказаться уязвимыми к технологическим изменениям. Например, в производстве электричества необходимо прогнозировать будущую конкурентоспособность альтернативных источников получения энергии.

Систематическое прогнозирование, ориентированное на стратегию. Учет экологической составляющей при разработке технологических прогнозов

Существует множество факторов влияния на выбор как долгосрочной стратегии, так и краткосрочной тактики развития предприятия. Эти факторы влияют также на построение прогнозов технологической модернизации.

В последнее время рыночная конкурентная позиция предприятия фактически любой отрасли промышленности зависит от качества разработки, внедрения и эффективности работы как системы общего менеджмента, так и входящих в нее специальных подсистем. Наиболее применяемыми подсистемами производственного (общего) менеджмента являются подсистемы менеджмента качества и экологического менеджмента (управления качеством окружающей среды).

Важность проектирования, разработки и внедрения этих подсистем обусловила появление определенных правил и требований в сфере качества и экологии. Соблюдение предприятиями этих правил и требований подтверждается путем вручения им сертификатов соответствия требованиям международных стандартов (серий ИСО 9000 и 10000 — для систем менеджмента качества и серии ИСО 14000 — для систем экологического менеджмента).

В России стандарт ИСО Р. 9001:2001 «Система менеджмента качества. Требования» введен 31 августа 2001 г.

Получение сертификатов на соответствие требованиям стандартов ИСО указанных выше серий позволяет серьезно улучшить конкурентоспособность предприятия.

Любая система специального менеджмента, например экологического, выполняет как общие функции (целеполагание, прогнозирование, принятие решений, планирование, организация и др.), так и специальные: техническую (создание и внедрение малоотходных технологий и т. п.), экологический учет и др. Все эти функции тесно связаны между собой.

На конференции ООН по торговле и развитию приводились показательные результаты исследований 1993 г., демонстрирующих, как в отсутствие развитой системы требований к показателям экологичности производственных процессов и продукции, полностью оформленной на международном и национальном уровнях, многие субъекты хозяйственной деятельности проявляли добровольные инициативы по экологизации своей продукции. Наиболее показательным является опыт компании «АБ Вольво», которая разработала систему анализа жизненного цикла, названную СЭПП (стратегии экологических приоритетов при проектировании). С помощью СЭПП предприятия «Вольво» начали изучать влияние их материалов и товаров на окружающую среду. «Вольво» ввела также экологическую базу данных «МОТИВ», содержащую информацию более чем о 5000 химикатов. Центральная группа в компании, именуемая «Иркешиген» (гигиена производственной среды), обслуживает систему и анализирует новые химикаты. Например, база данных может использоваться для выявления всех товаров, содержащих тот или иной химикат. Это может оказаться очень важным в экстремальной ситуации.

В каждом конкретном случае определение показателей экологичности представляет собой комплексный процесс, основанный на непрерывном сборе, обработке и анализе данных, отражающих разновременную оценку (в прошлом, настоящем и в перспективе).

Если с 1980-х гг. включение экологической составляющей в прогнозирование технологического развития было сугубо добровольным, то в последнее время, особенно в связи с обострением экологических проблем на различных уровнях (глобальном, национальном и локальном), международные и национальные системы законодательства стали закреплять конкретные требования к применяемым технологиям. При несоответствии этим требованиям предприятия могут не только стать неконкурентоспособными, но и вообще лишиться права вести производственную (хозяйственную) деятельность.

Экология и рациональное природопользование — одно из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Итак, деятельность предприятий базируется на использовании различных технологий, которые по мере развития науки и техники заменяются новыми, дающими обществу новые возможности. Прогнозирование технологического развития в компании выполняет две функции — раннего предупреждения и консультирования руководителя. Прогнозы отраслей или подотраслей дают общие ориентиры, которые предприятие может использовать для составления более конкретного прогноза. Для организации прогнозирования на предприятии необходимо создать инфраструктуру, существенную роль в которой играет внутрифирменная система технологического мониторинга. Осуществлять прогнозирование может технолог или специалист патентного отдела (отдел инноваций и т. п.), они могут работать совместно. Существует возможность пригласить специалиста со стороны. Полезно изучать опыт зарубежных стран (США, ЕС, Японии).

8.2 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СТРАНЕ, ОТРАСЛИ И РЕГИОНЕ

Правовая база научно-технического прогнозирования в России

Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 г. и на дальнейшую перспективу (далее — Основы) определяют важнейшие направления государственной политики в области развития науки и технологий, цель, задачи и пути их реализации, а также систему экономических и иных мер, стимулирующих научную и научно-техническую деятельность[1].

Правовой базой Основ являются Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О науке и государственной научно-технической политике», «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации».

Реализация Основ направлена на обеспечение стратегических национальных приоритетов Российской Федерации, к которым относятся: повышение качества жизни населения, достижение экономи-

[1] См. письмо Президента Российской Федерации «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» от 30 марта 2002 г. № ПР-576. www.garant.ru

ческого роста, развитие фундаментальной науки, образования, культуры, обеспечение обороны и безопасности страны.

Развитие науки и технологий служит решению задач социально-экономического прогресса страны и относится к числу высших приоритетов Российской Федерации.

Перспективы развития ведущих отраслей, отраслевых комплексов: региональные аспекты

Разработка технологического прогноза на перспективу в 20 лет должна повторяться каждые четыре года — за два года до корректировки приоритетных направлений развития науки, технологий и техники. Для осуществления технологического прогнозирования на регулярной основе должна быть создана структура, состоящая из органов, обеспечивающих выполнение комплекса задач по управлению разработкой прогноза (заказчик, головной исполнитель, секция по прогнозированию научного совета заказчика, межведомственная рабочая группа, экспертная комиссия), субъектов, принимающих участие в разработке прогноза, и организаций, оказывающих услуги в процессе прогнозирования.

Работы по технологическому прогнозированию ведутся поэтапно. Основные этапы следующие [11]:

1. ***Анализ зарубежного опыта технологического прогнозирования (ТП) и перечней перспективных научно-технологических достижений ведущих стран мира.*** При разработке методологии долгосрочного ТП и выборе процедур получения результатов технологического прогноза должен учитываться опыт ТП в зарубежных странах, где подобные работы ведутся уже на протяжении длительного времени.

Для разработки российского ТП необходимо использовать перечни важнейших ожидаемых научно-технических результатов, сформулированных в зарубежных прогнозах. Эти перечни должны быть проанализированы российскими специалистами на предмет уточнения целей и задач технологического прогноза и включения некоторых технологий из этих перечней в состав тем технологического прогноза в России.

2. ***Выбор тематических областей для формирования технологического прогноза и составление перечней вероятных научных и технологических достижений.*** В качестве тематических областей для формирования технологического прогноза выбираются приоритетные направления развития науки, технологий и техники, утверждаемые Президентом РФ, и перечни критических технологий.

Формирование перечней перспективных технологий должно осуществляться на основе опроса специалистов ведущих научных орга-

низаций, выполняющих исследования и разработки в соответствующих областях, и промышленных предприятий. Таким способом выявляются крупные научно-технические и технологические достижения в том или ином из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, ожидаемые в перспективе до 2025 г. в России и за рубежом.

3. *Организация экспертизы вероятных научных и технологических достижений.* Предложения организаций и предприятий по каждому научно-техническому и технологическому достижению, сведенные в единую таблицу, должны быть проанализированы ведущими специалистами соответствующих областей науки и техники на предмет их актуальности с одновременным уточнением формулировок прогнозируемых технологий и их функциональных параметров, устранением повторов и т. п.

Экспертные группы для выполнения данной работы должны включать в себя не менее 5 человек, представляющих академическую науку, государственные научные центры (ГНЦ), предпринимательский сектор и государственные структуры, в том числе Министерство образования и науки РФ. Эксперты, привлекаемые к работе на данном этапе, получают анкеты по единой форме и инструкции по их заполнению. Экспертам предлагается оценивать лишь достижения, входящие в сферу их компетенции, и отмечать те, которые выходят за ее пределы. Полученные в итоге формулировки ожидаемых научно-технических и технологических достижений включаются в анкету для проведения многотурового опроса экспертов по методу Дельфи.

4. *Подготовка и проведение многотуровой оценки предложений экспертов по научным и научно-технологическим достижениям и обработка ее результатов.* Экспертный опрос проводится с целью формулирования итогового прогноза — перечня перспективных технологий по каждому из выбранных направлений ТП. Опрос проводится по методу Дельфи на основе рассылки анкет. Анкета представляет собой таблицу, в подлежащем которой приводится перечень технологий, а в сказуемом — перечень критериев, по которым эти технологии должны быть оценены.

К участию в опросе привлекается широкий круг специалистов (несколько сот человек по каждому направлению ТП). Используется два способа рассылки опросных листов — в бумажном (по почте, факсу или лично) и в электронном виде — вместе с инструкцией по заполнению. Обработка результатов опроса проводится с использованием специализированных программ, осуществляющих автоматическую обработку результатов опроса экспертов, завершающуюся получени-

ем сводных таблиц для обобщения результатов. Обработанные и систематизированные данные готовятся для рассмотрения в аналитических экспертных группах в следующем туре метода Дельфи.

Формирование итоговых сводных таблиц результатов прогноза по направлениям позволяет формализовать процесс выбора приоритетов по разным направлениям развития науки и технологий на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу как в совокупности, так и по сочетанию различных признаков, определяющих их эффективность.

