

Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий

- Инновация, инновационный проект и его успешное осуществление
- Стандарты, методы и модели управления проектами
- Анализ бизнес-идеи, разработка бизнес-плана, график реализации проекта
- Выбор технологии реализации инновации
- Интеллектуальная собственность и ее защита
- Выбор источника финансирования инновационного проекта
- Формирование эффективно работающей команды проекта

Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий

Под общей редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
доктора технических наук, профессора И. Л. Туккеля

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2013

УДК 338.2
ББК 65я73
Т38

Туккель, И. Л.

Т38 Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий / И. Л. Туккель, С. А. Голубев, А. В. Сурина, Н. А. Цветкова / Под ред. И. Л. Туккеля. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 208 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0896-4

Изложены общие концепции и теории инновационного развития, различные стратегии инновационного развития и востребованные формы организации инновационной деятельности. Описан комплекс методов и инструментов управления организационными проектами, включая принятые стандарты управления проектами, методы отбора и экспертизы, основные инструментальные средства управления инновационными проектами. Рассматриваются теоретические и практические вопросы инновационного развития хозяйствующих субъектов. Приведены примеры описания реализации инновационных проектов на промышленных предприятиях на основе опыта авторов. Анализируются особенности применения специализированных программных средств для управления инновационными проектами: Microsoft Project Server, Primavera Project Planner, Project Expert, BPWin, IThink, TechOptimizer, Open Plan, Spider Project, МОТИВ, Мегаплан. Даны соответствующие рекомендации по их использованию.

*Для специалистов, студентов вузов и аспирантов,
работающих в области управления инновациями на промышленных предприятиях*

УДК 338.2
ББК 65я73

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г. И. Коршунов, д-р техн. наук, проф., ген. директор инновационно-технологического центра "Аэрокосмический";

Б. Ф. Фомин, д-р техн. наук, проф. Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ".

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зав. редакцией	<i>Екатерина Капальгина</i>
Редактор	<i>Юрий Рожко</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Оформление обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

Подписано в печать 28.02.13.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,77.

Тираж 1000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 191036, Санкт-Петербург, Гончарная ул., 20.

Первая Академическая типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12/28

ISBN 978-5-9775-0896-4

© Туккель И. Л., Голубев С. А., Сурина А. В., Цветкова Н. А.,
Богомолов В. А., 2013
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2013

Оглавление

Введение	5
Глава 1. Концепции и теории инновационного развития.....	16
1.1. Инновационный фактор в экономическом росте предприятия	16
1.2. Виды и модели инновационного процесса	25
1.3. Современные концепции инновационного развития.....	34
1.3.1. "Открытые" инновации (Г. Чесбро).....	34
1.3.2. "Подрывные" инновации (К. Кристенсен)	40
1.3.3. Модель "ТАМО" и "арена инноваций" (Ф. Янсен)	43
1.3.4. Теория ограничений Э. Голдратта	47
Глава 2. Инновационная деятельность промышленных предприятий.....	53
2.1. Стратегии инновационной деятельности предприятия	53
2.2. Программно-целевые методы управления инновационным развитием промышленного предприятия.....	57
2.3. Формы организации инновационной деятельности предприятия	65
Глава 3. Кластеры и кластерные структуры как форма организации инновационной деятельности в промышленности	77
3.1. Понятие и классификация кластерных структур	77
3.2. Особенности управления кластерами как мезоэкономическими системами	86
3.3. Анализ различных моделей управления кластерами.....	91
3.3.1. Концепция М. Портера ("Бриллиант")	93
3.3.2. Матричный подход.....	95
3.3.3. Когнитивные карты	101
3.3.4. Гравитационные модели	103
3.3.5. Экспертные оценки	108
3.4. Формирование экспортно-ориентированного регионального кластера	109
3.5. Примеры действующих в России кластеров	114
Глава 4. Стандарты управления проектами	124
4.1. Международные стандарты в области управления инновациями	124
4.2. Международные стандарты в области управления проектами.....	127
4.2.1. Профессиональные организации по управлению проектами	127

4.2.2. Общие подходы к стандартизации в области управления проектами	127
4.2.3. Другие стандарты по управлению проектами.....	129
4.3. Рамочные стандарты управления проектами	131
4.3.1. ISO 10006. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту качества проектов.....	133
4.3.2. PMBOK Guide. Руководство к своду знаний по управлению проектами	134
4.3.3. IPMA International Competence Baseline (ICB). Международные требования к компетенции менеджеров проектов.....	137
4.4. Системная модель управления проектами.....	139
4.5. Тактика и стратегия внедрения стандарта управления проектами.....	145
4.6. Профессиональные международные и национальные квалификационные стандарты. Профессиональная компетентность	146
4.7. Профессиональный стандарт специалистов по управлению инновационной деятельностью в научно-технической и производственной сферах.....	150
Глава 5. Методы отбора и экспертизы инновационных проектов	156
5.1. Due Diligence — комплексный метод анализа инновационных проектов	156
5.2. Некоторые методики экспертизы инновационных проектов.....	165
5.3. Пример экспертизы портфеля инновационных проектов	172
Глава 6. Инструментальные средства управления инновационными проектами.....	176
6.1. Автоматизированное управление проектами.....	176
6.2. Классификация компьютерного инструментального обеспечения	178
6.3. Специализированные программные комплексы	180
6.4. Логико-структурный подход в управлении проектами	192
Литература	200
Предметный указатель	206

Введение

Мировая тенденция современного развития — переход экономик ведущих стран от четвертого, индустриального, технологического уклада через пятый, постиндустриальный, к шестому технологическому укладу. В целом в формирующемся шестом технологическом укладе преобладающими становятся информационно-коммуникационные и высокие технологии, экономика становится экономикой знаний, позволяющая вести бизнес "со скоростью мысли". Для инструментальной вооруженности такой экономики на первый план выходит системологический инструментарий генерации знаний, система управления инновационной экономикой и система развития основных активов инновационной экономики — человеческого потенциала. Развитие инновационной сферы приобретает особую важность, т. к. именно в этой сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами.

