

НЕФТЕГАЗОВЫЙ ИНЖИНИРИНГ

ВИТТОРИО КЪЕЗА

СТРАТЕГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ НИОКР

**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ
В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**



Оглавление

От редакционного совета серии	xi
Предисловие	xi
ГЛАВА 1. Введение	1
1.1. Основные понятия и определения	1
1.2. Технологические инновации	4
1.2.1. Характеристики технологических инноваций и инновационной деятельности предприятий	4
1.2.2. Модели процесса технологических инноваций	6
1.3. Роль НИОКР в процессе технологических инноваций	13
1.4. Влияние на стратегию и организацию НИОКР	16
Источники и дополнительная литература	18
ЧАСТЬ I. СТРАТЕГИЯ НИОКР	
ГЛАВА 2. Подходы к технологической стратегии	22
2.1. Позиционный подход к стратегии	22
2.1.1. Система Портера	22
2.1.2. Вклад Хэкса и Мажлуфа в изучение технологической стратегии ...	30
2.1.3. Вклад практиков	33
<i>Методология A. D. Little</i>	34
<i>Методология Booz-Allen & Hamilton</i>	36
<i>Методология McKinsey</i>	38
2.2. Ресурсный подход к стратегии	41
2.2.1. Модель базовых компетенций Прахалада и Хэймела	41
2.2.2. Гиперконкуренция Д'Авени	46
2.2.3. Анализ взаимодействия между технологией и стратегией, предложенный Итами и Нумагами	48
2.2.4. Технологическая стратегия в контексте динамичной конкуренции: ключевые принципы	50
2.3. О рациональном и инкрементальном подходах к стратегии	53
Источники и дополнительная литература	54
ГЛАВА 3. Формулирование технологической стратегии в динамике конкурентной среды	59
3.1. Прогнозирование среды	60
3.2. Принятие решений, связанных с технологической стратегией	68
3.2.1. Выбор технологии	68

<i>Релевантность технологии</i>	68
<i>Риск</i>	69
<i>Защищенность технологии от имитации и возможность присвоения компанией экономических выгод от технологии</i>	71
<i>Взаимозависимость</i>	73
<i>Создание опций</i>	73
3.2.2. Сроки разработки и внедрения технологии	74
3.2.3. Способ получения технологий	79
<i>Получение технологии из внешних источников (разработка своими силами / разработка в сотрудничестве / покупка готового решения)</i>	80
3.2.4. Формулирование технологической стратегии компании: результат	84
3.3. Типы технологических стратегий	86
Приложение. Практический пример	93
Источники и дополнительная литература	113
ГЛАВА 4. Формирование портфеля проектов НИОКР	118
4.1. Определение бюджета НИОКР	118
4.2. Определение характеристик проектов НИОКР	120
4.3. Оценка проекта НИОКР	123
4.3.1. Методы оценки проектов НИОКР	126
<i>Методы дисконтированного потока денежных средств</i>	126
<i>Опционные методы</i>	131
<i>Нефинансовые методы</i>	133
4.3.2. Диапазон применения финансовых и нефинансовых методов оценки	142
4.4. Отбор проектов НИОКР	143
4.5. Анализ портфеля проектов НИОКР	146
Источники и дополнительная литература	151
ЧАСТЬ II. ОРГАНИЗАЦИЯ НИОКР	
ГЛАВА 5. Организационная структура	155
5.1. Структура подразделений НИОКР	155
5.1.1. Организационная структура, ориентированная на вводные данные	156
<i>Организация по научной дисциплине или технологической сфере</i>	156
<i>Организация по типу деятельности</i>	159
5.1.2. Организационная структура, ориентированная на результат	160
<i>Организация по товарным группам</i>	160
<i>Организация по проектам</i>	161
5.1.3. Матричная организационная структура	163
5.2. Баланс между централизацией и децентрализацией	169

5.2.1. Роль корпоративных лабораторий и лабораторий отдельных подразделений: типы организационной структуры	172
5.2.2. Интеграция корпоративных центров НИОКР и центров НИОКР на уровне подразделений	179
5.3. Разделение научно-исследовательской деятельности и опытно-конструкторских работ	182
5.3.1. Пример фармацевтической отрасли	184
<i>Организация НИОКР в фармацевтической отрасли</i>	187
<i>Факторы, лежащие в основе разделения НИ и ОКР</i>	191
5.3.2. Управленческие последствия разделения НИ и ОКР	196
Источники и дополнительная литература	199
ГЛАВА 6. Географическое рассредоточение НИОКР	201
6.1. Факторы географической централизации и децентрализации	203
6.2. Типы зарубежных единиц и подразделений НИОКР	207
6.3. Формирование зарубежных единиц и подразделений НИОКР	211
6.4. Выбор места размещения зарубежных единиц и подразделений НИОКР	213
6.5. Структуры зарубежных подразделений НИОКР	215
6.5.1. Структуры разрабатывающих подразделений	218
6.5.2. Структуры исследовательских подразделений	232
6.6. Интерпретация процесса интернационализации НИОКР	237
6.6.1. Внешние источники знаний	239
6.6.2. Внутренние ресурсы НИОКР	241
Источники и дополнительная литература	245
ГЛАВА 7. Организация процесса получения технологии из внешних источников (в соавторстве с Раффаэлой Мандзини)	248
7.1. Введение	248
7.2. Организационные формы процесса приобретения технологий из внешних источников	251
7.2.1. Поглощение	252
7.2.2. Совместное предприятие	254
7.2.3. Аутсорсинг	255
7.2.4. Альянс	257
7.3. Управленческие и организационные последствия различных форм процесса внешнего приобретения технологий	258
7.3.1. Поглощение	261
7.3.2. Совместное предприятие	262
7.3.3. Аутсорсинг	263
7.3.4. Альянс	264
7.4. Факторы, влияющие на решение о выборе подхода к приобретению технологии из внешних источников	267
7.4.1. Цель сотрудничества в сфере НИОКР	267

7.4.2. Содержание НИОКР	268
7.4.3. Типология партнеров в рамках сотрудничества	272
7.5. Процесс выбора организационной формы приобретения технологии из внешних источников	275
Приложение 1. Анализ практических примеров.....	279
Приложение 2. Эмпирическое основание.....	282
Источники и дополнительная литература	286
Предметный указатель	289

От редакционного совета серии

Нефтяная отрасль была и остается не только одной из самых наукоемких, но и одной из самых капиталоемких. По мере увеличения доли трудноизвлекаемых запасов залогом прибыльности и конкурентоспособности участников рынка становятся набор компетенций и ноу-хау в управлении собственным технологическим развитием. Для международных нефтяных компаний уровень такого развития давно определяет экономическую эффективность работы и степень доступа к ресурсной базе.

Несмотря на то что вложения ведущих нефтяных компаний в свое технологическое развитие непрерывно растут и суммарно достигают миллиардных значений, значительно усиливается фокус на формирование консолидированного подхода к управлению технологическим развитием и получению максимальной экономической отдачи от вложенных инвестиций.

Как отмечают в своих исследованиях специализированные консалтинговые компании, между доходами акционеров и расходами на НИОКР отсутствует прямая корреляция. Из этого можно сделать вывод, что способность компании правильно определять приоритетные направления и вызовы технологического развития имеет большее значение, чем объем инвестиций как таковой. Иными словами, как вы вкладываете важнее того, сколько вы вкладываете.