Полученные результаты технологического прогноза могут быть использованы для разработки сценариев технологического развития экономики России и уточнения приоритетов научно-технической, инновационной и инвестиционной политики страны. После формирования итоговых таблиц результатов ТП по направлениям осуществляется разработка аналитических материалов по каждому из направлений технологического прогноза.

5. Согласование результатов технологического прогноза с оценками технологических возможностей реального сектора экономики. Результаты долгосрочного технологического прогноза должны быть согласованы с состоянием технологического потенциала отрасли промышленности и межотраслевых комплексов. Результат этого согласования позволит оценить конкурентоспособность производства и сформулировать прогнозные оценки освоения вероятных научных и технологических достижений и их влияния на развитие экономики на общегосударственном уровне и на уровне отдельных отраслей. Сопоставление результатов технологического прогноза с возможностями их реализации в реальном секторе экономики позволит уточнить стратегию его развития и выбрать адекватный перечень критических технологий.

Для обеспечения возможности выбора перечня критических технологий и приоритетных направлений построена систематизированная иерархическая структура, на нижнем уровне которой располагаются перспективные технологии (достижения), выбранные по итогам разработки технологического прогноза, на следующем уровне — критические технологии, объединяющие наборы технологий с общей направленностью, а на верхнем уровне — перечень приоритетных направлений развития науки, техники и технологий, сформулированный по результатам прогноза.

В рамках этапа «выбор тематических областей для прогноза и формирование перечней перспективных технологий» для каждой из областей (приоритетных направлений), выбранных для разработки прогноза, на основе имеющейся в Центре информации и статистики науки (ЦИСН) базы данных были составлены списки научных ор-

ганизаций и промышленных предприятий, ведущих исследования и разработки в соответствующих областях. Поскольку ряд приоритетных направлений включает в себя очень широкий спектр технологий, было принято решение формировать перечни организаций отдельно для каждой группы критических технологий.

В результате были сформированы списки, включающие около 3 тыс. организаций. Было получено почти 600 ответов, каждый из которых содержит от 1—2 до 200—300 (у крупных разнопрофильных организаций, университетов и т. п.) позиций.

Таким образом, в банке данных прогноза оказалось около 4 тыс. наименований перспективных технологий, в том числе в таких приоритетных направлениях, как живые системы, экология и рациональное природопользование, новые материалы, химия, а также энергосбережение и переработка стратегически важного сырья.

Для обоснования и уточнения состава критических технологий в анкету экспертного опроса были введены следующие критерии:

- количество технологий в составе каждой критической технологии;
- количество технологий, в которых Россия является мировым лидером;
- уровень актуальности технологий;
- уровень конкурентоспособности технологий;
- инвестиционная привлекательность технологий;
- возможность самостоятельной разработки технологий в России.

После обработки анкет составлялись таблицы сводных рейтингов для критических технологий в составе того или иного направления.

В работе [11] рассмотрены состояние, потенциал и перспективы развития металлургического, нефтегазового комплекса, гражданского машиностроения, информационных технологий, наукоемкого сектора российской промышленности.

Например, металлургия по-прежнему стоит в ряду базовых отраслей современной мировой экономической системы. От уровня ее развития зависит состояние других базовых отраслей промышленности — металлообработки, машиностроения, энергетики, строительства, транспорта. За последние 13 лет мировое потребление стали выросло с 771 млн т в год до 1180 млн т в год[1]. Это произошло несмотря на развитие технологий получения новых неметаллических материалов, а также на рост производства алюминия и сплавов на его основе.

[1] См.: Вестник деловой и коммерческой информации. 2005. № 43. С. 3.

Динамика производства стали, цветных металлов, первичного алюминия имеет стабильный рост[1]. По-мнению экспертов, конкурентные позиции России высокие с перспективой роста. В технологическом плане у России существуют предпосылки для роста переработки вторичного металлургического сырья. Технологии непрерывной разливки, прямого восстановления железа из руды, производства труб с покрытием соответствуют передовым мировым стандартам.

По-мнению Президента Международного союза металлургов[2], характерной чертой развития российской металлургии является неопределенность даже у самых успешных компаний. Они разрабатывают прогнозы и стратегические планы на период не более 5—7 лет. Специалисты объясняют это рядом проблем, накопившихся в металлургии и в отраслях, потребляющих металлопродукцию, решить которые может только государство.

В работе [11] также рассмотрены региональные аспекты экономико-технологического развития России на примере Дальневосточного федерального округа и Сибирского региона.

Представляет интерес методологический опыт разработки прогноза развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Дальнего Востока на период до 2030 г. Были разработаны два сценария: 1) «инерционный», который предполагает экстраполяцию действующих в настоящее время тенденций в экономике и энергетике региона на будущее, и 2) «интеграционный», генеральная идея которого состоит в том, что намеченные основные сырьевые и инфраструктурные проекты, направленые на интеграцию России в энергетическое пространство Северо-Восточной Азии (СВА), будут реализованы.

Информационной базой для количественной спецификации сценарных параметров и основных целевых установок послужили стратегические документы федерального и регионального значения; проработки профильных академических и проектных институтов; материалы энергетических компаний, органов исполнительной власти дальневосточных субъектов РФ и представительства Президента РФ в ДВФО; публикации последних лет по проблемам перспективного развития ТЭК Дальнего Востока и возможного энергетического сотрудничества со странами Северо-Восточной Азии. В результате были намечены возможные диапазоны плановых и прогнозных оценок основных производственных показателей ТЭК региона на длительную перспективу.

[1] *Колпаков С. В.* Перспективы развития мировой металлургии//Вестник Российской академии естественных наук. 2006. Т. 6. № 3.

[2] См. там же.

По «интеграционному» сценарию будет происходить постепенное вытеснение привозных углей и нефтепродуктов до экономически рационального уровня; интенсивное вовлечение в использование ресурсов большой гидроэнергетики, природного газа, малых нетрадиционных источников энергии; четкое следование жестким стандартам по защите окружающей среды.

Зарубежный опыт государственной научно-технической политики и технологического прогнозирования

Рассмотрим зарубежный опыт государственной научно-технической политики и технологического прогнозирования. В свете прикладных аспектов прогнозирования научно-технического развития интерес представляют *основные отличительные и характерные признаки становления наукоемких производств и формирования наукоемкого сектора рынка в индустриально развитых странах*:

- Передовые наука и научные школы по всем главным направлениям фундаментальных и прикладных исследований.
- Эффективная и общедоступная система образования и подготовки высококвалифицированных кадров, традиции и авторитет высокой технической культуры.
- Появление нового типа общественного субъекта со специфическими потребностями в научно-технических новшествах.
- Эффективная система защиты прав интеллектуальной собственности и распространения нововведений.
- Государственная значимость ряда отраслей прикладных наук для укрепления обороноспособности и технологической независимости страны.
- Способность и целеустремленность в получении, освоении и, главное, широкомасштабном и оперативном использовании в промышленности научно-технических достижений, обеспечивающих технологическое лидерство и повышенную конкурентоспособность.
- Встроенность в мировую финансовую систему и активная способность формирования благоприятного инвестиционного климата в собственной стране.
- Умелое использование преимуществ программно-целевой методологии планирования и финансирования крупных научно-технических проектов, сочетающих целевую направленность исследований, разработок и производства на конкретный результат с перспективными направлениями работ общесистемного, фундаментального назначения.

- Высокая динамичность производства, проявляющаяся в постоянном обновлении его элементов (объектов исследований, разработок и производства, технологий, схемных и конструктивных решений, информационных потоков и т. д.), в изменении количественных и качественных показателей, в совершенствовании научно-производственной структуры и системы управления.
- Способность к активной и эффективной инвестиционной и инновационной деятельности (в производстве в соответствии с общемировой практикой темпы обновления активной части основных производственных фондов должны достигать 10—13 %, в научно-экспериментальной базе — 30—40 % в год).
- Высокая доля экспериментального и опытного производства в структуре производственного аппарата экономики.
- Преимущественное использование в производстве только передовых технологий.
- Высокие удельные затраты на НИОКР в структуре производства.
- Длительный полный жизненный цикл многих видов продукции (от замысла до утилизации), достигающий 10—15 и более лет (самолеты, например, эксплуатируются по 30—40 лет, постоянно нуждаясь в профилактическом обслуживании и ремонте, а к этому этапу нужно еще прибавить этапы их разработки и производства; в электронике, приборостроении и т. п. дело обстоит иначе).
- Ключевая роль государственной поддержки (прежде всего финансовой и налоговой) инновационных проектов и производств на начальном этапе их становления.
- Усовершенствование системы ценообразования, содержанием которого является учет всех издержек производства, включая затраты на исследования и разработки, на систему управления инновационными проектами, на систему образования и повышения квалификации работников, на систему рекреации высококвалифицированного персонала и т. д.
- Наличие высококвалифицированного научного, инженерно-технического и производственного персонала, абсолютно преобладающего в общей численности занятых.
- Наличие уникальных научных школ и опытно-конструкторских коллективов, способных создавать конкурентную на мировом рынке продукцию, удерживать лидерство в развитии необходимых для этого научных направлений и технологий и др.

Кроме того, как уже отмечалось, развитие наукоемкого рынка тесно связано с глобализацией экономики, это взаимообусловленные

процессы. Рост наукоемких рынков происходит за счет перераспределения финансовых, производственных, материальных и трудовых ресурсов с других рынков. Компании, работающие в высокотехнологичном секторе экономики, с одной стороны, используют преимущества этого процесса, а с другой — сами ускоряют его своей деятельностью.