В основе конкурентоспособности и на глобальном государственном уровне, и на региональном уровне, и на уровне отдельного предприятия или товара лежит способность к реализации инноваций. В этом смысле конкурентоспособность и способность к реализации инноваций тождественно связаны.

Сегодня "инновация" — слово дня. Более того, самую общую характеристику наступившего столетия, особенно первой его половины, вслед за Питиримом Сорокиным, Элвином Тоффлером, Даниелом Беллом, Никитой Моисеевым и многими известными современными учеными, можно выразить двумя словами — эпоха инноваций, эпоха глубокой трансформации всех сторон существования общества.

Все компании хотят, чтобы их считали исключительно инновационными. Инновации не просто желательны, они жизненно необходимы и как эффективнейшее антикризисное средство, и как средство поддержки нормально функционирующей экономики.

Инновация — это результат сочетания разных видов деятельности: стратегического планирования, научных исследований, маркетинга, руководства проектом, работы в команде — нужно говорить о многомерности инновации.

Однако в первоначальной своей основе инновации порождаются научно-техническими достижениями. Первым указал на техническую новацию как экономиче-

ское средство достижения высокой прибыли австрийский экономист Йозеф Шумпетер. Подобно Дарвину, который видел в сочетании разнообразия биологических видов и среды обитания факторы эволюции естественных экосистем, Й. Шумпетер увидел в инновации и рынке ключевые элементы эволюции искусственных экосистем. Появление новых научно-технических результатов (открытия, изобретения, ноу-хау и т. п.) — это нарушение равновесия, аналог — генетического нарушения. В сфере нововведений происходит столкновение изобретения со средой, в которую оно пытается внедриться. Собственно здесь и возникает инновационный процесс, успех которого (успех изобретения стремящегося стать инновацией) зависит от готовности изобретения отвечать экосистемным требованиям, т. е. от готовности идеи стать бизнес-идеей. По Дарвину — генетическая случайность укореняется, если она благоприятствует более эффективному фенотипу. В *главах 1 и 2* рассмотрены взаимосвязи научно-технического прогресса и инновационных процессов, современные теории, концепции и модели управления инновациями и инновационной деятельностью промышленных предприятий.

Основа рыночной экономики знаний — единый взаимоувязанный национальный комплекс "промышленность — инновации — наука — образование". Как следствие, должна измениться роль университетов. Университеты должны быть готовы обеспечивать реализацию лозунга "образование через всю жизнь", брать на себя программы повышения квалификации, заказные образовательные программы, брать на себя функции поставщиков образовательных услуг для корпораций, функции корпоративных университетов. Предприятия в свою очередь должны уметь прогнозировать изменения и реализовывать инновации определенным образом, которые позволят им извлекать преимущества из происходящих изменений. Организационная культура компании, в конечном итоге, определяет количество и тип проводимых инноваций.

Инновации необходимы для того, чтобы фирмы имели возможность: оставаться в бизнесе; получать преимущество в конкурентной борьбе; повышать качество продукции и услуг; восхищать потребителей; привлекать и сотрудничать с наилучшими исполнителями.

Разнообразие инновационной деятельности, являющееся комбинацией всевозможных организационных взаимодействий и состояний различных типов, существенно выше, чем разнообразие любой другой бизнес-деятельности, включая и научно-производственную деятельность. Поэтому технологические схемы организации инновационной деятельности имеют более общий характер и, как правило, применимы и для организации научно-производственной деятельности.

Получение новых знаний и технологий совместно с их эффективным освоением и применением в социально-экономическом развитии в решающей мере определяет роль и место страны в мировом сообществе, уровень жизни народа и уровень обеспечения национальной безопасности. В промышленно развитых государствах до 80—95% прироста ВВП приходится на долю новых знаний, воплощенных в технике и технологиях. Такой переход экономик на инновационный путь развития стал возможен благодаря созданию национальных инновационных систем, что по данным исследований, проведенных в США, является главным достижением XX века.

Явившись закономерным результатом предшествующего индустриального развития, инновационные системы позволили высокоразвитым странам обеспечить блестящие технологические прорывы и поддерживать конкурентоспособность своих экономик на самом высоком уровне.

Быстрое развитие "новой экономики" — экономики знаний, растущая взаимосвязь между рынками капитала и новыми технологиями, усиление социальной ориентации новых технологий, масштабный характер создания и использования знаний, технологий, продуктов и услуг — все эти факторы обусловили возникновение подобных систем как институциональной основы инновационного развития стран. В *главе 3* дается развернутая характеристика кластеров как одной из наиболее адекватных форм организации инновационной деятельности промышленных предприятий в рамках национальной и региональных инновационных систем.