Залогом качества технологического планирования является правильно структурированный и сбалансированный портфель НИОКР, сформированный как с учетом мнений всех подразделений компании, так и с учетом ее стратегических бизнес-целей.

В рамках нашей преподавательской деятельности мы выявили существующий на отечественном рынке пробел в наличии современной литературы по практическому внедрению модели управления технологическим развитием наукоемкой компании. Этой книгой мы надеемся стимулировать внимание читателей к существующим подходам стратегического планирования портфеля НИОКР — одному из ключевых элементов комплексной системы управления новыми технологиями. Культура формирования долгосрочного портфеля проектов — это неотъемлемая часть эффективного функционирования нашего Научно-технического центра. Важность этой работы сегодня отражается в обновленной стратегии развития компании до 2030 года — становление Компании в качестве мирового технологического бенчмарка, в том числе благодаря подбору новых эффективных технологий для разработки и монетизации сложных запасов углеводородов.

Автор книги, Витторิโอ Къеза, использовал в работе над ней данные, полученные в ходе восьмилетних эмпирических исследований, проведенных в Центре стратегии и стратегического управления Политехнического университета Милана. Эти исследования включали в себя собеседования с ведущими сотрудниками около 90 компаний из высокотехнологичных отраслей производства.

Хотя данная книга в значительной степени посвящена НИОКР, автор с самого начала подчеркивает, что сами НИОКР являются лишь частью — пусть и важной — процесса создания технологических инноваций. Поэтому эта книга будет полезным инструментом для всех организаций, желающих построить эффективную систему технологического развития. Изложенные в монографии подходы применимы для всех видов технологических проектов, а не только для проектов стадии НИОКР.

Первая часть монографии посвящена методологиям разработки технологической стратегии и формирования портфеля технологических проектов, включая вопросы ранжирования и отбора проектов для реализации.

Во второй части книги рассматриваются вопросы организации работы над технологическими проектами:

- различные типы организационных структур (от функционально ориентированных до бизнес-ориентированных и смешанных);
- обеспечение баланса между централизацией и децентрализацией;
- создание процесса получения технологий из внешних источников.

Мы надеемся, что данная книга не только познакомит читателей с современной методологией стратегического планирования портфеля НИОКР и организационными аспектами такой работы, но и поможет сформировать у читателей целостное восприятие всего процесса в рамках своих производственных обязанностей.

Руководитель направления
Департамента инновационного развития
Блока новых технологий
Научно-технического центра «Газпром нефти»

А. В. Шушков

Начальник Департамента
инновационного развития
Блока новых технологий
Научно-технического центра «Газпром нефти»

В. Р. Филимонова

Генеральный директор
Научно-технического центра «Газпром нефти»,
Директор Дирекции по технологиям
ПАО «Газпром нефть»

М. М. Хасанов

Предисловие

В настоящей книге описываются основные вопросы и подходы, связанные со стратегией и организацией НИОКР, при этом особое внимание уделяется динамике конкурентоспособности, где технология играет ключевую роль. Эти темы рассматриваются с точки зрения лица, принимающего решения, т. е. директора, определяющего стратегию и организацию НИОКР. В работе анализируются типичные проблемы, с которыми крупные компании сталкиваются при структурировании и управлении НИОКР в том случае, когда НИОКР являются источником конкурентных преимуществ. Хотя книга в значительной степени посвящена НИОКР, сами НИОКР здесь рассматриваются лишь как один из элементов — пусть и ключевой — процесса создания технологических инноваций, как элемент, который необходимо тесно, прочно и надлежащим образом интегрировать с другими функциями, чтобы обеспечить успех всей инновационной деятельности.

Настоящая книга представляет собой по большей части академическое описание исследуемых тем. А потому основной ее аудиторией будут ученые, исследователи, докторанты. Однако, как полагает автор, приведенные в книге материалы могут пригодиться и студентам магистратуры, посещающим курсы программы МВА, а также студентам, обучающимся по программе технологического управления. Книга будет интересна и специалистам по НИОКР и в целом тем, кто отвечает за работу подразделений, связанных с технологическими разработками.

Зачем нужна книга о стратегии и организации НИОКР? Причин несколько. Во-первых, очень важно изучить роль НИОКР в динамической перспективе, т. е. проанализировать эффекты ускорения технического прогресса и все более динамичного характера конкуренции между компаниями в отношении стратегии и организации инновационной деятельности, основанной на технологиях. Иными словами, как полагает автор, важно понять, как существующий конкурентный контекст (где во все большей степени то, что компания может делать сейчас и что она сможет делать в будущем, зависит от того, что компания делала в прошлом) влияет на стратегические и организационные решения в сфере НИОКР. Во-вторых, необходимым кажется сфокусировать внимание на стратегии и организации НИОКР, о которых в последние несколько лет почти забыли. Недавние исследования (например, в сфере подходов, основанных на процессах организации ресурсов и компетенций) показывают значительную роль управ-

ленческих процессов, которые становятся ключом к обеспечению эффективности НИОКР. В связи с этим в литературе уделяется большое внимание управленческим процессам в НИОКР. Автор же полагает, что наряду с этим следует изучить как определение содержания НИОКР (т. е. стратегию), так и организацию такой работы.

Как эти вопросы рассматриваются в настоящей работе? Если говорить о стратегии НИОКР, здесь выделяются основные решения в сфере такой стратегии, т. е. выбор новых технологий, определение сроков их разработки и внедрения, порядок их приобретения, а также изучаются такие понятия, как конкуренция, основанная на компетенциях, факторы обучения, конкуренция, основанная на времени, которые влияют на вопросы выбора новых технологий, сроков и способов их разработки и внедрения, а также используются при оценке и отборе проектов НИОКР, которые затем будут реализовываться.

Если же говорить об организации НИОКР, в работе признается тот факт, что динамика конкуренции привела к существенным изменениям в этой сфере. В прошлом НИОКР обычно рассматривались как одна функция, при этом ключевое решение было связано с выбором критериев, на основании которых такая функция структурировалась. В настоящее время структурные измерения организации НИОКР многочисленны: это и степень централизации/децентрализации, и степень географической разрозненности подразделений НИОКР, и степень разделения научно-исследовательской работы и опытно-конструкторских разработок, и степень использования внешних источников, и новые организационные формы технологического сотрудничества. В работе тщательно проанализирована каждая из этих тем.

Эмпирические основания. Книга подготовлена на основе эмпирических данных, полученных по результатам восьмилетней программы исследований (1992–1999), проведенных автором в сфере «стратегии и организации НИОКР» (в рамках такой программы было реализовано три исследовательских проекта: «Интернационализация НИОКР»; «Разработка технологической стратегии: методологии и практики»; «Технологическое сотрудничество: организация и управление») в Центре стратегии и стратегического управления Политехнического университета Милана. Конкретные характеристики эмпирических исследований и компаний, включенных в выборки, приведены в главах книги. Если говорить в общем, эмпирическая работа включала в себя прямые собеседования с директорами по НИОКР и технологиям, специалистами по НИОКР, техническими специалистами и инженерами. В целом в исследовании принимали участие около 90 компаний, в основном из технологически емких отраслей: автомобилестроительной, химической, электронной, фармацевтической, телекоммуникационной. Практические примеры и конкретные анализируемые ситуации упоминаются в тексте этой книги.