В США президент и конгресс намечают стратегические направления научно-технической политики, но основной выбор — за ведомствами. Свои перечни приоритетных направлений науки и техники имеют министерства торговли и обороны. При этом для осуществления необходимых исследований в США создан Институт критических технологий. Кроме того, каждые два года проводится широкомасштабная аналитическая работа, посвященная уточнению перечня выбранных приоритетов.

В Японии на правительственном уровне в соответствии с документом «Основы научно-технической политики» были выбраны восемь приоритетных направлений. Интересно отметить, что особого внимания удостоились исследования и разработки, направленные на повышение жизненного уровня населения.

Активное участие в установлении приоритетов научно-технической политики играют и международные научные организации и фонды. В Европе первый семинар по оценке программ НИОКР состоялся в 1978 г., и уже в 80-е гг. развернулись исследования в намеченном направлении. В качестве примера можно привести программу FAST, ставшую основой для выработки научной политики стран — членов Европейского Союза в области биотехнологии. Участие в ней приняли 360 исследовательских центров, бюро и университетов. Дальнейшее развитие исследований проводилось на основе программ «Monitor», «Value», «Eurostat», «Eurika», вошедших в четвертую рамочную программу Европейского Союза на период 1994—1998 гг.

Весной 1995 г. состоялась первая Международная конференция по оценке программ НИОКР. В этот же период формируется европейская сеть, объединяющая всех исследователей эволюции научно-технических приоритетов. Под влиянием таких факторов, как европейская интеграция, усиление межгосударственного сотрудничества в научно-технической сфере, появление совместных проектов, создается единая система оценок. В результате в странах Европейского Союза устанавливается общий порядок предварительной оценки проектов, хода их выполнения и завершения.

Кроме того, Европарламентом был образован Комитет по оценке научно-технических проектов, задачей которого является выбор приоритетов научно-технического развития для совместной политики

стран — членов Европейского Союза. На национальном уровне такой выбор осуществляется с участием министерств науки, государственных комитетов, исследовательских советов и других специализированных организаций, как правительственных, так и неправительственных. В Германии, например, активно действует Общество Фраунгофера, которое осуществляет анализ технологического развития в мире и в стране и разрабатывает рекомендации для немецкой промышленности.

Программа TSER (целевые социально-экономические исследования) имела своей задачей исследование роли науки для социально-экономического прогресса и установила четырехлетние приоритеты Европейского Союза на пороге XXI в. Главный раздел программы посвящен оценке вариантов научной и технологической политики стран Европы. Основная цель данной программы — создание постоянной базы для оценки возможных направлений научно-технического развития и подготовка конкретных рекомендаций по приоритетам на грядущий период. Данные исследования опираются на стратегические разработки, выполняемые Европейской сетью доступа к технологиям (ETAN).

Немецкое Общество Фраунгофера по содействию прикладным исследованиям (Fraunhofer Gesellschaft — FG) объявило 2004 год годом технологий, а его президент профессор Ханс-Джерг Баллинджер сформулировал 12 наиболее перспективных для Германии технологических направлений. По мнению Баллинджера, немецкие производственные предприятия сохранят конкурентоспособность перед иностранными фирмами, проводящими политику «низких цен», только в том случае, если предложат европейскому потребителю уникальные передовые изделия высочайшего качества, за которые потребители будут готовы заплатить более высокую цену.

Первое место в списке 12 важнейших, с точки зрения Баллинджера, инновационных технологий занимают электронные технологии, изменяющие окружающее пространство. К ним, в частности, отнесена миниатюризация электроники, в сочетании с технологиями радиосвязи обеспечивающая потребителям новые виды услуг в профессиональной и повседневной жизни, а также в сфере транспорта и здравоохранения. Далее в числе приоритетов гибкие пластиковые дисплеи, обеспечивающие экстраординарное качество изображения, которые могут быть свернуты в трубочку или даже спрятаны в карман. На третьем месте среди приоритетов цифровая медицина, в основе которой современные методы медицинского сканирования, позволяющие врачам правильно диагностировать, планировать тактику лечения и точно проводить са-

мые сложные хирургические манипуляции под контролем навигационного программного обеспечения. Четвертое место приоритетов отдано созданию медицинских препаратов с помощью молекулярно-биологических методов. Пятый приоритет — технологии, обеспечивающие интуитивное сотрудничество человека и компьютера, которое подразумевает реакцию на голосовые команды, возможность управления движением глаз и т. д. Шестым приоритетом является интегрированное производство, при котором все процессы — от замысла до сборки готового изделия — объединены в единый процесс и контролируются с помощью особого программного обеспечения. Такой подход позволит существенно сократить время разработки новых товаров. Седьмой приоритет — методы современной логистики, оптимизирующие процессы обмена информацией и товарами между компаниями. Восьмой приоритет — адаптивные (самоприспосабливающиеся) структуры, направленные, например, на уменьшение колебаний в поездах и снижение шума в автомобилях. Девятый приоритет составляют технологии моделируемой действительности, которые позволяют сократить дорогостоящие эксперименты с реальными опытными образцами путем использования высокоскоростных компьютерных систем и сетевых комплексов. Десятый приоритет — фотоника или стекловолоконная оптика, которая обеспечивает новые возможности передачи данных микроэлектроники, новые методы обработки материалов. Например, лазерная хирургия глаза, волоконно-оптические сети, светоотражающие диоды, точная сварка материалов. Одиннадцатый приоритет — вакуумный ультрафиолет для наномира. Использование оптики высокоэффективных световых и лазерных лучей в вакуумном ультрафиолетовом диапазоне приведет к развитию новых технологий в микроэлектронике и в целом в науках о жизни и производстве. Завершают список германских приоритетных технологий так называемые электростанции, сделанные на заказ, которые представляют собой высокоэффективные энергосистемы, устанавливаемые внутри зданий и сочетающие в себе нагревательные элементы и системы, производящие электричество на основе ветроэнергетических установок, солнечных батарей и др. По мнению ряда экспертов, источники энергии для мобильных телефонов и ноутбуков тоже скоро будут работать на гибких солнечных батареях или топливных элементах.

Подробная информация о научно-технической политике зарубежных стран и перспективах технологического развития основных секторов экономики зарубежных стран содержится в работе [11].

В Европе постоянно совершенствуется прогностическое обеспечение инновационного развития в направлении как формирования со-

ответствующих институциональных структур, так и разработки новых и улучшения используемых инструментов прогнозирования. В частности, происходит смещение акцентов на разработку и применение методов мониторинга технологических и социально-экономических систем.

Итак, в России возрождается государственная система прогнозирования научно-технического развития; создана правовая база; разработаны и реализуются целевые программы; прогнозы инновационного развития используются для принятия стратегических решений на уровне страны и регионов; одобрена Правительством Концепция создания государственной автоматизированной системы информационного управления приоритетными национальными проектами и утвержден план мероприятий по ее реализации[1].

[1] www.garant.ru

ГЛАВА 9

ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СТРАТЕГИИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

9.1 ПОНЯТИЕ СТРАТЕГИИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Для понимания подходов к задачам и разработке технологической стратегии целесообразно вначале обратиться к определениям.

В ряде работ подчеркивается отличие «технологии» от «науки», «техники» или «продукта». Наилучшее представление технологии, как полагают многие авторы, дает наличие ноу-хау (знать, как). Эта базовая концепция отличает технологию от науки, которая представляет собой знание и понимание явления, а также от продукта или деталей оборудования (техники), которые имеют внешние физические признаки и не являются интеллектуальными активами. При таком определении, например, знание, как осуществить непрерывную разливку металла, представляет собой технологию, в основе которой лежат науки: металлургия, физическая химия, термодинамика, механика и электроника, а цель непрерывной разливки — получение балки или сляба — представляет собой изготовление продукта. В таком случае технология находится между наукой, которая ей предшествует, и продуктом, который производится с ее помощью.

В последние годы наиболее распространены определения, по которым к «технологиям» как к прикладным формам выражения науки относят одновременно ее практические следствия — продукт и процесс.

В концепции стратегического менеджмента технология рассматривается очень широко. По мнению М. Портера [22], конкурентное преимущество фирмы может определять любая из используемого набора технологий: от простых административных процедур до научных дисциплин, используемых при проектировании, производстве, материально-техническом снабжении. При таком широком взгляде никаких «низких» технологий просто не существует.

В то же время в последние годы все чаще встречается определение, согласно которому под высокими технологиями подразумевают ин-

тенсивность использования научных знаний, наукоемкость продукта, вовлеченность в технологический процесс современных научных открытий в области компьютеризации, биотехнологии, электроники. По другому определению под высокими технологиями подразумевают длительные и высокоиерархические производственные процессы, объединяющие различные продукты со многими атрибутами (в качестве примера легко представить производство автомобиля, состоящего из множества отдельных сложных деталей).

За исключением ремонта производимой продукции и обслуживания покупателей, технология всегда выражается в виде инноваций — изготовления новых продуктов, применения новых технологических процессов и предоставления новых видов услуг. Предельная цель инноваций, которые являются результатом конструктивного взаимодействия маркетинга, технологии и производства, — удовлетворение потребителя и получение прибыли.