Образование определяет положение государства в современном мире и человека в обществе, является определяющим фактором развития. Именно образовательная сфера обеспечивает инвестиционную привлекательность страны, создает базу для ее технологического прорыва, стабильность и независимость ее внутренней и внешней политики, обеспечивает переход от сырьевых источников дохода к воспроизводимым интеллектуальным ресурсам. Известно, что вложения в образование являются наиболее выгодными: 10-процентное увеличение расходов на обучение персонала дает увеличение производительности на 8,5% (для сравнения, такое увеличение капиталовложений увеличивает производительность только на 3,8%).

В 1999 году в России было сформировано новое направление высшего профессионального образования "Инноватика". В настоящее время не менее 60 университетов страны ведут подготовку бакалавров, специалистов и магистров по учебным планам этого междисциплинарного направления.

Инноватика — это та теоретическая и методическая база, которая позволяет аккумулировать научные, технические, образовательные силы и превращать их в экономический фактор, в реальные достижения, в динамическое развитие предприятий, в увеличение ВВП.

Должно быть осознано, что предприятие живет и способно производить конкурентоспособную продукцию, пока оно может реализовывать инновации. Само собой это не происходит. Изобретение и идея может случиться, а материализация этой идеи требует осознанных усилий, спланированной деятельности, работы команды. Должна быть инфраструктура, опирающаяся на национальную инновационную систему — юридическое, правовое, информационное, финансовое и прочее обеспечения инновационной деятельности.

Инновационная деятельность в производстве и в сфере услуг, в обработке и в эксплуатационных процедурах обязательна для успеха любой организации. Какой бы ни была инновация, она определяется потребностями рынка и реализуется через соответствующий инновационный проект.

Проект, как объект управления, обладает таким набором особенностей, которые требуют использования специальных приемов и методов для управления им. Описанию рекомендаций по стандартизации функций, процедур и процессов, сопрово-

ждающих управление проектами, сопоставлению идеологии и формализмов существующих международных и национальных стандартов по управлению проектами посвящен материал *главы 4*, а в *главе 5* даются правила отбора и экспертизы инновационных проектов.

Широкое внедрение компьютерных систем обработки информации, растущие масштабы и сложность деятельности предприятий в условиях жесткой конкуренции способствовало тому, что все большее число компаний стало развивать и использовать в своей деятельности методы управления проектами.

Выбор соответствующих методов и средств управления проектами определяется, прежде всего, сложностью, масштабом и типом проекта. Причем основные сложности, в общем случае, возникают на начальных фазах проекта, когда должны быть приняты основные решения. Точность принятия этих решений во многом будет определяться вооруженностью руководителя проекта эффективными инструментальными средствами, адекватными решаемым задачам на каждом этапе жизненного цикла проекта. В *главе 6* дается описание программных приложений и логико-структурного анализа, использующихся на различных фазах процесса управления проектами.

История становления инновационных экономик показывает различные примеры временных рамок, требуемых для запуска, ускорения и поддержания инновационного развития. При этом встречаются примеры как стран, которые планомерно двигались к инновационному развитию, так и примеры стран, совершивших или начавших инновационный рывок под воздействием государственной политики.

В Великобритании до начала 2000-х годов не проводилось целенаправленной централизованной политики по стимулированию и развитию инноваций. В 2003 году Министерство торговли и промышленности Великобритании опубликовало стратегию правительства в сфере технологического развития, в 2004 году был создан Совет по технологическим стратегиям, который осуществляет инвестиции в создание новых технологий, поддерживает их развитие и коммерциализацию. Относительно целостная инновационная стратегия долгосрочного развития Великобритании была сформулирована лишь в 2008 году.

Инновационное развитие Японии и Швеции осуществлялось последовательно и имеет долгую историю. Тем не менее, в Швеции только в 2005—2008 годах были определены 4 приоритетные сферы для финансирования НИОКР: медицина, биотехнологии, окружающая среда и устойчивое развитие, развитие в Швеции "центров высоких технологий" (centers of excellence), которые представляют собой соединение научно-исследовательских и коммерческих сил в интересах быстрой и эффективной коммерциализации инноваций.

В Ирландии также переход на инновационный путь развития был осуществлен сравнительно недавно. Правительство Ирландии в 2007 году выделило 8,2 млрд евро на осуществление программы "Стратегии науки, технологии и инноваций" (Strategy for Science, Technology and Innovation), которая предполагает улучшение человеческого капитала, физической инфраструктуры, развитие науки, технологии и инноваций с помощью различных проектов.

В Южной Корее первые программы инновационного развития были запущены с 1999 года, и развитие инновационного сектора очень быстро прогрессировало.

Государственная стратегия инноваций Испании была одобрена в 2010 году. Руководство по реализации стратегии осуществляет Министерство науки и инноваций Испании. На эти цели из государственного бюджета страны в 2010 году было выделено 6720 млн евро.

Основные направления проводимой в настоящее время региональной инновационной политики Нидерландов были заданы в 2003 году. Министерство экономических отношений реализовало программу "Путь к инновациям: борьба с Лиссабонскими амбициями", призванную улучшить инновационный климат, стимулировать компании к ведению инновационной деятельности и сосредоточению большего количества ресурсов в стратегически важных сферах.