Структура книги. Во вступительной главе кратко описываются процесс создания технологических инноваций и основные характеристики инновационной деятельности в компаниях. Затем обсуждаются основные последствия для технологической стратегии и организации НИОКР в компании. Часть I посвящена глубокому изучению и анализу критически значимых измерений технологической стратегии компании, а именно вопросам выбора технологий (т. е. выбора технологий, которые компания будет разрабатывать или приобретать), сроков разработки и внедрения технологий и порядка приобретения технологий (разработка своими силами, приобретение из внешних источников, разработка в рамках сотрудничества). Вопросы определения стратегии здесь рассматриваются на двух уровнях: первый уровень связан с определением технологической политики (определение ключевых технологий, определение сроков разработки технологий, формирование политики приобретения технологий и т. д.); второй же уровень посвящен определению, оценке и отбору проектов НИОКР, распределению ресурсов; здесь приводится обзор целого ряда вспомогательных методов в этой сфере. Часть II посвящена основным вопросам организации НИОКР в компаниях. В частности, в ней рассматриваются четыре ключевых измерения организационной структуры НИОКР: организационная структура подразделений НИОКР, баланс между централизацией и децентрализацией, географическое рассредоточение деятельности (интернационализация НИОКР), организационные формы технологического сотрудничества и приобретения технологий из внешних источников. В этой части проанализированы все за и против, описаны все положительные и отрицательные стороны различных подходов и решений.

В заключение я хотел бы поблагодарить всех людей, которые внесли вклад в создание этой книги. Во-первых, я благодарен Умберто Бертеле, который был моим научным руководителем во времена написания магистерской работы и с тех пор продолжает помогать мне в моей исследовательской деятельности. Я также хотел бы поблагодарить Франческо Джоване за предложения и идеи, которыми он делился со мной на протяжении моей десятилетней работы в Национальном исследовательском совете Италии. Я хотел бы поблагодарить и Криса Восса за поддержку и помощь со стороны Лондонской бизнес-школы. Я в долгу перед Раффаэллой Мандзини (соавтор главы 7), с которой мы активно обменивались идеями и наработками в сфере технологического управления. Наконец, я хотел бы выразить благодарность Федерико Течилле и Сильвии Галинта за их помощь в редактировании этой работы.

Об авторе

Виторио Кьеза — профессор бизнес-экономики и организации Университета Милана-Бикокка. Он также преподает бизнес-экономику и организацию

в Политехническом университете Милана и Университете Кастелланцы. Получил степень магистра электронного машиностроения в Политехническом университете Милана. Ранее г-н Кьеза работал в компаниях Ciba-Seugi и Pirelli, а также исполнял функции старшего научного сотрудника Национального исследовательского совета Италии. Он работал приглашенным исследователем в Лондонской школе бизнеса на факультете управления операциями.

Его основные работы посвящены следующим темам: технологическая стратегия, международные НИОКР, организация НИОКР. Г-н Кьеза является автором множества публикаций в международных журналах, книг, материалов конференций.

ГЛАВА 1

Введение

Успех компаний, обгоняющих конкурентов, зачастую основан на инновациях, и во многих случаях такие инновации строятся на новых технологиях. Создание новых продуктов, процессов и услуг сегодня считается одним из ключевых источников конкурентных преимуществ, а технологии часто становятся основным фактором в создании таких инноваций. В данной книге мы попытаемся представить наше понимание существующих взаимосвязей между разработкой технологии и формированием конкурентных преимуществ. В частности, мы рассмотрим роль НИОКР и попытаемся установить факторы, определяющие фундаментальные решения в сфере стратегии и организации НИОКР.

В данной главе мы рассмотрим основные понятия, исторический контекст вопросов, которым посвящена эта книга, а также представим основные темы, которые будут освещаться далее. Мы начнем с определения, что такое «технология» и «технологические инновации»; затем опишем основные характеристики технологических изменений и влияние таких изменений на процесс создания технологических инноваций и инновационной деятельности компании в целом; наконец, мы дадим определения, связанные с понятием НИОКР, рассмотрим влияние основных тенденций в сфере инноваций на формирование стратегии и организации НИОКР.

1.1. Основные понятия и определения

Технология

Комплексное определение технологии звучит так: «это совокупность знаний, инструментов и методов, полученных в результате научных изысканий и практического опыта, которые используются для разработки, проектирования, производства и применения продуктов, процессов, систем и услуг» [Abetti, 1989].

В этом определении можно увидеть признаки некоторых ключевых понятий, связанных с технологией и ее ролью в конкурентной борьбе:

- (i) технология воплощается в продуктах, а также в процессах или методах, используемых для производства новых продуктов или услуг;
- (ii) технология — это понимание того, как применять научные и инженерные знания для достижения практических результатов, т. е. для создания про-

дуктов, процессов и услуг либо для понимания того, как достигать практических результатов, исходя из опыта;

- (iii) технология связана с наукой и практическим опытом. Зачастую эти термины используются некорректно. Чтобы избежать недопонимания, рассмотрим и прокомментируем такие определения отдельно. Наука — это общие знания, направленные на углубление нашего понимания природы и общества, принимаемые специалистами по причине их единообразия и последовательности, а также потому, что они дают возможность объяснять и прогнозировать. Технология — это общие знания, направленные на формулирование общих решений для конкретных проблем, принимаемые на основании их операционной и практической применимости. Методика — это специальные знания, направленные на решение конкретных проблем, принимаемые в каждом отдельном случае на основании их фактического соответствия ситуации, независимо от наличия или отсутствия знаний о базовых общих принципах. Наука, технология и методика, таким образом, представляют собой три формы знаний, которые отличаются уровнем обобщения, целями и восприятием. Наука и технология — это формы общих знаний, поскольку они основаны на понимании базовых принципов. Методика — это форма специальных знаний, то есть определенный навык для решения проблем без необходимости понимания базовых принципов. Если говорить о целях, то наука — это знания, связанные с природными и социальными механизмами, а технология и методика связаны с ноу-хау, то есть с практическими результатами. Принятие таких знаний также основано на разных критериях: наука как таковая принимается научным сообществом, в то время как технология и методика принимаются как таковые, если они позволяют решать практические проблемы и достигать практических результатов. Компании вовлечены в разработку технологий и методик и заинтересованы в них, поскольку они связаны с достижением практических результатов;
- (iv) существует два различных процесса создания и разработки технологии. С одной стороны, существует процесс, который начинается с анализа научного знания, применяемого затем на практике. С другой стороны, существует процесс, который начинается с накопления эмпирических знаний, приводящий затем к разработке технологии посредством обобщения таких знаний;
- (v) с точки зрения бизнеса технология сама по себе не является достаточной, если она не связана с целями инновационного развития;
- (vi) технология, наука и методики представляют собой связанные формы четко сформулированных, недвусмысленных (эксплицитных) знаний. В компаниях, однако, существуют и знания в неявной форме, например знания,

носителями которых являются люди, технические системы, системы управления, культура и ценности. Такие знания не являются четко сформулированными, однако играют важную роль в решении проблем и достижении результатов.