9.2
МЕСТО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ В ОБЩЕЙ СТРАТЕГИИ КОНКУРЕНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Итак, все виды производств, даже те, которые не воспринимаются как технологические, в той или иной степени содержат в себе технологию. Вопрос именно в степени ее содержания и интенсивности положенных в ее основу знаний. Некоторые технологии, такие, как синтез белков, конструкция турбин или интегральные схемы, имеют глубокие научные корни либо сложную иерархию производственного процесса, поэтому соответствующие производства часто называются высокотехнологичными. Многие другие основываются на значительной доле практических ноу-хау, усиленных научным знанием. Сюда относятся плавление стекла или приготовление вина и пива, отделка кож и культура сыроварения. С другой стороны, и химчистка или прачечная тоже используют определенную комбинацию растворителей, чистящих реагентов, аппаратов сухой чистки, прессов. Однако местная химчистка, как, впрочем, и многие промышленные предприятия, не собирается ни с кем конкурировать на основе уникальной или хотя бы лучшей технологии: в качестве своих конкурентных преимуществ она скорее полагается на удобство расположения для клиентов, предоставляемое качество обслуживания, рекламу и привлекательные цены.

В любом определении технология может быть практически реализована только в виде продуктов или процессов, а все виды бизнеса, ко-

торые используют конкретную технологию, являются либо лидерами в соответствующей области, либо последователями других лидеров. Если компания является лидером в каком-то виде технологии, со временем кто-то последует ее примеру, однако, возможно, с некоторым временны́м лагом либо будет использовать достигнутые лидером параметры продукта или процесса в качестве важных потребительских преимуществ на других рынках, в других областях техники или других продуктах. Это относится и к самым высокотехнологичным фирмам.

Другая важная особенность технологии заключается в том, что можно применять самую сложную технологию, не будучи вовлеченным в ее разработку. Например, огромное количество лабораторий, осуществляющих самые прогрессивные биохимические и медико-диагностические исследования, никогда не участвовали в разработке соответствующих методов, а их конкурентные преимущества определяются правильно выбранным сегментом рынка, хорошей организацией обработки данных, умением устанавливать корреляции с другими методами и т. п.

Даже такая агрессивная корпорация, как IBM, которая разрабатывает много новых продуктов и услуг, может и не быть пионером всех своих технологий, а только активным последователем, поскольку для нее, как и для многих других компаний, технология является только одним из конкурентных преимуществ. Маркетинг, производство, финансы, расположение, график поставок и структура отрасли также играют важную, а иногда определяющую роль в стратегии конкуренции. Напротив, для многих других предприятий технология нередко является определяющим элементом конкурентного превосходства, а эффективное управление технологией (технологический менеджмент) — критическим фактором, поскольку стратегия бизнеса в целом определяется, по существу, технологической стратегией.

9.3 ОБЩАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИИ БИЗНЕСА

В иерархии параметров бизнеса компании — от более общих и долгоживущих к частным и краткосрочным — следует назвать ценности (культуру) — цели — политику — стратегию — тактику — оперативную деятельность. Политика — более общий термин, чем стратегия. Политика конкретного бизнеса определяет общий подход к достижению целей бизнеса в контексте ценностей и культуры организации.

Стратегия представляет собой план осуществления выбранных целей, определяя рамки принятия возможных решений и распределения

ресурсов. Со временем она может видоизменяться, приспосабливаясь к изменениям среды, так как план направлен на достижение целей, которые сами могут изменяться. Стратегия фирмы не может быть статической: она заключается в непрерывном создании ценностей и конкурентного преимущества.

Кроме всего прочего, стратегия определяет некие рамки совершения действий. Для описания характера конкуренции используют слово, выражающее древнейшие формы соревнования, — «война». Strategos по-гречески — генерал, а стратегия — план, который использует генерал, чтобы выиграть в войне. В рамках военных аналогий тактика происходит от греч. taktika, означая определенное построение войска во время сражения. Стратегия представляет собой «общую картину» замысла, цель которого — действие и победа.

Соответственно стратегия бизнеса представляет собой план управления бизнесом на некотором отрезке времени в конкурентной среде. Для многопрофильных компаний корпоративная стратегия представляет собой сумму различных бизнес-стратегий, включая также специфическую стратегию координации, диверсификации или реструктурирования портфеля ее бизнесов, если такая существует.

Аналитическое воплощение стратегии бизнеса принимает форму конкретных планов, проектов, распределения ресурсов, ключевых этапов проектов и других решений, которые могут быть документированы. Равно важным аспектом стратегии бизнеса является обучение (самообучение) организации, которое представляет собой одновременно основу и результат стратегии бизнеса. Способность и мотивация организации и ее сотрудников и лидеров к обучению оказывают влияние на всю организацию в ходе всего процесса разработки и воплощения стратегии. Управление бизнесом и особенно инновациями — общественный процесс. Чем больше людей в организации понимают стратегию фирмы и разделяют ее как свою собственную, тем больше шансов, что она будет успешной.

Общая стратегия бизнеса состоит из таких элементов, как стратегия управления маркетингом, производством, распределением товаров, финансами, персоналом и технологией. Таким образом, технологическая стратегия представляет собой компоненту стратегии бизнеса в целом. Однако именно интеграция технологической стратегии в общую деятельность компании определяет новое направление менеджмента — технологический менеджмент [25], который пришел на смену неизбежным перекосам чисто рыночной и чисто технологической ориентации управления производственными, в том числе высокотехнологичными, компаниями.

Технологическая стратегия

Технологическая стратегия представляет собой план инвестиции ключевых ресурсов, к которым относятся деньги, люди, оборудование и время, в дальнейшее развитие технологии, служащей основой производства продуктов, процессов, вспомогательных систем и услуг, необходимых для осуществления общей стратегии бизнеса. В концепции технологического менеджмента технологическая стратегия и общая стратегия бизнеса должны быть полностью согласованными.

Целью технологической стратегии является конкурентное технологическое преимущество (превосходство), которое подразумевает достижение необходимых потребителю результатов. Самая изощренная в условиях лаборатории технология бесполезна, если она не позволяет предоставить необходимый результат потребителю или если потребитель не нуждается в этом результате. Равно не имеет перспективы и самая замечательная до настоящего момента технологически ориентированная организация, если она не обладает источниками идей достижения или поддержания технологического превосходства.

Для технологически интенсивных видов производств сосредоточение на технологической стратегии и квалифицированное воплощение принятых решений имеют особо важное значение, хотя уровень существующей конкуренции и временные рамки, необходимые для создания конкурентного преимущества, могут выходить не просто за пределы опыта многих менеджеров, но и за временной горизонт обычного бизнеса и финансовых планов. Например, в сфере производства многие виды отраслей американской промышленности — металлургической, автомобильной, промышленности полупроводников — уступили свои позиции зарубежным конкурентам именно потому, что последние оказались смелее и четче в дальнодействующих (долгосрочных) прогнозах производственной конкурентоспособности.

Стратегии бизнеса и соответствующие субстратегии в области производства, маркетинга и технологии могут быть скоординированы наилучшим образом на уровне *стратегической ячейки бизнеса*. Стратегическое поведение такой ячейки определяется сегментом бизнеса и принятым характером конкуренции на этом конкретном участке рынка, поскольку, несмотря на различия конкурентов, общность конкретного места на рынке диктует сходство конкурентного поведения.

Если такая ячейка является частью корпорации, она может черпать ресурсы из других секторов бизнеса. Корпоративная стратегия

компании, отличающейся наличием многих направлений бизнеса, представляет собой стратегию распределения суммарных технических усилий по поддержке отдельных видов бизнесов и общую программу диверсификации. Если технологии различных видов производств сильно отличаются друг от друга, а корпорация не имеет каких-либо планов диверсификации и не делает соответствующих усилий, значит, технологическая корпоративная стратегия вряд ли вообще существует. Корпоративная стратегия особенно важна при наличии некоторой стержневой технологии, общей для ряда отдельных производств и продуктов, когда возможно достижение синергизма различных бизнесов.

Технологическая политика и типы технологической стратегии

Технологическая стратегия на уровне корпорации и отдельного бизнеса существует и развивается в контексте дальнодействующих целей, ценностей, культуры, политики и оперативных принципов корпорации или конкретного бизнеса. Технологическая политика компании органично связана с ее общей политикой бизнеса. Если технологическая компания стремится быть лидером в своей области, ее ключевой политикой является лидерство в области технологии. Как было показано выше, в каком-то менее технологически интенсивном виде бизнеса возможно достичь лидерства через стратегии маркетинга, финансов, сбыта и др. В компаниях, где технология занимает главное место, достичь лидерства на рынке только за счет технологии может быть трудно, если вообще реально. Производство самой хорошей мышеловки или компьютера не делает автоматически эти компании лидерами рынка мышеловок или компьютеров.

Понимание многовариантности подходов к достижению конкурентоспособности очень важно, поскольку способствует правильной трансформации общей стратегии бизнеса в технологическую и производственную стратегии. Например, Intel придерживается стратегии «быть первым на рынке» интегральных схем. Фирма действительно являлась и является лидером на рынке биполярной памяти и, что более важно, микропроцессоров. Соответственно все усилия компании, и прежде всего ее подразделений НИОКР, направлены на поддержание этого лидерства. Напротив, фирма Signetics избрала стратегию «второго фронта», поставив перед собой цель быть надежным тыловым поставщиком таких лидеров, как Motorola, Intel, Texas Instrument. Signetics отдает себе отчет в том, что такая стратегия несет меньше риска, чем у лидера. Ей не надо так много инвестировать в НИОКР, как лидеру, и, следовательно, она может уменьшить издержки и поз-

волить себе немного снизить цены. Резюмируя, следует еще раз подчеркнуть, что и при высокой технологической интенсивности компании успех в бизнесе не обязательно означает необходимость быть лидером в соответствующей области.

Другим примером является высокий коммерческий успех металлургической компании Northwestern Steel and Wire, производящей весьма рядовую продукцию типа малоуглеродистого листа, колючей проволоки и стальных изделий для сельскохозяйственных ферм. Ее успех основан на простой крепкой технологии и низких издержках: она использует в качестве сырья исключительно металлолом и имеет электропечи самой высокой для отрасли мощности.