С 1998 года во Франции действует государственный план стимулирования патентования изобретений отечественными фирмами. В 1999 году был принят Закон об инновациях и научных исследованиях, призванный реорганизовать и модернизировать национальную инновационную систему в направлении более эффективной коммерциализации научно-исследовательского потенциала. Реализация закона привела к принятию целого ряда решений правительства и специального "инновационного плана" (2002 год), цель которых заключается в создании общей правовой базы, стимулирующей развитие партнерства между государственным научным сектором и негосударственными участниками инновационного процесса. С 2007—2008 гг. предпринимались точечные налоговые меры по поддержке инвестиций в инновации.

Первые попытки реализации инновационной политики в Дании предпринимались в начале 1980-х годов, когда правительство запустило программу технологического развития, направленную на рост информационных технологий, считавшихся одной из приоритетных областей. За 20 лет Дания пережила полномасштабное преобразование применяемой экономической политики, — традиционная краткосрочная стабилизационная политика была заменена долгосрочной структурной политикой.

Швейцарское правительство реализует программы, направленные на переход государства от индустриальной экономики к экономике, основанной на знаниях, начиная с 1950-х годов. В 90-х годах была создана структура государственных ведомств, курирующих становление экономики, основанной на знаниях, инновационной экономики, которая существует и в настоящее время. С 2007 года правительством определены приоритеты развития страны и намечены основные инновационные отрасли с перспективой промышленного внедрения, на которые выделяются основные государственные ресурсы.

Начало целенаправленного инновационного развития Германии относится к периоду после Второй мировой войны, когда основную роль в формировании национальной инновационной системы играли государственные органы, определявшие направления ведения научно-исследовательской деятельности. В начальный период послевоенного восстановления Германии особую роль сыграла помощь США по

плану Маршалла, в рамках которой предоставлялось финансирование предприятиям в наиболее развитых отраслях экономики — машиностроению, автомобильной промышленности, химической промышленности и т. д. Начиная с 1950-х годов совместно с американскими исследователями велись совместные работы в сферах космоса, авиации и атомной энергетики, в ходе которых страна получила доступ к американским разработкам.

Финансирование субъектов инновационной деятельности в Германии началось в 1950-х годах с программ индивидуальной целевой поддержки определенных направлений. В период 1970-х годов начали возникать первые венчурные фонды, направленные на развитие инновационных компаний в сфере малого бизнеса.

В 1970-х гг. начали реализовываться программы частно-государственного партнерства в научно-исследовательской сфере, благодаря чему доля бюджетной системы в расходах на НИОКР сократилась с 70% в 70-х годах до 30% в настоящее время.

Промышленность Финляндии смогла перейти на производство товаров с большим объемом добавленной стоимости в период с середины 60-х по 80-е гг. благодаря интенсивному партнерству государства и частного сектора. Роль пионера венчурного финансирования сыграл государственный фонд Sitra, который был создан в 1980-х годах, с начала 2000-х он стал главным инвестором в биотехнологиях.

Развитие инновационной системы Канады началось в середине 1940-х годов и было во многом связано с успехами США в той же сфере. К этому времени были созданы определенные предпосылки для развития науки и технологий — сформирована система университетского образования, где параллельно проводились научные исследования, в том числе совместно с британскими и американскими учеными, и учреждены государственные органы, целенаправленно занимавшиеся развитием науки.

В настоящее время основным документом, который регулирует развитие инновационной системы в Канаде, является принятая в 2007 году стратегия "Мобилизация науки и технологий для достижения рыночных преимуществ Канады", которая предполагает развитие ряда направлений, таких как защита экологии, энергетика и природные ресурсы, медицина и информационные технологии.

Современная американская государственная инновационная политика была сформирована во второй половине 1990-х годов: приоритет был обозначен в 1997 году, когда президент Б. Клинтон прочитал Конгрессу доклад "Наука и технология: формируя XXI столетие". Кроме того, в предшествовавшие принятию этой политики годы государство провело демонополизацию различных отраслей экономики — энергетики, транспорта, связи. Благодаря такому снижению влияния крупных игроков в экономике, возможность выхода на рынок получили малые инновационные компании.

Экономика Израиля вплоть до 80-х годов развивалась преимущественно экстенсивным путем. Основой высоких темпов роста являлось использование прибывшего в страну значительного числа иммигрантов, иностранной помощи, людских ресурсов с контролируемых арабских территорий. В середине 80-х годов начинается плавный переход на путь инновационного развития: была проведена конверсия сферы

НИОКР, которая состояла в переориентации разработок двойного назначения на обеспечение нужд гражданской промышленности, относительно сокращении число военных исследований и поощрении притока частных капиталов в создание и коммерческое использование невоенных технологий. В 2005 году был принят закон о НИОКР, согласно которому разрешается передача за рубеж ноу-хау, полученных в результате исследований, финансируемых государством.

В рамках курса на модернизацию национальной промышленности с середины 1980-х годов инновационная политика в Китае в условиях отсутствия законодательной базы реализовывалась путем выполнения целевых программ, направленных на освоение иностранных и разработку собственных высоких технологий. В 2002 году были утверждены два основополагающих закона, заложивших правовую базу регулирования инновационной деятельности: закон КНР "О стимулировании средних и малых предприятий" и Закон КНР "О популяризации науки и техники". В октябре 2010 года Госсоветом КНР опубликовано "Решение об ускорении развития новых стратегических отраслей".

Бразилия с конца 90-х годов приняла ряд законов для увеличения количества научных исследований, стимулирования инноваций в частном секторе и установления более продуктивных партнерских отношений между научными институтами и бизнесом. В 2006 году был принят Инновационный закон, в 2005 году — "Хороший закон" (Good Law), который предоставляет налоговые стимулы для осуществления частных инвестиций в НИОКР.