Технологические инновации

Существует множество определений технологических инноваций. Мы используем определение, данное в [Freeman, 1976]. Технологические инновации — это процесс, включающий технические, проектные, производственные, управленческие и коммерческие мероприятия и действия, связанные с выводом на рынок нового (или усовершенствованного) продукта либо с первым использованием нового (или усовершенствованного) производственного процесса или оборудования.

Это определение кажется достаточно полным и предлагает ответы на ряд общих вопросов, связанных с технологическими инновациями.

Инновации или изобретения

Как показано в работе [Roberts, 1988], инновация включает в себя два элемента: (1) генерацию идеи или изобретения и (2) конвертацию такого изобретения в коммерческий или в иной прикладной результат. Иными словами, по мнению автора, инновация есть изобретение + его использование. Процесс изобретения включает все действия и мероприятия, направленные на генерацию новых идей и доведение их до рабочего состояния. Процесс использования включает все стадии коммерческой разработки, применения и передачи результатов, включая направление идеи или изобретения на достижение конкретных целей, оценку таких целей, передачу результатов исследований и разработок, последующее их широкое использование и распространение. Общее управление процессом технологических инноваций включает в себя организацию и управление человеческими и капитальными ресурсами для эффективного выполнения следующих работ и мероприятий: (i) создание новых знаний, (ii) генерация технических идей, направленных на формирование новых и усовершенствованных продуктов, производственных процессов и услуг, (iii) доработка таких идей до рабочих прототипов и (iv) передача их в производство, распространение и пользование.

Инновации в сфере продуктов или инновации в сфере процессов

Инновация связана с продуктами, услугами и производственными процессами. Невозможно четко и абсолютно разграничить инновации, связанные с продуктами, и инновации, связанные с процессами. Чтобы отнести инновацию к той или иной категории, необходимо рассматривать ее с точки зрения кон-

кретной компании. Инновация связана с продуктом, если она касается результатов деятельности компании; инновация связана с процессом, если она касается средств производства, используемых для создания продукта, предлагаемого данной компанией. Таким образом, инновация, которая для одной компании будет связана с продуктом, для другой будет связана с процессом. Типичным примером подобной дихотомии является инновационное промышленное оборудование, которое для производителя такого оборудования является продуктовой инновацией, а для фирмы, покупающей такое оборудование и использующей его в своей работе, является процессной инновацией.

Инкрементальные инновации или прорывные инновации

Инновации могут быть как прорывными, так и инкрементальными (постепенными). Иными словами, инновации могут принимать форму незначительных модификаций существующего продукта или услуги или форму радикально нового продукта или услуги. Инкрементальные инновации обычно являются результатом постоянного совершенствования, основанного на модификациях, предлагаемых техническими специалистами производителя в соответствии с пожеланиями и предложениями конечных пользователей. Прорывные инновации представляют собой радикальное событие, которое зачастую является результатом НИОКР, выполняемой в лабораториях промышленных или научных и исследовательских предприятий.

Различие между прорывными и инкрементальными инновациями обычно проводится на основании новизны и, как следствие, усилий, вложенных в их создание. Эта характеристика не связана с экономическим значением инновации. Инкрементальная инновация может дать более высокую прибыль, в то время как прорывная может и вовсе потерпеть провал на рынке.

1.2. Технологические инновации

1.2.1. Характеристики технологических инноваций и инновационной деятельности предприятий

Общеизвестно, что темп изменений в поддержании конкурентных преимуществ очень быстро возрастает и что технологии являются ключевым драйвером таких изменений. Темп технологических изменений очень быстро растет. Возможность генерации новых знаний растет прямо пропорционально скорости и возможности обмениваться такими знаниями. В результате ускоренного темпа изменений технологические инновации и, как следствие, инновационная деятельность предприятий приобретают особые характеристики, рассматриваемые ниже.

Кумулятивность

Инновационная деятельность все в большей и большей степени приобретает кумулятивный характер с течением времени. Сегодня будущие достижения компании в значительной степени зависят от того, что она достигла в прошлом. Как показано в работе [Pavitt, 1991], «фактические и желаемые рабочие характеристики продуктов и производственных процессов обычно имеют много измерений и сложны по своему характеру, и потому их нельзя легко воспроизвести с нуля». В этой работе также показано, что неявные знания, т. е. знания, полученные посредством опыта и воплощенные в людях, технических системах или процессах, имеют превалирующее значение.

Специализация

Компании имеют тенденцию фокусироваться на узких сферах деятельности. Учитывая кумулятивный характер инновационной деятельности, компаниям необходимо концентрировать свои усилия на нескольких технологических дисциплинах. В связи с этим возникает процесс технологической специализации.

Географическое разделение технологического труда

Учитывая кумулятивный характер и все большую специализацию инновационной деятельности, отмечается разделение труда в процессе создания технологических знаний. Это стимулирует возникновение областей глубоких знаний на географически ограниченных территориях.

Неопределенность

В связи с ускорением темпа технологического прогресса растет и степень неопределенности, связанной с инновационной деятельностью. Число неизвестных, с которыми сталкиваются компании на пути создания успешных инноваций, непрерывно растет, а это приводит к повышенной степени неопределенности при формировании и реализации инновационной деятельности.

Технологическая интеграция

Ускорение темпов развития целого ряда технологических дисциплин дает пространство для новых форм инноваций. Технологические инновации являются не только результатом прорывов в одной конкретной сфере; зачастую они являются результатом совмещения знаний из различных областей и их последующей интеграции. Таким образом, можно говорить о существовании формы инноваций, которая основана на интеграции различных технологий, а не на углублении знаний в одной сфере. Такая форма инноваций имеет самые разные названия: технологическая интеграция, технологическое слияние, системные

инновации. Подобная форма инноваций иногда приводит к возникновению совершенно новых дисциплин: оптоэлектроника стала результатом интеграции оптических и электронных технологий, мехатроника — результатом интеграции механических и электронных технологий. В связи с этой концепцией в работе [Gibbons et al., 1994] автор выделяет второй метод создания знаний и инноваций в сравнении с более традиционным, первым методом. Авторы уделяют внимание созданию знаний, а не инновациям; однако представленные ими ключевые понятия имеют ценность и значимость для методов создания инноваций в компаниях. В первом методе проблемы задаются и решаются в контексте, регулируемом интересами конкретного сообщества (как правило, научного сообщества), а во втором знания разрабатываются в контексте их применимости. Первый метод является дисциплинарным, в то время как второй переходит границы между дисциплинами. Первый метод характеризуется гомогенностью, в то время как второй характеризуется гетерогенностью навыков и опыта, используемых в процессе генерации знаний.

Подобные характеристики технологического прогресса приводят к изменению процесса технологических инноваций и стимулированию проработки новых методов запуска и формирования такого процесса в компаниях. В следующем разделе мы кратко рассмотрим модели процесса технологических инноваций.

1.2.2. Модели процесса технологических инноваций

Все большая степень усложнения технологических изменений и инновационной деятельности в компаниях также стимулирует развитие представлений о том, как следует моделировать процесс технологических инноваций.