Raychem, производитель широкого класса продуктов с высокой добавленной ценностью, основанных на сжимаемых при нагреве пластиках, придерживается классической стратегии «рыночной ниши»: фирма много инвестирует в НИОКР и разработку технически оснащенной системы продажи своих продуктов.

Эти различные ориентации (быть первым, следовать, снижать издержки, занимать нишу) находят отражение и в разрабатываемых вариантах технологической стратегии. В табл. 9.1 представлены четыре варианта стратегии конкуренции в их приложении к продуктам и процессам в соответствии с классификацией М. Портера.

Сотрудники Гарвардской школы бизнеса сформулировали функциональные требования к таким альтернативным стратегиям (см. табл. 9.2), используя другую терминологию. Стратегию, которую они называют сегментацией рынка, Портер обозначает как «фокус на дифференциацию». В других работах используется термин «стратегия рыночной ниши». Вариант «поздний на рынке или минимизация издержек», по Портеру, называется стратегией «лидерство в издержках» или «фокус на издержках» (где фокус представляется вариантом ниши).

В ряде работ различают стратегию первого и второго на рынке. Многие технологические лидеры придерживаются стратегии первого на рынке, или пионера. Такая пионерская стратегия оправданна, если фирма чувствует себя способной фундаментально сокрушить рынок. Так, пионерские работы Fairchild Semiconductor в разработке технологии планарных интегральных схем позволили компании доминировать на главных сегментах рынка микроэлектроники в течение почти всей декады 1960-х гг. И все-таки Texas Instruments, «быстрый преследователь», смог захватить лидерство на этом рынке, правда, за счет исключительной концентрации на своих конкурентных преимуществах в области производственных процессов.

Таблица 9.1

Варианты технологических стратегий

	Лидерство по стоимости	Дифференциация	Сосредоточение на стоимости	Сосредоточение на дифференциации
Технологическая политика				
Технологическое изменение продукта	Развитие продукта, направленное на снижение его стоимости путем уменьшения расхода материалов, облегчения процесса производства, упрощения требований материально-технического снабжения и т.д.	Развитие продукта, направленное на повышение его качества, свойств, расширение возможности доставки либо изменение стоимости	Развитие продукта, направленное на разработку только в том исполнении, которое нацелено на потребности сегмента	Разработка продукта, нацеленная больше на потребности конкретного сегмента, чем на конкурентов с широким спектром задач
Технологическое изменение процесса	Изучение графика улучшения процесса с целью уменьшения расхода материалов и трудовых затрат Развитие процесса, направленное на увеличение преимущества крупных экономических объектов	Развитие процесса, направленное на поддержание большей выносливости, лучшего контроля качества, более надежного календарного планирования, ускорение оформления заказов и других параметров, которые повышают покупательский интерес	Развитие процесса, направленное на настройку системы оценки в соответствии с потребностями сегмента, чтобы снизить стоимость обслуживания сегмента	Развитие процесса, направленное на настройку системы оценки в соответствии с потребностями сегмента, чтобы повысить покупательский интерес

Таблица 9.2

Типовые рекомендации для альтернативных технологических стратегий

	НИОКР	Производство	Маркетинг	Финансы	Организация	Временные параметры
Первый на рынке	Требуются наилучшие достижения в области НИОКР	Упор на опытное и мелкосерийное производство	Упор на стимулирование основного спроса	Требуется источник рискового капитала	Упор больше на гибкость, чем на эффективность; поощрение рынка	Ранний выход на рынок в начале жизненного цикла продукта
Второй на рынке	Требуются гибкость, быстрая реакция и передовые НИОКР	Требуется маневренность при организации мелкосерийного производства	Нужно дифференцировать продукт; стимулировать вторичный спрос	Требуется привлечение среднего и большого объема капитала	Сочетание элементов гибкости и эффективности	Выход в начале стадии роста
Последний на рынке с минимальными издержками	Требуются навыки в развитии процесса и эффективность затрат на техническую разработку продукта	Требуются эффективность и автоматизация крупного производства	Нужно минимизировать издержки по продаже и сбыту	Необходим доступ к крупному капиталу	Упор на эффективность и иерархическое управление; твердо контролируется выполнение работы	Выход на заключительной стадии роста или в начале стадии зрелого производства
Работающий в своей нише рынка	Требуются область применения технологии под заказ и передовой дизайн продукта	Требуется гибкость на коротких и средних производственных циклах	Необходимо определить наиболее благоприятные сегменты и попасть в них	Необходим доступ к капиталу среднего и большого объема	Требуются гибкость и контроль при обслуживании разных запросов клиентов	Выход на стадии роста

Разумеется, быть вторым на рынке или занимать позиции «быстрого преследователя» менее увлекательно, но нередко такое положение дает существенные преимущества при меньшем риске. Этот подход часто выбирают General Electric и IBM. IBM с ее мощными системами проектирования, маркетинга и финансовыми возможностями часто подхватывает пионерскую технологию другой компании и захватывает лидирующие позиции на рынке — примером тому служит бизнес персональных компьютеров этой корпорации. В не меньшей степени это характерно для стратегии японских корпораций в области бытовой электроники, офисной техники, исследовательских приборов.

Технологическое видение

По-настоящему эффективная технологическая стратегия строится на понимании возможной роли технологии в общем успехе бизнеса. Соответствующее видение помогает руководству фирмы с доверием относиться к необходимости выделять соответствующие ресурсы в технологическую стратегию, а менеджерам маркетинга и производства понять взаимодействие их стратегий с технологической стратегией.

Стратегия бизнеса отражает дальнодействующие планы организации. Технологическая стратегия представляет собой часть этой стержневой стратегии бизнеса компании и, так же как и она, испытывает на себе реальное влияние внешней среды. Их соотношение схематично показано на рис. 9.1.

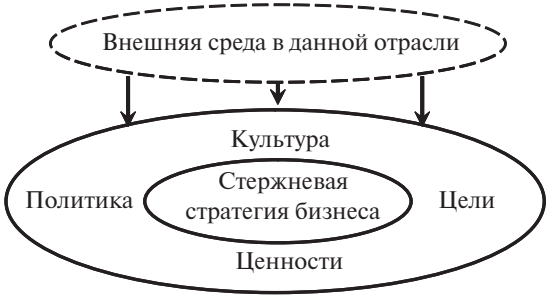


Рис. 9.1. Общие рамки стратегии бизнеса, в которых развивается технологическая стратегия

Стержневая стратегия бизнеса подразумевает определенные политику и цели, которые служат основой соответствующих функциональных стратегий маркетинга, технологии и производства (рис. 9.2).

В целях упрощения на рис. 9.2 опущены такие аспекты управления, как финансы, контроль, персонал, информационные системы, правовые аспекты.



Рис. 9.2. Функциональная политика и стратегии организации

Нельзя не остановиться еще на одной важной особенности технологии: в ее основе обязательно лежит интенсивная творческая интеллектуальная работа, включающая в себя анализ, планирование, обучение. Если принять аналогию с функциями отдельных полушарий человеческого мозга (считается, что левое полушарие ответственно за способность к рациональному, логическому и аналитическому мышлению, а правое — за творчество, эмоции и интуицию), то технологическое видение организации может быть представлено аналогично интегральному процессу умственной деятельности (рис. 9.3).

Технологическое видение не тождественно технологической политике и сформулированным целям. Конечно, дух основателя и существующие мифы глубоко влияют на культуру таких компаний, как

Apple Computer, а агрессивность Sun Microsystems или предпринимательский дух 3M оказывает воздействие на технологическую политику и цели этих фирм, и все-таки технологическое видение этих и многих других компаний содержит элементы, которые далеко выходят за формальное определение их политики и целей.



Рис. 9.3. Технологическое видение

В соответствии с приведенной на рис. 9.3 схемой технологическое видение формируется необходимостью ответа на две группы основных вопросов:

- какова роль технологии в создании дополнительной ценности данного бизнеса;
- что можно ждать от персонала в понимании соответствующего инновационного процесса и роли технологии для данного бизнеса.

По первой группе вопросов (добавленная ценность) необходимо получение ответов от менеджеров по маркетингу, производству и технологии относительно новых сегментов рынка, их текущих (неудовлетворенных) потребностей, существующей конкуренции и т. п. Это требуется для того, чтобы понять, какие технологии следует разработать или приобрести для критических рынков или производственных нужд, каковы необходимые темпы возможной реализации инноваций и каков будет новый уровень достигнутой компетенции. По второй группе вопросов (человеческий фактор) выявляют влияние среды и культуры организации; изучают стиль руководства, модели коммуникаций сотрудников, наличие поддержки предпринимательских инициатив, ожидания сотрудников, их понимание стандартов качества; оценивают возможные следствия достижения намеченных целей технологического развития; прогнозируют изменение отношений партнеров, покупателей, сотрудников и т. д. Хотя вопросы второй группы менее однозначны и менее адресны, они очень важны для обдумывания (формулирования) стратегии. В тех или иных организациях в технологическую разработку и ее коммерциализацию может быть вовлечено много людей, которых для большей эффективности инструктируют и координируют, однако сами организации при этом часто не «думают».

На технологическое видение бизнеса влияет и мнение людей вне организации. Репутация бизнеса и его технологических инноваций формирует ожидания акционеров, конкурентов, поставщиков и, конечно, потребителей. Воздействие на эти ожидания занимает существенное место в технологической и общей политике фирмы.