Согласованная государственная поддержка развития нанотехнологий в Бразилии началась с 2001 г. с созданием 4 национальных сетей по нанотехнологиям и нанонауке, которые сегодня объединяют около 40 научных института по всей Бразилии.

Первые меры по поддержке инновационного развития в Таиланде были приняты в 2007—2009 годах, когда Национальное агентство по развитию науки и технологий Таиланда (NSTDA) совместно с Федерацией промышленников Таиланда реализовало проект "Промышленно-технологичная клиника", в рамках которого была оказана поддержка 2500 предприятиям малого и среднего бизнеса в проведении научных исследований.

В Индонезии системная государственная научно-техническая, инновационная политика находится в процессе формирования, значительные средства выделяются на исследование нанотехнологий (в 2010 году — более 27 млн долл. США).

Начало развитию собственной инновационной системы в Индии было положено вскоре после получения независимости от Великобритании в начале 1950-х годов, причем основным сектором экономики, где должны были использоваться научные разработки, должна была стать тяжелая промышленность при одновременном импорте технологий и капитала на начальном этапе. С 1974 года государственные органы начали проводить политику поддержки частных научных исследований и разработок. Индийские компании, ведущие научные исследования, получали поддержку по доступу к иностранному оборудованию и сырью, а также отдельные налоговые льготы. Большое внимание с 1947 по 1990 годы уделялось и развитию собственной системы образования.

В 1991 году индийское правительство провозгласило новую экономическую политику, в рамках которой планировалось осуществить переход к рыночному финансированию науки, что проявилось в сокращении соответствующих госрасходов и одновременном снижении темпов развития науки и новых технологий. Такая практика была признана неудачной, в результате чего бюджетное финансирование было увеличено.

Целенаправленная политика по развитию наиболее крупного сектора инновационной системы Индии — информационных технологий — начала проводиться в начале 1970-х годов, ее целью было создание новых рабочих мест для квалифицированных специалистов с целью предотвращения "утечки мозгов" в развитые страны. С этой целью при крупных университетах начали создаваться компьютерные центры; новый виток развития сектора информационных технологий пришелся на 80-е годы, когда была отменена процедура лицензирования, сформированы специализированные исследовательские центры, и правительством приняты законы о развитии IT-сферы. В 1991 году в Индии начали создаваться специализированные технопарки по производству программного обеспечения на экспорт.

Ключевые факторы успеха инновационного развития

По результатам анализа опыта ряда стран можно выявить несколько факторов успеха и определить роль государственной политики, благодаря которой стало возможным инновационное развитие.

Одним из основных факторов успеха британской инновационной политики стала ориентация на частную инициативу. В отличие от многих других стран, ведущая роль в инновационном развитии Великобритании принадлежит не государству: инновационная стратегия страны нацелена, прежде всего, на развитие спроса на инновации, практикуется региональный подход к инвестициям.

В Ирландии, хотя частный сектор является основным генератором инноваций, именно государство формирует основные условия инновационного развития. Успех ее национальной инновационной системы может быть описан тремя основными компонентами: включением Ирландии в мировую финансовую систему, которое привело к значительному росту иностранных инвестиций в экономику страны и приходу транснациональных корпораций; созданием инновационных "очагов" развития на основе участия страны в международном продвижении технологий в различных формах международной информационно-технологической кооперации; повышением качества человеческого капитала за счет иммиграции в страну квалифицированных специалистов (в основном бывших эмигрантов).

В Дании исторически ключевую роль в создании условий для новых технологий играл государственный сектор. Важными факторами успеха инновационного развития Швейцарии стала, во-первых, последовательность осуществляемой инновационной политики. Во-вторых, значительную роль сыграла ее международная ориентация: серьезное внимание уделяется поддержке национальных инновационных предприятий в международных исследовательских программах.

В Норвегии поддержка фундаментальных исследований в институтах и университетах является одним из главных приоритетов норвежской инновационной полити-

ки. Бесплатное образование делает возможным поступление в ведущие университеты и колледжи детей из отдаленных регионов и малоимущих слоев населения. В то же время, практика пожизненного образования позволяет увеличивать квалификацию работников на протяжении всей жизни.

Основными факторами успеха в Нидерландах стала выборочная поддержка ведущих инновационных регионов, а также развитый научно-образовательный комплекс, который включает в себя систему поддержки студентов, систему трансфера технологий в научном секторе, развитую сеть научных университетов с государственным финансированием. В Испании основную роль в инновационном развитии играет активизация взаимодействия между государственными и частными структурами.

В Израиле источником кадров и технологий, из которого возникла израильская хайтек-индустрия, стала оборонная отрасль. Большое внимание в Израиле исторически уделялось проблеме внедрения новых технологий в производство. Также израильтяне перенимали опыт управления капиталом у международных инвесторов в ходе программы *Yozma*, которая сыграла решающую роль в становлении института венчурных инвестиций в Израиле. Важную роль сыграла и сфера научной кооперации, которая является одним из центральных звеньев, связывающих Израиль с еврейской диаспорой в различных частях мира.

Быстрое успешное инновационное развитие Южной Кореи стало возможным благодаря активному заимствованию зарубежных технологий и грамотной патентной политике. Важную роль в "экономическом чуде" Кореи сыграли крупные финансово-промышленные группы (чеболи), которые в течение многих лет являлись основой развития национальной экономики.