Традиционно процесс инноваций рассматривался в рамках двух подходов: подход технологического давления и подход рыночного притяжения. Для первого подхода процесс инноваций является простым, линейным и последовательным. Основное внимание здесь уделяется НИОКР, а рынок рассматривается как приемник результатов НИОКР. Для подхода рыночного притяжения характерно рассмотрение процесса инноваций как простого, линейного и последовательного, однако основное внимание здесь уделяется маркетингу. Рынок является источником идей и задает направления НИОКР; НИОКР же играют реактивную роль.

Позже общепринятой моделью процесса технологических инноваций стала интерактивная, или связующая, модель. Существует два ее варианта. Они были предложены в работах [Rothwell and Zegveld, 1985, Roberts, 1988]. Эти авторы сошлись в том, что процесс технологических инноваций является резуль-

татом соединения рыночных потребностей и технологических возможностей. По сути, авторы утверждают, что процесс инноваций редко является результатом чисто технологического давления или рыночного притяжения, но скорее результатом совмещения и объединения этих двух элементов. Процесс для них все еще является последовательным, однако в нем существует и цепочка обратной связи. Роли НИОКР и маркетинга сбалансированы. Внимание в рамках этой модели уделяется взаимодействию между двумя этими элементами, т. е. интеграции НИОКР и маркетинга. Такая интеграция считается основанием для совмещения технологических возможностей и удовлетворения потребностей рынка.

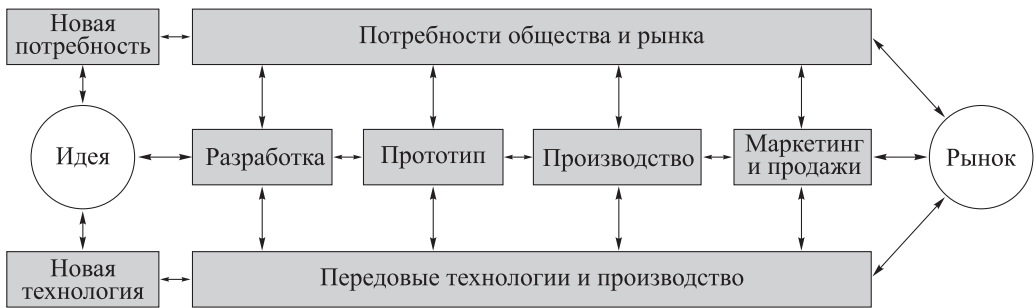


Рис. 1.1. Связующая модель инноваций (источник: [Rothwell and Zegveld, 1985])

Простая линейная модель (будь то технологического давления или рыночного притяжения) использовалась в 60-е и 70-е годы прошлого века, интерактивная и связующая модель доминировала до середины 80-х годов. В работе [Rothwell, 1992] показаны еще два поколения представлений о процессе инноваций.

В четвертом поколении отмечается отход от рассмотрения инновационного процесса как преимущественно последовательного, когда деятельность переходит от функции к функции. Теперь инновации рассматриваются как параллельный процесс, в котором участвуют одновременно НИОКР и другие функции (обычно прототипирование, производство, маркетинг). Процесс инноваций реализуется кросс-функциональными командами. Внимание здесь уделяется теперь интеграции НИОКР и производства. Кроме того, отмечается и активная вовлеченность в процесс таких участников, как поставщики и конечные пользователи; горизонтальные связи также отчетливо проявляются в модели процесса таких инноваций.

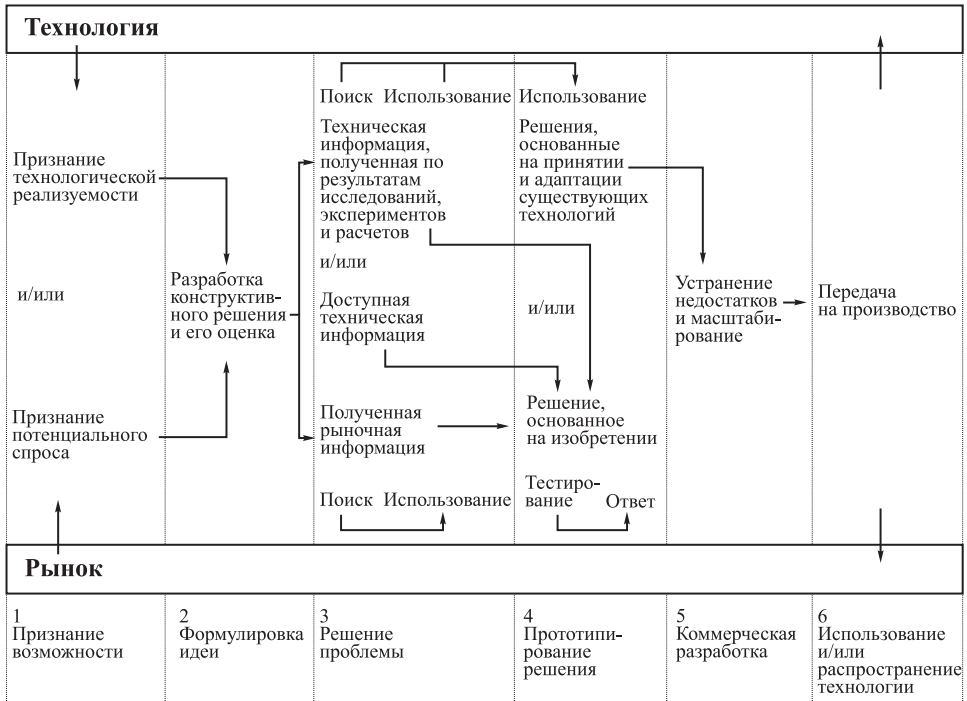


Рис. 1.2. Интерактивная модель инноваций (источник: [Roberts, 1988])

Таблица 1.1. Пять поколений процесса инноваций (адаптировано по работе [Rothwell, 1992])

I поколение <i>Технологическое давление</i>	Простой, линейный, последовательный процесс Внимание на НИОКР Рынок — приемник для результатов НИОКР
II поколение <i>Рыночное притяжение</i>	Простой, линейный, последовательный процесс Внимание на маркетинг Рынок — источник идей, задающий направления НИОКР. НИОКР играют реактивную роль
III поколение <i>Связующая модель</i>	Последовательный процесс с обратной связью Совмещение давления и притяжения Баланс между НИОКР и маркетингом Внимание на интеграции между НИОКР и маркетингом
IV поколение <i>Интегрированная модель</i>	Параллельная разработка с участием интегрированных команд Мощные связи с поставщиками Тесная взаимосвязь с основными потребителями Внимание на интеграции между НИОКР и производством Горизонтальные связи взаимодействия
V поколение <i>Системная интеграция и нетворкинг</i>	Полностью интегрированная параллельная разработка Нацеленность на клиентов – фундамент стратегии Стратегическая интеграция с основными поставщиками Горизонтальные связи взаимодействия Внимание на корпоративной гибкости и скорости разработки Повышенное внимание уделяется качеству и прочим неценовым факторам

Наконец, в рамках пятого поколения была предложена модель полностью интегрированной параллельной разработки. Связи с поставщиками и потребителями очень сильны во всех звеньях процесса инноваций (например, поставщики принимают участие в совместной разработке новых продуктов и/или пользуются техническими системами, применяемыми для такой разработки). Горизонтальные связи принимают самые различные формы (совместные предприятия, консорциумы, альянсы и т. п.). Основное внимание уделяется организационной гибкости и скорости разработки.