Технологическое видение, включающее в себя технологическую политику и соответствующие цели, определяет воплощение технологической стратегии, схематически представленное на рис. 9.4.

Ключевыми факторами этого видения и воплощения технологической стратегии являются:

- ресурсы НИОКР (деньги, люди, помещения, оборудование);
- технические знания, черпаемые из мировой науки и техники;
- альтернативные источники технологий (лицензии, консультанты, другие организации).

В принципе, технология может быть капитализирована и в виде других воплощений помимо новых продуктов или процессов. Например, она может быть продана по лицензии или контракту на НИОКР или реализована в виде создания совместного предприятия.



Рис. 9.4. Воплощение технологической стратегии

Элементы технологической стратегии

Исходя из изложенного выше и схемы, приведенной на рис. 9.4, можно выделить шесть элементов (параметров) технологической стратегии, к которым относятся:

1. Критерии выбора и специализация. Этот элемент стратегии подразумевает ответы на следующие вопросы: в какие технологии следует инвестировать? Какие технологии обеспечат улучшение характеристик продукта или снижение производственных издержек? Как они будут воплощены в новых продуктах? Как следует оценивать предложения новых продуктов или технологий?

2. Уровень компетенции, который подразумевает понимание, насколько повысится уровень фирмы в результате освоения и применения новой технологии, какие потребуются для этого усилия, дополнительные исследования или инженерные доработки.

3. Источники технологии, характеризующиеся доступностью и достаточностью внешних источников (НИОКР по контракту, лицензирование у отдельных изобретателей информация о конкурентах) и внутренних ресурсов для осуществления необходимых разработок.

4. Уровень инвестиций в НИОКР. Этот параметр подразумевает оценку необходимых и допустимых инвестиций в технологии или соответствующую занятость персонала, а также принятие решений о зависимости инвестиций в НИОКР от текущего уровня прибылей компании.

5. График конкуренции. Разработчики стратегии (руководство компании) формулируют намерение быть первыми или задают временной лаг с выходом продукта на рынок после «пионера», оценивая новый продукт по соотношению преимуществ и риска неопределенности рынка, возможные преимущества уступки лидерства конкуренту с разработкой впоследствии улучшенного продукта и т. д.

6. Политика организации в области НИОКР. Этот элемент определяет степень централизации НИОКР и другие аспекты их структуризации, уровень поощрения ученых и инженеров, необходимую степень и форму вовлеченности высшего руководства в деятельность НИОКР, методы защиты ноу-хау, политику фирмы в области патентов и публикаций.

Все элементы стратегии могут быть условно разделены на вещественные элементы и элементы опыта (вторые служат рычагами или приводами для создания первых). Вещественными элементами технологической политики и стратегии являются те, которые определяют роль технологии в добавлении ценности бизнеса (новые продукты, процессы, услуги, соответствующий график нововведений). Рычагами или приводами служат портфели проектов, финансовые инвестиции, уровень проводимых НИОКР, организационная политика в целом.

В малой высокотехнологичной компании элементы технологической политики достаточно легко воспринимаются небольшим коли-

чеством руководителей, которые постоянно общаются между собой. По мере роста фирмы вопросы технической политики и их доведение до всех людей, ответственных за технические и коммерческие решения, становятся все более сложными. В то же время успехи воплощения инноваций требуют выполнения одновременно двух условий: наличия обоснованной технологической политики и умения заставить персонал компании следовать разработанной схеме, чтобы победить на конкурентных рынках.

9.4
СФЕРЫ ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ

Сложность технологической стратегии зависит от размера и сложности ячейки бизнеса, а также от числа и сложности вовлеченных технологий и рынков. Известны три пространственные модели осуществления технологических инноваций:

Вариант I. Малые технологически ориентированные предпринимательские фирмы.

Вариант II. Крупные корпорации с разветвленными подразделениями.

Вариант III. Объединение корпораций и других организаций для совместной работы по созданию или воплощению больших технических программ. Такие программы (типа космических аппаратов группы Shuttle, разработка лекарств от рака или СПИДа и т. п.) обычно финансируются и управляются государственными организациями.

Стратегия малой компании формулируется в основном несколькими людьми, которые осуществляют данный бизнес. Большая корпорация имеет формализованную стратегию, охватывающую много линий продуктов и сегментов рынка, широкий набор технологий и обширную географию размещения бизнеса. Что касается третьего варианта, то соответствующая технологическая стратегия часто определяется стратегией правительства, когда политические и общественно-социальные аспекты часто оказываются намного более важными, чем характеристики бизнеса.

Рассмотрим разработку технологической стратегии ячейки бизнеса, которая может представлять собой независимую малую компанию или входить в состав более крупной корпорации.

Технологическая стратегия может охватывать долго- и краткосрочные технические нужды бизнеса. Основываясь на анализе благоприятных возможностей и угроз на существующих рынках, подход к

разработке технологической стратегии включает в себя два основных компонента: оценку технологий и разработку стратегии линии продукта.

Оценка коммерческого потенциала технологий — ключевой элемент стратегии коммерциализации. Надо только подчеркнуть, что успех и эффективность оценки технологий как инструмента отбора идей в большой степени зависит от предвидения появления будущих технологий, которые могут существенно повлиять на развитие бизнеса, а также от эффективности прогнозирования развития продуктов и процессов.

На схеме, иллюстрирующей процесс разработки технологической стратегии (рис. 9.5), показано, что оба элемента — оценка технологий и разработка стратегии линии продукта — органично связаны между собой.

Такие стадии, как оценка технологий и прогноз их перспективного развития, подробно рассмотрены в других главах. Итогом этих стадий является разработка ориентировочной технологической стратегии, в результате которой отбирают портфель приоритетных проектов, относящихся к созданию и применению новых продуктов и процессов в будущем. В ходе обширных дискуссий по каждому проекту менеджеры маркетинга, производства, финансов, персонала и др. должны подтвердить, что данный проект согласуется с потребностями данной конкретной линии продукта и целями бизнеса, уместен по срокам возможного завершения и вносит важную лепту в конкурентоспособность фирмы. Только после этого вариант стратегического плана приобретает законченный вид и готов к комплексному рассмотрению.

В зависимости от степени новизны научной и инженерной основы процесс коммерциализации (длительность реализации) технологий может занимать от нескольких месяцев (в лучшем случае) до нескольких лет. Последнее особенно характерно для наиболее передовых наукоемких разработок. В начале 1970-х гг., когда Corning разработал керамический катализатор для автомобиля, сроки конечного воплощения продукта были еще неясны, а технические требования к нему стали предметом жаркой полемики (соответствующие поправки к Акту о чистом воздухе еще не прошли через конгресс США). Единственными факторами, которые приняли во внимание, были следующие: 1) автомобильная промышленность очень велика, 2) технологическая конкуренция в этой отрасли должна усиливаться и 3) продукт, вероятно, понадобится в количестве многих миллионов единиц к июню 1974 г.



Рис. 9.5. Формирование и воплощение технологической стратегии

Для победы Corning должен был разработать продукт (не вещество) и развернуть полномасштабное производство примерно за три года. Чтобы увеличить вероятность победы, он исследовал три возможные производственные технологии одновременно. Когда окончательный выбор технологического процесса был уже сделан и началось строительство нового завода, необходимые поправки все еще не были приняты — такова цена неопределенностей, сопутствующих инновациям, и таковы факторы, влияющие на сроки коммерциализации новых технологий.

Большинство проектов передовых разработок длятся от 3—4 до 8—10 лет в зависимости от уровня решаемых проблем, длительности необходимых испытаний, имеющихся ресурсов и т. д. В ряде случаев торопить с завершением проекта бессмысленно, но можно не запускать такой проект вообще, если есть альтернативное конкурентоспособное решение. В любом случае оценка реалистичного времени осуществления проекта очень важна.

После составления перечня приоритетных проектов технологической стратегии оценивают необходимые затраты по каждому из них, что также может стать важным фактором для принятия окончательного решения. Но ключевым фактором, разумеется, является выбранная компанией общая стратегия конкуренции (быть лидером или преследователем, ориентироваться на снижение издержек и т. д.).

Опыт свидетельствует, что среди российских разработчиков новых технологий достаточно широко распространены стратегии преследователя. В большой степени это связано с тем, что в наиболее значимых разработках участвуют многие организации, а для российских авторских свидетельств характерно большое число авторов, имеющих в настоящее время равные права на их коммерциализацию.

В результате соавторы изобретения, нередко живущие в другом городе, наблюдая «издалека» коммерческие успехи прикладного использования своей научной разработки в области, например, контроля газопроводов, упрочения конструкций или очистки воды, находят локальный (региональный) рынок для своего бизнеса, пользуясь разрешительными документами или показанными результатами испытаний своего бывшего партнера (теперешнего конкурента).

В области медицины или пищевых добавок, когда для вхождения в рынок от лидера (пионера) требуется огромное отвлечение ресурсов на апробирование и рекламу, второй на рынке, пользуясь установившейся репутацией лидера, дорого обошедшейся ему известностью, а нередко и осознанно выбранным созвучием марок продуктов, имеет важное преимущество более низких издержек (и соответственно более низкой цены).