Одним из факторов успешного развития американской инновационной системы считается последовательное создание условий и целенаправленные меры по поддержке предпринимательства.

Существенные успехи Таиланда в повышении конкурентоспособности своей продукции и привлечении иностранного капитала, наблюдаемые в последнее десятилетие, объясняются, в первую очередь, целенаправленными шагами правительства по развитию производственной инфраструктуры и бизнеса.

Главными факторами успеха Бельгии в инновационном развитии стали сбалансированная региональная инновационная политика и продуманная система финансовой поддержки инновационной деятельности.

Успеху Австрии на пути инновационного развития способствовали структурные программы поддержки, которые принимались в целях организации кооперации высокотехнологичных предприятий без жесткой привязки к конкретным технологическим направлениям. Кроме того, в стране хорошо развито сотрудничество между высшими профессиональными училищами и малыми и средними предприятиями в сфере создания и внедрения инновационных разработок. Успешно развивается сеть технопарков, которые создают оптимальные условия для развития предприятий малого и среднего бизнеса (МСБ), в том числе инновационных. На государствен-

ном уровне инициируется формирование кластеров, что также является одним из методов поддержки высокотехнологического экспорта.

К основным факторам успеха Финляндии можно отнести: владение государством долями в ключевых фирмах; регулирование процентной ставки; государственную поддержку частного сектора; чередование государственной кооперации и государственной конкуренции с отраслью. Ведущая роль в развитии телекоммуникационной промышленности Финляндии и отрасли в целом принадлежит компании Nokia, существенное влияние на долгосрочный рост которой оказало государственное финансирование в лице агентства Tekes, которое финансировало 8% всех расходов Nokia на НИОКР.

Одним из основных сильных сторон национальной инновационной системы Франции, способствующих ее инновационному развитию, стали полюса конкурентоспособности, позволяющие предприятиям, университетам и исследователям-разработчикам работать в связке.

Ключевым фактором успеха инновационного развития Швеции являются длительные масштабные вложения в образование, что способствовало развитию науки.

В инновационном развитии Германии важную роль сыграло сотрудничество с США (послевоенное восстановление экономики), а также развитие механизма государственно-частного партнерства, ставшего в определенной степени заменой венчурному финансированию, не получившему в Германии широкого распространения.

Японский опыт государственной поддержки инновационного процесса противоречив и не может считаться однозначно успешным. Тем не менее, в качестве предпосылки можно обозначить интенсивное экономическое развитие, ставшее основой для инновационного развития.

Основным фактором успешного развития инновационной сферы в странах, не относящихся к лидерам инновационного развития (Казахстан, Белоруссия, Индонезия, Индия и др.), является взаимодействие с другими странами и заимствование технологий и основ государственной инновационной политики.

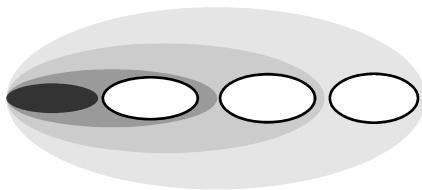
На основании анализа инновационных систем ряда стран можно сделать вывод, что в современных условиях успешная конкуренция с ведущими игроками мирового рынка без создания и постоянного совершенствования национальной инновационной системы невозможна. В большинстве моделей национальных инновационных систем либо основным, либо одним из ключевых игроков является государство.

Конкретные успешные реализации идеи национальной инновационной системы могут существенно варьироваться в зависимости от историко-экономического контекста, например, в силу исторических причин, американская система является наиболее диверсифицированной и гибкой, а финская, напротив, — более структурированной. При этом обе системы являются эффективными. Тем не менее, возможно сформулировать несколько основных положений, в значительной степени общих для разных стран.

Успешному развитию национальной инновационной системы способствуют следующие факторы:

- последовательная и долгосрочная инновационная политика государства с четко сформулированными целями и задачами;
- рациональное использование имеющегося инновационного потенциала в качестве фундамента для строительства инновационной экономики и реализации инновационной политики;
- систематические усилия по налаживанию и укреплению сотрудничества между частным, исследовательским и образовательным секторами;
- выявление и целевая поддержка важных для инновационно-технологического потенциала направлений, недостаточно быстро развивающихся либо не развивающихся самостоятельно;
- охват как можно большего объема потенциально инновационных фирм посредством предоставления им государственной поддержки;
- развитые программы коммерциализации инноваций, создаваемых и заимствуемых технологий;
- разумное привлечение иностранных инвестиций транснациональных корпораций;
- наличие развитого законодательства в области интеллектуальной собственности;
- систематическое изучение и внедрение лучшего международного опыта.

ГЛАВА 1



Концепции и теории инновационного развития

1.1. Инновационный фактор в экономическом росте предприятия

Развитие инновационной сферы приобретает особую важность, поскольку именно в этой сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами.

Упрощенная формула *научно-технического прогресса* (НТП) может быть представлена аддитивным выражением:

$$\text{НТП} = \text{НТД} + \text{НТН}.$$

Здесь НТД — научно-технические достижения (результаты фундаментальных и прикладных исследований, опытно-конструкторских работ, ноу-хау, изобретения); НТН — *научно-технические нововведения* (материализованные, реализованные, внедренные результаты первого слагаемого). Понятно, что для сохранения положительной динамики НТП необходим баланс обоих слагаемых. Более того, изменения качества и темпа НТД требуют адекватного изменения содержания и формы механизмов их материализации, механизмов включения их в хозяйственный оборот, т. е. соответствующего развития сферы НТН. Сегодняшнее видение перспективы этой сферы, обеспечивающее активизацию инновационно-технологической деятельности и становление инновационной экономики, экономики знаний, — это реализация концепции национальной инновационной системы.