Последние два поколения показывают, что процесс технологических инноваций не является последовательным, он кросс-функционален по своей природе и зачастую объединяет несколько компаний. Подобные представления приводят к возникновению серьезных вопросов в отношении организации и управления в ней процессом технологических инноваций.

Технологические инновации как бизнес-процесс

Модели четвертого и пятого поколений подчеркивают значительную роль организации и управления в обеспечении эффективности процесса инноваций. Некоторые авторы предлагают рассматривать процесс технологических инноваций в компаниях как бизнес-процесс. В работе [Rothwell, 1992] утверждается, что «общепризнанным является тот факт, что темпы технологических изменений в наши дни высоки. В меньшей же степени признается тот факт, что процесс коммерциализации технологий тоже меняется». В связи с этим нам необходимо более глубокое понимание такого процесса. В работе [Tidd et al., 1997] описываются общие действия и мероприятия, входящие в инновационный процесс: анализ внутренней и внешней среды, формирование действий на выявленные результаты, получение ресурсов для обеспечения этих действий, реализация инновационного проекта для эффективного ответа. По результатам анализа ряда исследований в работе [Chiesa et al., 1996] дается представление об инновациях как о совокупности процессов. Авторы выделяют четыре основных процесса:

- формирование концепции нового продукта — процесс, который объединяет технологии и рыночные потребности для разработки концепции нового продукта;
- получение технологии, разработка и управление самой технологией, т. е. процесс приобретения технологии, необходимой для инновации в сфере продуктов и процессов посредством выполнения НИОКР внутри компании и/или иным способом;
- разработка продукта — процесс перехода продукта от стадии концепции к стадии разработки, производства и вывода на рынок;

– инновации, связанные с процессом производства, — внедрение инноваций и разработка новых производственных процессов;
а также вспомогательные процессы, указанные ниже:

- лидерство — определение стратегии инноваций высшим руководством, создание и поддержание благоприятного климата;
- поиск и выделение ресурсов — организация человеческих, производственных и финансовых ресурсов;
- методология и инструменты — предоставление и эффективное использование необходимой методологии и инструментов для поддержания основных процессов инноваций.

Каждый из этих процессов, в свою очередь, можно рассматривать как набор подпроцессов. В таблице 1.2 описываются такие подпроцессы.

Основанный на процессах подход к инновациям позволяет утверждать, что для более глубокого понимания качества инноваций необходимо проанализировать связанные возможности и процессы. Следует уделять особое внимание тому, какую форму приобретают такие процессы и какие практики применяются, поскольку эти факторы становятся ключом к успеху инноваций. Таким образом, подобный подход подчеркивает роль организации и управления в обеспечении эффективности инновационного процесса.

Таблица 1.2. Процессы инноваций и связанные подпроцессы

Инновации, связанные с продуктом
<i>Формирование концепции нового продукта</i>
– определение рыночных потребностей и возможностей
– налаживание долгосрочных отношений с клиентами, особенно с ключевыми
– мониторинг идей по концепции продукта
<i>Планирование инноваций, связанных с продуктом</i>
– приведение плана инноваций, связанных с продуктом, в соответствие с корпоративным планом
– приоритизация проектов по разработке продуктов
– интеграция процессов формирования концепций нового продукта, планирования инноваций, связанных с продуктом, и реализации новых продуктов
<i>Инновационность и креативность</i>
– поиск и поддержание идей и инициатив по новому продукту
– структурирование креативности и изобретательности
– выбор соответствующих людей для исполнения ключевых ролей

Пользование инновацией

- оценка альтернатив для поиска новых деловых возможностей
- оценка связанности предпринимательских инициатив
- использование механизмов государственного финансирования

Разработка продукта*Процесс разработки продукта*

- управление проектами по разработке продукта — от концепции до пуска, включая этапы, контрольные точки, независимую экспертизу
- интеграция всех смежных функций с процессом разработки продукта
- вовлечение на ранних этапах ключевых внутренних функций и внешних организаций
- содействие коммуникации между различными группами, участвующими в разработке продукта
- решение проблем
- анализ прогресса по проекту

Передача на производство и сбыт

- обеспечение связи между производством и проектировщиками
- управление проектными возможностями
- передача в производство

Командная работа и организация

- использование кросс-функциональных команд
- использование механизмов организационной интеграции

Промышленный дизайн

- включение промышленного дизайна в продукт
- привлечение внутренних или внешних команд специалистов по промышленному дизайну

Инновации, связанные с процессом*Формулирование стратегии производства*

- оценка возможностей текущих производственных процессов
- совмещение имеющихся возможностей и требований рынка
- интеграция инноваций, связанных с процессами, с инновациями, связанных с продуктами
- разработка новых процессов

Реализация и внедрение новых процессов

- интеграция технологической сложности и возможностей, которые необходимо развить
- управление связями с поставщиками в сфере разработки и реализации
- внесение необходимых изменений в организацию

Непрерывное совершенствование

- определение новых возможностей для совершенствования процессов
- интеграция процессов совершенствования и контроля качества
- сопоставительный анализ эффективности производственных процессов
- вовлечение разработчиков производственного процесса в его совершенствование

Приобретение технологий*Формулирование технологической стратегии*

- понимание тенденций в сфере существующих и будущих технологий
- оценка технологических возможностей конкурентов
- определение перспективных технологий
- понимание роли текущих технологий и компетенций предприятия
- наращивание ключевых компетенций, основанных на технологических возможностях и потребностях рынка
- обеспечение связи технологии с бизнес-целями компании

Поиск, выбор и приобретение технологий

- выбор источников технологий (НИОКР собственными силами, лицензирование, создание партнерств, внешние альянсы)
- выбор и ранжирование проектов НИОКР

Управление интеллектуальной собственностью

- защита прав на интеллектуальную собственность (патенты, коммерческая тайна)
- использование интеллектуальной собственности (выдача лицензий)

Лидерство*Цели для инноваций*

- определение миссии компании в сфере технологий и инноваций
- интеграция стратегии инновационного развития в корпоративную стратегию
- определение ключевых компетенций

Процесс инноваций

- оценка процессов генерации и реализации инноваций
- сопоставительный анализ процессов инноваций с лучшими практиками
- обеспечение ясности процессов инноваций для высшего руководства

Климат для инноваций

- поощрение генерации новых идей, принятие рисков, создание предпринимательского духа
- обеспечение распространения знаний в сфере инноваций во всей организации

Поиск и выделение ресурсов
<p><i>Человеческие ресурсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определение ресурсов, необходимых для инноваций – найм, развитие, оценка и поощрение работников <p><i>Финансирование</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – финансирование НИОКР и приобретения технологий – финансирование разработки продуктов и процессов – разделение рисков и сокращение затрат на инновации
Системы и инструменты
<p><i>Системы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – информационные и производственные системы, используемые для поддержки процессов при разработке продукта – информационные системы, повышающие возможности коммуникаций в рамках инноваций <p><i>Инструменты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использование инструментов для понимания потребностей клиентов – использование инструментов для разработки новых продуктов – использование инструментов для содействия креативности и творческому мышлению <p><i>Обеспечение качества</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – управление качеством в процессе проектирования – методы для анализа и повышения качества инновационных процессов – интеграция совершенствования процессов и инноваций, связанных с продуктами, в систему контроля качества