9.5 СТРАТЕГИЯ ЛИНИИ ПРОДУКТА

При разработке технологической стратегии необходимо идентифицировать все технические задачи, которые должны быть решены для выполнения поставленных целей, а также соответствующие тех-

нологии. Эта стадия включает в себя рассмотрение всех разработок и усовершенствований производимых продуктов и используемых технологических процессов, которые содействуют реализации производственной и маркетинговой стратегии. Например, при проектировании и разработке электронных часов особо важным параметром является достигаемое качество обслуживания покупателей. В этой связи часы должны быть спроектированы таким образом, чтобы их было легко чинить непосредственно в пунктах продажи либо в сервис-центре компании, или они должны быть такими дешевыми, чтобы их было дешевле выбросить, чем чинить. Каждый из этих вариантов определяет соответствующие (различные) подходы к проектированию и производству продукта.

В отличие от стадии оценки технологий, при начальном отборе проектов стратегия линии продукта имеет выраженный бизнес-фокус и ориентирована на удовлетворение критических нужд потребителей, поэтому для нее предпочтительнее кратко- или среднесрочные проекты. Если анализ существующей линии продуктов обнаруживает потребность в новом продукте, а оценка технологий не выявляет достойного соответствующего предложения, этот зазор должен быть заполнен.

Когда выявлены все нужные проекты и оценены все типы имеющихся и требуемых ресурсов, технологическая стратегия линии продукта может приобрести вид портфеля проектов. Этот портфель в целом, с одной стороны, должен оказать желаемое воздействие на бизнес, с другой — быть приемлемым с точки зрения имеющихся ресурсов компании, а также сбалансированным по рискам и продолжительности реализации проектов.

Суммарная ценность такого портфеля проектов может быть представлена, например, с помощью схемы, приведенной на рис. 9.6. На этой схеме каждый проект характеризуется предполагаемым воздействием на продажи и вероятностью успеха, под которым понимают произведение оцененных вероятностей технического и коммерческого успеха. Размер кружков пропорционален необходимым техническим усилиям и требуемым ресурсам. Понятно, что проекты, попадающие в правый верхний угол, должны финансироваться и всячески поддерживаться в первую очередь, а находящиеся в левой нижней части — приостанавливаться или по крайней мере тщательно контролироваться и финансироваться не слишком щедро.

Вероятность коммерческого успеха оценивают исходя из доступности и доли соответствующих рынков предполагаемого продукта, имеющихся торговых мощностей и опыта работы на необходимых

рынках, а также ожидаемой добавленной ценности продукции (например, при переходе от стекловолокна к стекловолоконной ткани и далее к стекловолоконным тканевым изделиям). Вероятность технического успеха определяют исходя из зрелости данной технологии, опыта или знакомства с близкими разработками, наличия требуемой квалификации персонала и компании в целом.



Рис. 9.6. Поле распределения портфеля технологических проектов по вероятности успеха их осуществления и воздействию на продажи продукта

В ходе выполнения некоторые из проектов потерпят неудачу или будут обоснованно сокращены в ресурсах. Чтобы гибко управлять портфелем и все-таки сохранить целевую программу, можно выстроить проекты портфеля по времени их окончания. Например, все краткосрочные проекты (6—12 мес.) финансируются и укомплектовываются всем необходимым в первую очередь. В следующую группу включают проекты длительностью 18—24 мес. При недостаточности ресурсов из этих проектов, перечисленных в порядке приоритетов, полностью финансируют и обеспечивают ресурсами только 60 %, 20 % финансируют частично, а 20 % не финансируют вовсе. Из длительных финансируемых проектов обычно 30—40 % постепенно исключают вовсе или сокращают в объемах, перераспределяя финансирование в пользу недофинансированных или вовсе не финансированных. Так же поступают с проектами еще большей длительности: финансируют только наиболее важные, а остальные придерживают «на пожарный случай».

Для эффективного контроля за осуществлением стратегических программ все проекты должны иметь четкие промежуточные цели и измеряемые контролируемые временны́е вехи.

Понятно, что портфель проектов будущих разработок формируется для каждого из технических подразделений — исследовательского, разработки продукта, разработки технологии. Интегрируя технологическую стратегию в общую стратегию бизнеса компании, затраты и ожидаемые результаты перспективных технологических программ учитывают в долгосрочных планах и прогнозах соответствующих подразделений и в их ежегодном бюджете.

Измерение успеха технологических программ и особенно длительных проектов представляет собой трудную задачу. Поскольку затраты на НИОКР более контролируемы, чем результаты, существует большое искушение свести оценки исключительно к затраченным средствам. Однако, поскольку важен реальный результат НИОКР, необходимо установить «внятные» измеряемые промежуточные и конечные результаты и отслеживать продвижение к ним месяц за месяцем, пока не будет достигнут ожидаемый прогресс (если по результатам оценки промежуточных итогов проект считают нужным продолжать до завершения).

В обязательные признаки взвешенной технологической стратегии как руководства к плану инвестиций в продукты или технологии входят:

- Соответствие ожидаемых технологических преимуществ общей стратегии бизнеса.
- Ожидаемая роль технологии в усилении конкурентного позиционирования бизнеса.
- Наличие набора проектов различной временной длительности — от коротких до длительных.
- Выделение главных, приоритетных проектов с выраженными целями и промежуточными вехами.
- Наличие необходимых ресурсов в соответствии с финансовыми планами отобранных проектов.
- Метод оценки выполнения и достигнутых результатов разработок продуктов и процессов.
- Понимание задач проектов и личная вовлеченность в них ключевых фигур, внесших необходимый вклад в осуществление разработок.

Выполненные исследования конкретных ситуаций показывают принципиальные различия стратегии коммерциализации новых технологий, в зависимости от масштаба организаций и стоящих перед

ними генеральных задач: например, по выходу на рынок стартующей малой компании, по развитию или усилению конкурентного технологического превосходства в крупных компаниях, планомерному поддержанию места на рынке компаний средних (невысоких) технологий.

9.6 СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

Настоящий период развития технологических компаний называют переходом от бизнеса, основанного на технологиях, к бизнесу, основанному на знаниях, поэтому все в большей степени разница в конкурентоспособности высокотехнологических фирм определяется различиями их базовых знаний и различной способностью развития и использования ресурсов приобретения новых знаний.

Во многих исследованиях, посвященных этим вопросам, рассматривают различные типы знаний, отмечая, в частности, различия между скрытым и выраженным, индивидуальным и общественным знанием. Эти различия могут иметь стратегическое значение для судьбы инновации, возможности ее копирования или сохранения конкурентных преимуществ.

Однако если знания и соответствующие методы управления служат все более важной характеристикой современной фирмы, то стратегии развития знаний являются, по-видимому, критической областью ее стратегического выбора. В связи с этим исследование общих черт и отличий стратегий управления знаниями в различных отраслях промышленности и их влияния на успех конкретных фирм позволяет сформулировать некоторые оптимальные подходы к данной проблеме и ее решению.

В целом у руководства существует несколько стратегических альтернатив, которые формируют и направляют процесс обучения (приобретения знаний) организации. Разработка оптимальной стратегии управления знаниями требует принятия следующих решений:

- необходим баланс между внутренними и внешними источниками обучения фирмы;
- фирма должна определить, хочет ли она вообще и, если да, то в какой мере сфокусироваться на радикальном или постепенном обучении;
- необходимо выбрать оптимальную скорость обучения;
- фирма должна найти определенный баланс между шириной и глубиной базы требуемых ей знаний.

Стратегически важным является определение баланса между внешним и внутренним обучением, который наилучшим образом соответствует нуждам и имеющимся ресурсам фирмы. При внутреннем обучении сами сотрудники организации создают и распространяют новые знания внутри организации, при внешнем обучении знания в той или иной форме поступают из внешних источников и затем распространяются внутри фирмы (промежуточный вариант — трансфер своих знаний внутри организации осуществляет некая партнерская, но внешняя фирма).

Фокусирование на внутреннем обучении позволяет фирме развить свою стержневую компетенцию и усилить соответствующие достижения, а также предоставляет ей возможность в большей степени контролировать процесс разработки имеющегося скрытого знания, которое трудно, а то и невозможно получить от другой компании.

Внешнее обучение полезно для развития более широкой базы знаний, которая позволяет идти в ногу с передовыми технологиями. Доступ к новым знаниям с помощью внешнего обучения увеличивает гибкость фирмы, что особенно важно в современных условиях быстро изменяющейся среды.

Отсюда следует, что в целом внутреннее и внешнее обучение — это взаимозависимые и комплементарные процессы. Фирма, преуспевающая во внутреннем обучении, обладает повышенной «абсорбционной способностью» и внешнему обучению, что достигается, к примеру, в результате проведения передовых внутренних НИОКР, приобретенного производственного опыта, качественного обучения персонала. В свою очередь, внешнее обучение помимо генерации полезных новых идей обеспечивает фирме возможность увидеть некоторые аспекты своей деятельности с других позиций. Поэтому в целом каждая фирма должна сама определить тот баланс внутренних и внешних ресурсов обучения, который обеспечит максимальный суммарный эффект.

Соотношение радикального и постепенного обучения также является тем балансом, который определяется самой фирмой исходя из ее готовности к радикальным или постепенным изменениям. Постепенное приобретение и использование новых знаний (постепенное обучение) наиболее выгодно в краткосрочной перспективе, а радикальное обучение или поиск радикально новых знаний обеспечивает долгосрочные преимущества. Фирмы, ориентированные преимущественно на поиск, обычно страдают от чрезмерных издержек на эксперименты, которые не дают больших и тем более близких выгод. Однако компании, чрезмерно сфокусированные на использовании

уже имеющихся знаний, рискуют оказаться в стабильном состоянии второразрядных. Вместе с тем трудно или почти невозможно следовать обоим направлениям сразу, потому что помимо значительных ресурсов каждый из этих типов обучения требует различной организационной структуры и культуры.