Экономическое развитие носит неравномерный характер, который связан с качественными изменениями в капитале, со сменой поколений техники и технологий, с системностью и цикличностью инноваций. Развитие любой технологической системы начинается с внедрения соответствующего базисного, прорывного нововведения, которое радикально отличается от традиционного технологического окружения; эффективное функционирование созданных на основе прорывного нововведения технологических систем требует организации новых смежных производств; таким образом, распространение нововведения сопровождается формированием новой технологической совокупности.

И. Шумпетер ввел понятие инновационных циклов (рис. 1.1). Волны инновационных циклов появляются и исчезают каждые 50—60 лет. Каждая новая волна приносит с собой начало очередной "новой экономической эпохи", характеризующейся резким ростом инвестиций, вслед за которой идет новый спад. Тем не менее, после каждой новой волны экономика в целом становится все более и более богатой.

Первая инновационная волна была вызвана появлением паровых двигателей и развитием текстильной промышленности и металлургии, продолжалась с 1780-х по 1840-е годы.

Вторая волна, связанная с появлением железных дорог и развитием сталелитейной промышленности, продолжалась 50 лет и завершилась около 1900 года.

Третья волна, также длившаяся около 50 лет, была связана с распространением электричества и развитием двигателя внутреннего сгорания.

Четвертая волна, начавшаяся в начале 1950-х годов и завершившаяся в конце 1980-х, продолжалась уже чуть больше 35 лет. На этот раз ее движущей силой стали достижения в химической промышленности, электронике и аэрокосмической промышленности.

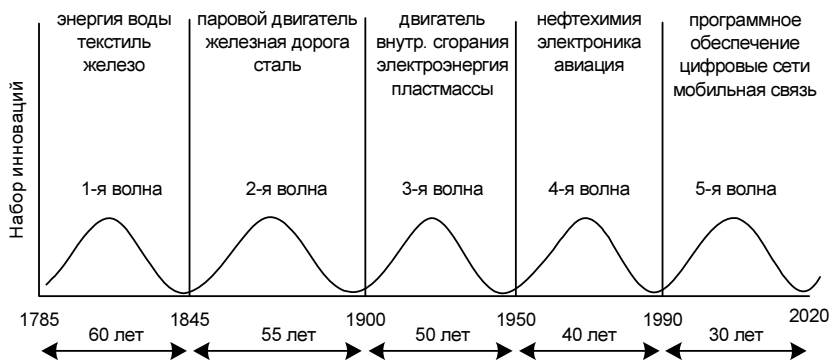


Рис. 1.1. Инновационные циклы Шумпетера

Пятая волна И. Шумпетера началась около 1990 г. с широкого распространения корпоративных сетей типа "клиент-сервер", Интернета и развития программного обеспечения, мультимедиа и телекоммуникаций. Эта волна еще далека от завершения: она должна продлиться примерно 20—25 лет и должна завершиться новым технологическим скачком где-то в 2010—2015 гг.

Впрямую с инновационными циклами связана хронология технологических укладов (табл. 1.1), которые в свою очередь определяют устройство общества и циклы развития его экономики [10, 11]: основных производительных сил и производственных отношений.

В настоящее время в России параллельно существует несколько технологических укладов. Наиболее динамично развиваются сырьевые отрасли промышленности, что соответствует периоду доминирования третьего технологического уклада. В оборонных отраслях развиваются технологии, соответствующие четвертому и

пятому технологическим укладам (индустриальный и постиндустриальный или информационный уклады). Одновременно можно указать значительное число предприятий, преимущественно в среде наукоемкого бизнеса, в которых зарождается шестой технологический уклад.

Таблица 1.1. Хронология и характеристики технологических укладов (ТУ) [10]

Номер ТУ	Период доминирования	Страны-лидеры	Ядро ТУ	Ключевой фактор	Преимущества данного ТУ по сравнению с предшествующим	Формирующееся ядро нового ТУ
1	1770—1830	Англия, Франция, Бельгия	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	Текстильные машины	Механизация и концентрация производства на фабриках	Паровые двигатели, машиностроение
2	1830—1880	Англия, Франция, Бельгия, США, Германия	Паровой двигатель, жд строительство, транспорт, машино-, паростроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	Паровой двигатель, станки	Рост масштабов и концентрации производства на основе использования парового двигателя	Сталь, электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия
3	1880—1930	Англия, Германия, Франция, США, Нидерланды, Бельгия, Швейцария	Электротехническое и тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, ЛЭП, неорганическая химия	Электродвигатель, сталь	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя, стандартизация производства, урбанизация	Автомобилестроение, органическая химия, производство и переработка нефти, цветная металлургия, автоторожное строительство
4	1930—1970	США, Западная Европа, Япония	Автомобилестроение, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Массовое и серийное производство	Радары, строительство трубопроводов, авиационная промышленность, производство и переработка газа
5	1970—2010	США, Япония	Электронная промышленность, вычислительная, оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги	Микроэлектронные компоненты	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства, преодоление экологических ограничений по энерго- и материалопотреблению на основе CALS-технологий	Нанотехнологии, молекулярная биология