1.3. Роль НИОКР в процессе технологических инноваций

НИОКР включают в себя целый ряд видов деятельности. Традиционная классификация видов деятельности в рамках НИОКР основана на этапах, входящих в состав процесса НИОКР: это фундаментальные исследования, направленные на получение знаний об основных принципах естественных и социальных наук без прямой связи с применением их на практике (в продуктах, услугах, производственных процессах); также это прикладные исследования, направленные на получение знаний, необходимых для удовлетворения конкретной, четко выраженной потребности; наконец, это разработка, которая включает в себя систематическое использование знаний с целью создания материалов, методов, инструментов и систем. Разработка, в свою очередь, включает различные фазы: проектирование, прототипирование и тестирование (направленные на создание прототипа или опытного производства), инженерное проектирова-

ние (направленное на масштабирование производственного процесса с целью производства продукции или для использования производственного процесса в промышленных масштабах), монтаж, обслуживание и предоставление услуг после коммерциализации.

НИОКР, совершенно очевидно, играет существенную роль на всем протяжении процесса инноваций. Параллельно концепциям и моделям инновационного процесса (пять поколений, которые мы рассматривали выше) специалистами были также выделены поколения НИОКР и соответствующие им различные стили управления и организации.

Первое поколение существовало в 50-е и 60-е годы прошлого века. Коротко этот подход можно описать одной фразой: «Посадите несколько умных людей в темную комнату, завалите их деньгами и надейтесь на результат». НИОКР были своего рода «башней из слоновой кости», где технологии будущего разрабатывались в отрыве от прочих элементов компании. В связи с этим отмечалось отсутствие интеграции между бизнесом и НИОКР, отсутствие прямой связи с бизнес-стратегией компании. Расходы на НИОКР рассматривались как накладные расходы. Как правило, НИОКР помещали под корпоративный контроль по причине отсутствия какого-либо взаимодействия и какой-либо коммуникации с бизнес-единицами. Подобный стиль управления связан с представлением о процессе генерации инноваций как о результате «технологического давления».

Во втором поколении начали зарождаться основы стратегической структуры НИОКР на проектном уровне, начали развиваться коммуникации между бизнесом и руководством НИОКР благодаря превращению бизнес-единицы или корпорации во внешнего покупателя услуг специалистов НИОКР наряду (что еще важнее) с внутренним покупателем, то есть руководством функции НИОКР. Иными словами, начали создаваться структуры для управления проектами НИОКР, а цели и оценки бизнеса и НИОКР начали совпадать. Подобный подход вынудил компании поместить НИОКР под контроль отдельных бизнес-единиц, а не компании в целом. Главной целью здесь было создание механизмов, обеспечивающих коммуникацию между функциями НИОКР и маркетинга, а также построение сильных связей между бизнес-стратегией и проектами НИОКР. Именно на этом этапе процесс генерации инноваций стал рассматриваться как задаваемый потребностями рынка.

Подобный подход имеет два недостатка: с одной стороны, слишком сильная ориентация на рынок может помешать компаниям инвестировать в новые прорывные технологии, которые слишком далеки от их бизнес-интересов; с другой стороны, он не позволяет использовать синергию от пересечения проектов и направлений корпоративной деятельности.

Третье поколение было направлено на рассмотрение еще одного стратегического измерения управления НИОКР: взаимосвязи и взаимоотношений между проектами в одном направлении деятельности, между различными направлениями деятельности и, наконец, в рамках корпорации в целом. Именно на этом этапе зародилась концепция портфеля. Результатом подобного подхода становится стратегически сбалансированный портфель проектов НИОКР, совместно формируемый высшим руководством компании и руководителями функции НИОКР. «НИОКР направлены на удовлетворение потребностей существующего направления деятельности и дополнительных потребностей корпорации в целом и одновременно с этим — на выявление и использование технологических возможностей в существующих и новых направлениях деятельности». В таком подходе отмечается целостная стратегическая структура, а стратегии НИОКР и бизнеса интегрированы по всей корпорации. Высшее руководство участвует в разработке стратегии НИОКР на уровне отдельных бизнес-единиц и на уровне корпорации в целом, что позволяет сформировать портфель проектов НИОКР, сбалансированный с точки зрения рисков и горизонта инвестиций. Подобный стиль управления направлен на совмещение представлений о том, что инновации задаются технологическими прорывами и рыночным спросом.

Новейшие же модели инновационного процесса (четвертое и пятое поколение, по Ротуэллу) особо выделяют роль обратной связи и подчеркивают непоследовательный характер процесса. Кроме того, такой подход особо учитывает тот факт, что процесс инноваций по своей природе является кросс-функциональным. НИОКР — это лишь одна из функций, принимающих участие в таком процессе. Новейшие методы организации и запуска инновационного процесса вынуждают вносить изменения в организацию функции НИОКР и ее управление. Некоторые авторы отмечают, что основные характеристики управления и организации НИОКР также изменились. В работе [Miller, 1995] предлагается концепция четвертого поколения, включающая процесс одновременного обучения с потребителями. Ускоренные темпы развития и глобальные масштабы изменений вынуждают компании находить баланс между повышением рисков и изучением новых перспективных возможностей. Это значит, что им приходится экспериментировать с новыми идеями в тесном сотрудничестве с функциями НИОКР, и здесь особую роль начинают играть команды, трансформирующиеся из кросс-функциональных и кросс-дисциплинарных в кросс-корпоративные. Новые идеи обычно проверяются и подтверждаются демонстрацией на практике в рамках процесса с обратной связью замкнутого типа. В таком процессе ИТ-инструменты начинают играть главную роль.

Наконец, можно постулировать возникновение пятого поколения. В основе пятого поколения лежат представления о том, что системы управления име-

ют коллективный, а не конкурентный характер, при этом внимание в рамках такого подхода уделяется целостной системе инноваций, которая включает в себя конкурентов, поставщиков, клиентов, дистрибьюторов, партнеров и прочие заинтересованные стороны. Здесь возникает своего рода предприятие НИОКР, в рамках которого (и с пересечением границ между компаниями) осуществляется процесс обучения и обмена знаниями.

Таким образом, модели последних поколений позволяют утверждать, что НИОКР все чаще проецируются за пределы предприятия, взаимодействуя напрямую с клиентами в виде совместных мероприятий.

Таблица 1.3. Поколения НИОКР

I поколение	НИОКР — «башня из слоновой кости» Никакого взаимодействия с остальными частями компании Никакой связи с бизнес-стратегией НИОКР под контролем корпоративного центра
II поколение	Бизнес как клиент НИОКР НИОКР под контролем бизнес-единиц Связь между стратегией и проектами НИОКР Сильная ориентированность на рынок
III поколение	Внимание к синергии между бизнес-единицами и проектами Введение концепции портфеля проектов Под контролем корпоративного центра и бизнес-единиц Связь с корпоративной стратегией и бизнес-стратегией
IV поколение	Интеграция с клиентами Одновременное обучение с клиентами Кросс-дисциплинарные команды Кросс-корпоративные команды
V поколение	Высокая степень сотрудничества и совместной работы в рамках НИОКР НИОКР как часть совокупной системы инноваций (включающей в себя конкурентов, поставщиков, клиентов, дистрибуторов) Потоки знаний и обучение, пересекающие границы

1.4. Влияние на стратегию и организацию НИОКР

Приведенное выше введение дает понять, что процесс технологических инноваций меняется и что характер инновационной деятельности, основанной на технологиях, также меняется. В настоящей книге мы рассмотрим, как НИОКР могут дать ответ на такие изменения.