Выбираемая скорость обучения определяется исходя из понимания фирмой важности того, насколько быстро она получит и применит новое знание. В большой степени скорость обучения связана с предпочтительными источниками знаний. Внешнее обучение, как правило, медленнее, поскольку у него нет своих пропагандистов внутри данной организации. Внешнее знание может оказаться трудным для усвоения или интерпретации. Наконец, определенным барьером для его получения может служить известный синдром «изобретено не здесь». При всем понятном стремлении фирм к максимальной скорости обучения, которая на практике лимитируется имеющимися ресурсами, следует, однако, иметь в виду, что более медленная скорость восприятия нового помимо надежности усвоения способствует развитию некоторых комплементарных направлений знаний и большей их интеграции в практику компании, что в итоге приводит к лучшему коллективному знанию.

Желаемая ширина базы знаний конкретной фирмы всецело определяется ее ресурсами. При ограниченных ресурсах обычно лучше сконцентрироваться на конкретном участке знаний (стержневой или ключевой компетенции), чтобы попытаться стать лидером в этой конкретной области за счет достигнутой глубины знаний на критических направлениях. Многие исследования [17] свидетельствуют о пользе более широких знаний, интеграция которых в жизнь компании обеспечивает большую стратегическую гибкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении плана мероприятий по реализации основ политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу. Распоряжение Правительства РФ от 7 февраля 2006 г. № 156-р.
2. Биржа интеллектуальной собственности. 2003. № 12.
3. *Боровиков В.П., Ивченко Г.И.* Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS. М.: Финансы и статистика, 2006.
4. *Бретт А.* Оценка коммерциализуемости технологий (технологический аудит) // Moscow News Weekly. 1995. № 15.
5. *Бушуева Л.И.* Теория и методология маркетинговых исследований: учеб. пособие. Сыктывкар: СГУ, 2004.
6. *Гибсон Д.* Основы коммерциализации НИОКР и технологий. М.: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, 1999.
7. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВлаДар, 1993.
8. *Голубков Е.П.* Технология принятия управленческих решений. М.: Дело и Сервис, 2005.
9. *Дитер И.Г. Шнайдер*. Технологический маркетинг. М.: Янус-К, 2003.
10. *Зинов В.Г., Кусакина Ю.Н.* Прогнозирование научно-технического развития: учеб. пособие. М.: ГАУ, 2005.
11. Инновационно-технологическое развитие экономики России. Проблемы. Факторы. Стратегии. Прогнозы. М.: МАКС ПРЕСС, 2005.
12. Инновационный менеджмент: учеб. пособие/ под ред. В.М. Аньшина, А.А. Дагаева. 3-е изд. М.: Дело, 2007.
13. *Карелин В.В.* Шестой технологический уклад открывает безграничные возможности разума человека, который обязан и может знать все // Инновации. 2003. № 5.
14. *Котлер Ф.* Маркетинг-менеджмент. СПб.: Питер, 2005.

15. *Кравец Л.Г.* Аналитические возможности патентной информации на различных уровнях национальной экономики//Патентная информация сегодня. 2006. № 4.
16. *Нонака Н., Такеучи Х.* Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах/пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2003.
17. Основы коммерциализации результатов НИОКР и технологий/ под общ. ред. Н.М. Фонштейн. Серия «Теория и практика коммерциализации технологий». М.: АНХ, 1999.
18. Патентная информация сегодня. 2006. № 4. М.: ИНИЦ Роспатент.
19. Патентное дело. 2007. № 2. М.: ИНИЦ Роспатент.
20. *Пильнов Г., Тарасов О., Яновский А.* Как проводить технологический аудит: проект EuropeAid «Наука и коммерциализация технологий». М., 2006.
21. *Поляков В.В.* Прогнозирование мирового товарного рынка. Теория и практика. М.: Экзамен, 2002.
22. *Портер М.* Конкурентное преимущество. Как достичь высокого результата. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008.
23. *Твисс Б.* Прогнозирование для технологов и инженеров. Практическое руководство для принятия лучшего решения/пер. с англ. под ред. А.И. Коршунова. Н. Новгород: Парсек НН, 2002.
24. *Титов В.В.* Трансфер технологий: Учеб. пособие для заоч. курса «Технологический менеджмент». М., 2000.
25. Трансфер технологий и эффективная реализация инноваций: Сб. статей / под ред. Н.М. Фонштейн. Серия «Теория и практика коммерциализации технологий». М.: АНХ, 1999.
26. *Фатхутдинов Р.А.* Стратегический менеджмент: учебник. 9-е изд. М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008.
27. Фонды патентной документации на оптических дисках отделения Всероссийской научно-технической библиотеки ФГУ ФИПС: Справочное руководство. 4-е изд., доп. М.: ВПТБ, 2006.
28. *Цибулев П.Н.* Технологический аудит как инструмент для выявления коммерциализуемых технологий. http://innovation.com.ua/events/conf_intei/abstract18.html
29. *Шведова В.В.* Методические основы патентных исследований: Конспект лекций. М.: РГИИС, 2004.
30. *Шведова В.В.* Прогнозирование технологического развития: Материалы к лекциям. М.: ФИТБ, АНХ, 2005.

31. *Шкардун В.Д.* Маркетинговые основы стратегического планирования. Теория, методология, практика. 3-е изд. М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008.
32. *Яковец Ю.В., Кузык Б.Н.* Стратегии инновационно-технологического прорыва. М.: Международный фонд Н.Д. Кондратьева, ИНЭС, 2003.
33. *Янсен Ф.* Эпоха инноваций / пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2002.

Учебное пособие

Владимир Александрович Антонец
Наталья Владиславовна Нечаева
Константин Александрович Хомкин
Вера Владимировна Шведова

ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС

Формирование моделей коммерциализации перспективных разработок

Гл. редактор *Ю.В. Луизо*
Редактор *В.А. Терехина*
Художник *В.П. Коршунов*
Компьютерная подготовка
оригинал-макета *П.А. Чикин*
Корректоры *Г.Б. Абудеева, Н.Н. Цыркова*

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.02.953.Д.009376.10.06 от 12.10.2006 г.

Подписано в печать 24.06.2011. Формат $60 \times 90^{1}/_{16}$.
Гарнитура Петербург. Усл. печ. л. 20,0.
Доп. тираж 4 – 200 экз. Заказ № 301.

Издательство «Дело» РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82
Коммерческий отдел — тел. 433-2510, 433-2502
com@anx.ru
www.delo.ane.ru

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82

ISBN 978-5-7749-0531-7



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕЛО»

учебные пособия серии
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ

Антонец В.А., Нечаева Н.В., Хомкин К.А., Шведова В.В. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК

Бабаскин С.Я. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ: МЕТОДЫ ОТБОРА И ИНСТРУМЕНТЫ АНАЛИЗА РИСКОВ

Глазычев В.Л. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЯ ГОРОДА

Зинов В.Г., Лебедева Т.Я., Цыганов С.А. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КОМПАНИИ: УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЮДЖЕТНЫХ РАСХОДОВ (Под общей редакцией А.А. Климова)

Солдатенков В.В., Марченко Е.И. АРЕНДА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПРАКТИКА

Урубков А.Р., Федотов И.В. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Круглов М.Г. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ: УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Семенкова И.В. ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ

Сиваев С.Б., Трутнев Э.К., Прокофьев В.Ю. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И РАЗВИТИЯ КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Стерхова С.А. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОДУКТ: ИНСТРУМЕНТЫ МАРКЕТИНГА

Трутнев Э.К., Сафарова М.Д. ГРАДОРЕГУЛИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

РОССИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ (Сборник статей и аналитических докладов)

Хомкин К.А. ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ: ПОДГОТОВКА ДЛЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Тимонина И.Л., Колесникова И.В., Мартиросян Э.Г. РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО БИЗНЕСА

Зубакин С.И. БЮДЖЕТНЫЙ КОНТРОЛЬ

Кандалинцев В.Г. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: ПРИМЕНЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Первушин В.А. ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

Гумерова Г.И. УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ

Кабашкин В.А. ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мельвиль Е.Х. ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ И ТВОРЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Сафарян К.В. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ АКТИВОВ

Фетисов А.В. УПРАВЛЕНИЕ КУЛЬТУРАМИ

Фетисов А.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ПОЛИТИКИ

Мясоедов С.П., Колесникова И.В., Борисова Л.Г. РОССИЙСКАЯ ДЕЛОВАЯ КУЛЬТУРА: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Какаева Е.А., Дуненкова Е.Н. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ

Бирман Л.Н., Кочурова Т.Б. СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Зинов В.Г., Вовк Д.Н. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: ПРАКТИКА ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЙ

Каширин А.И., Семенов А.С. ВЕНЧУРНОЕ ИНВЕСТИРОВАНИЕ

Кузин В.И., Зуев С.Э. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Макарова И.К., Алехина О.Е., Крайнова Л.М. ПРИВЛЕЧЕНИЕ, УДЕРЖАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЕРСОНАЛА КОМПАНИИ

Чеканский А.Н., Коцоева В.А., Варюхин С.Е. УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

Спасенных М.Ю. ИННОВАЦИОННЫЙ БИЗНЕС: КОРПОРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НИОКР

Шермет М.А. УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Неудачин В.В. РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ КОМПАНИИ. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Новикова Е.Н., Пашкевич Е.Г., Петрова С.Ф. ДЕЛОВОЙ АНГЛИЙСКИЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Еремина С.В., Климов А.А., Смирнова Н.Ю. ОСНОВЫ ФИНАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