В частности, мы рассмотрим стратегию и организацию НИОКР. Мы попытаемся ответить на следующие ключевые вопросы.

- (i) Как следует формулировать и разрабатывать стратегию НИОКР в условиях нарастающей конкуренции? Каковы основные параметры стратегии

НИОКР? Каковы основные факторы, влияющие на технологический выбор компании?

- (ii) Как следует формировать организацию НИОКР в компаниях? Каковы основные переменные, влияющие на организационную структуру НИОКР? Почему же эти вопросы имеют такое важное значение?
- (i) Ускорение темпа технологического прогресса является основным фактором, определяющим динамичность конкуренции. Характеристики технологических инноваций и, как следствие, инновационной деятельности в компаниях изменились. Кумулятивный характер технологических компетенций, все более увеличивающаяся специализация деятельности компаний, неопределенности, связанные с развитием технологий, — все эти факторы в значительной степени влияют на принятие решений, связанных с технологиями, и, таким образом, представляют собой существенные вызовы для тех, кто принимает технологические решения. Стратегия НИОКР, направленная на развитие и поддержание создания технологических инноваций в долгосрочной перспективе, должна учитывать все эти факторы. Первой трудностью для менеджмента в сфере НИОКР можно назвать определение переменных, затрагивающих технологический выбор с целью выработки стратегии НИОКР, отвечающей текущей конкурентной среде.
- (ii) Сложность процессов технологических инноваций и их кросс-функциональная природа являются серьезным препятствием на пути управления и организации НИОКР. С одной стороны, сегодня большое внимание уделяется интеграции НИОКР и других функций, участвующих в процессе технологических инноваций. С другой стороны, как следует из модели управления НИОКР пятого поколения, организационный дизайн сталкивается с существенными вызовами. НИОКР выполняются в самых различных подразделениях, а функция НИОКР более не соответствует одному отдельному подразделению; теперь все НИОКР выполняются в различных частях компании. Кроме того, деятельность в сфере НИОКР необходимо организовать таким образом, чтобы обеспечить взаимодействие с внешним окружением. В связи с этим могут потребоваться географическое распределение НИОКР и налаживание их взаимодействия с участниками внешнего окружения. Короче говоря, организация НИОКР должна принимать такую форму, которая позволит проецировать ее на внешний мир.

Данная книга разделена на две части. В первой рассматриваются стратегия НИОКР и факторы, определяющие принятие ключевых технологических решений. Во второй части рассматриваются вопросы организации НИОКР в компании.

Чтобы окончательно прояснить предмет и цели настоящей работы, необходимо привести два комментария. Во-первых, ориентация на НИОКР не означает, что эта функция играет более важную роль по сравнению с другими функциями в процессе технологических инноваций. В приведенном выше введении в концепцию технологий и технологических инноваций подчеркивается, что НИОКР — это функция, играющая существенную роль, но при этом инновации представляют собой процесс, который по определению своему является кросс-функциональным, и в рамках такого процесса НИОКР интегрируется со множеством других функций. Основные вопросы и вводные данные для процесса технологических инноваций приходят из самых разных источников. Инновации являются результатом работы компании как единого целого. С другой стороны, фокусирование на конкуренции и скорости разработки приводит к необходимости создания в фирме отдельных областей, обеспечивающих непрерывное накопление и развитие ключевых компетенций. Функция НИОКР по определению своему является именно такой областью, где накапливаются технологические компетенции и которая отвечает за наращивание и поддержание их на протяжении долгого времени. Таким образом, в высокотехнологичных компаниях стратегия и организация НИОКР имеют основополагающее значение при разработке долгосрочной стратегии.

Второй комментарий разъясняет предмет и сферу, на изучение которых направлена эта книга. Книга посвящена стратегическим решениям в сфере НИОКР и ее организационной структуре. Не рассматривается управление НИОКР как управленческий процесс. Например, не рассматриваются подходы к управлению проектами, подходы к управлению кадрами или используемые практики обеспечения интеграции НИОКР и других функций. Иногда происходит ссылка на них, но они не являются центральной темой данной работы. Конечно, эти факторы имеют как минимум такое же значение, как и аспекты, рассматриваемые в настоящей книге. Решение посвятить книгу именно этим аспектам связано с тем, что и стратегия, и организация НИОКР (со структурной точки зрения) не получали достаточного внимания со стороны исследователей за последние годы.

Источники и дополнительная литература

- Abetti, P. A., Technology: a key strategic resource, *Management Review*, 78, 2 (1989), 37–41.
- Adler, P. S., McDonald, D. W., and McDonald, F., Strategic Management of Technical Functions, *Sloan Management Review*, Winter, 19 (1992).
- Amidon Rogers, D. M., The Challenge of Fifth Generation R&D, *Research Technology Management*, July–August (1996), 33.

- Burgelman, R. A., Kosnik, T. J., and van den Poel, M., Toward an Innovative Capabilities Audit Framework, in Burgelman, R.A. and Maidique, M. (Eds.), *Strategic Management of Technology and Innovation* (Irwin, 1988).
- Chiesa, V., Coughlan, P., and Voss, C. A., Development of a Technical Innovation Audit, *International Journal of Product Innovation Management*, 13, 2 (1996), 105.
- Coombs, R., Core Competencies and the Strategic Management of R&D, *R&D Management*, 26, 4 (1996), 345.
- Freeman, C., *Economics of Industrial Innovation* (Pinter Publisher, London, 1976).
- Gibbons, M. et al., *The new production of knowledge — The dynamics of Science and Research in Contemporary Societies* (Longman, 1994).
- Gupta, A. K. and Wilemon, D., Changing Patterns in Industrial R&D Management, *Journal of Product Innovation Management*, 13 (1996), 497.
- Hamel, G. and Prahalad, C. K., *Competing for the Future* (Harvard Business School Press, Harvard, 1994).
- Miller, W. L., A Broader Mission for R&D, *Research Technology Management*, November-December (1995).
- Pavitt, K., What we know about the Strategic management of Technology, *California Management Review*, Spring, 32 (1990), 3–26.
- Pavitt, K., Characteristics of the Large Innovative Firm, *British Journal of Management*, 2 (1991), 41.
- Roberts, E. B., Managing invention and innovation, *Research Technology Management*, 31, 1 (1988), 13–29.
- Rothwell, R. and Zegveld, W., *Reindustrialisation and Technology* (Longman, Harlow, 1985).
- Rothwell, R., Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s, *R&D Management*, 22, 3 (1992), 221.
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).
- Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K., *Managing Innovation — Integrating Technological, Market and Organisational Change* (J. Wiley, Chichester, 1997).