Таблица 1.1 (окончание)

Но- мер ТУ	Период домини- рования	Страны- лидеры	Ядро ТУ	Ключевой фактор	Преимущества данного ТУ по срав- нению с предшест- вующим	Формирующее- ся ядро нового ТУ
6	2000 —...	США, Япония, ЕС, Южная Корея	Нанoeлектроника, молекулярная и нано- фотоника, наномате- риалы и нанострукту- рированные покрытия; оптические наномате- риалы, наногетероген- ные системы, нано- биотехнологии, нано- системная техника, нанооборудование	Нанотехно- логии, клеточные технологии и методы генной ин- женерии, возникнове- ние альтер- нативной энергетики	Интеллектуализация производства, переход к непрерывному инно- вационному процессу в большинстве отрас- лей, переход к непре- рывному образованию в большинстве про- фессий. Завершение перехода от "общества потребления" к "интеллектуальному обществу"	

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Период доминирования шестого технологического уклада в настоящий момент определить невозможно.
2. Шестой технологический уклад условно можно связать с возникновением и развитием "экономики знаний". С большой долей уверенности можно предположить, что ядром следующего, седьмого, технологического уклада будут являться технологии, которые определяют "экономику человека".

К концу XX века стало очевидным, что индустриальное общество уходит в прошлое, на смену ему идет принципиально новое. Первая половина XXI века — это эпоха становления постиндустриальной цивилизации, период эпохальных, прорывных инноваций, которые завершат формирование нового, шестого технологического уклада и сформируют экономику знаний.

В целом в формирующемся шестом технологическом укладе преобладающими становятся информационно-коммуникационные и высокие технологии, экономика становится экономикой знаний, позволяющей вести бизнес "со скоростью мысли". Для инструментальной вооруженности такой экономики на первый план выходит системологический инструментарий генерации знаний, система управления инновационной экономикой и система развития основных активов инновационной экономики — человеческого потенциала.

Инновационные процессы, деятельность по воплощению их в новых продуктах, технологиях и социальной жизни — основа экономического развития общества.

Инновационный процесс представляет собой подготовку, осуществление и распространение инноваций и состоит из взаимосвязанных фаз, образующих единое, комплексное целое. В результате этого процесса появляется реализованное, материализованное новшество.

Инновация — конечный результат инновационной деятельности, воплощенный в виде нового или усовершенствованного продукта; нового или усовершенствован-

ного технологического процесса; нового или усовершенствованного управленческого процесса; нового подхода к социальным услугам.

Нововведение — процесс реализации инновации. Нововведение, в отличие от идеи, не может "случиться вдруг", необходим целенаправленный труд, деятельность коллектива специалистов для того, чтобы идея, новшество стали материализованным продуктом, реализованным нововведением.

Практика инновационной деятельности заключается в реализации инновационных проектов. *Инновационные проекты* принадлежат к одному из видов проектов и, вообще говоря, являются более общим, более широким понятием, т. к. помимо всех задач обычного проекта содержат дополнительно свои, специфические. Для управления инновационными проектами можно применять те же методы и средства, что и к любым проектам. Однако есть и существенные отличия. Необходимость реализации нововведений вносит значительную долю творчества и неопределенности в проект. Это выражается, прежде всего, в том, что этап выбора идеи проекта, оценка ее потенциальной возможности стать бизнес-идеей, т. е. быть востребованной рынком после реализации, этап постановки задачи в инновационных проектах являются более объемными: цель проекта не всегда определена окончательно; она зачастую корректируется или даже меняется в процессе выполнения проекта. Изменение цели может быть связано как с изменением внешних условий (например, ситуация на рынке), так и с изменением запросов заказчика проекта (рис. 1.2).

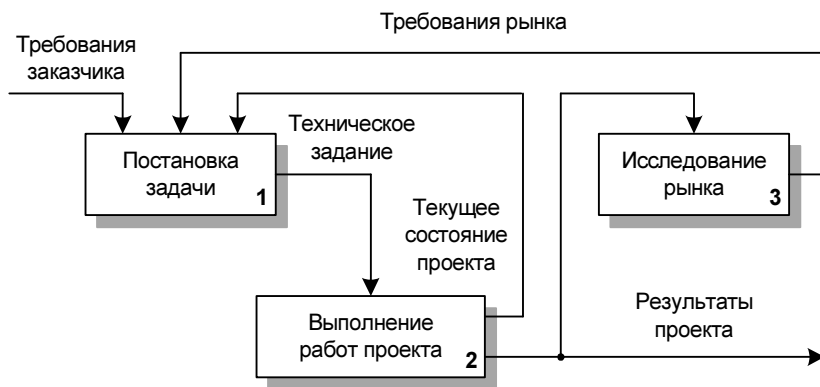


Рис. 1.2. В процессе реализации проекта возможно изменение цели

В случае управления инновационным проектом целесообразно рассматривать этапы постановки проблемы и ее декомпозиции, формирование задач проекта и структурное моделирование предмета проекта в виде отдельного проекта, решаемого с использованием методов системологии.

Примерный алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта представлен на рис. 1.3.

Инновационные проекты не ограничиваются рамками определенной предметной области. Специалисты в области инноваций эффективно применяют решения, отработанные в одной отраслевой сфере деятельности, для нужд другой активно

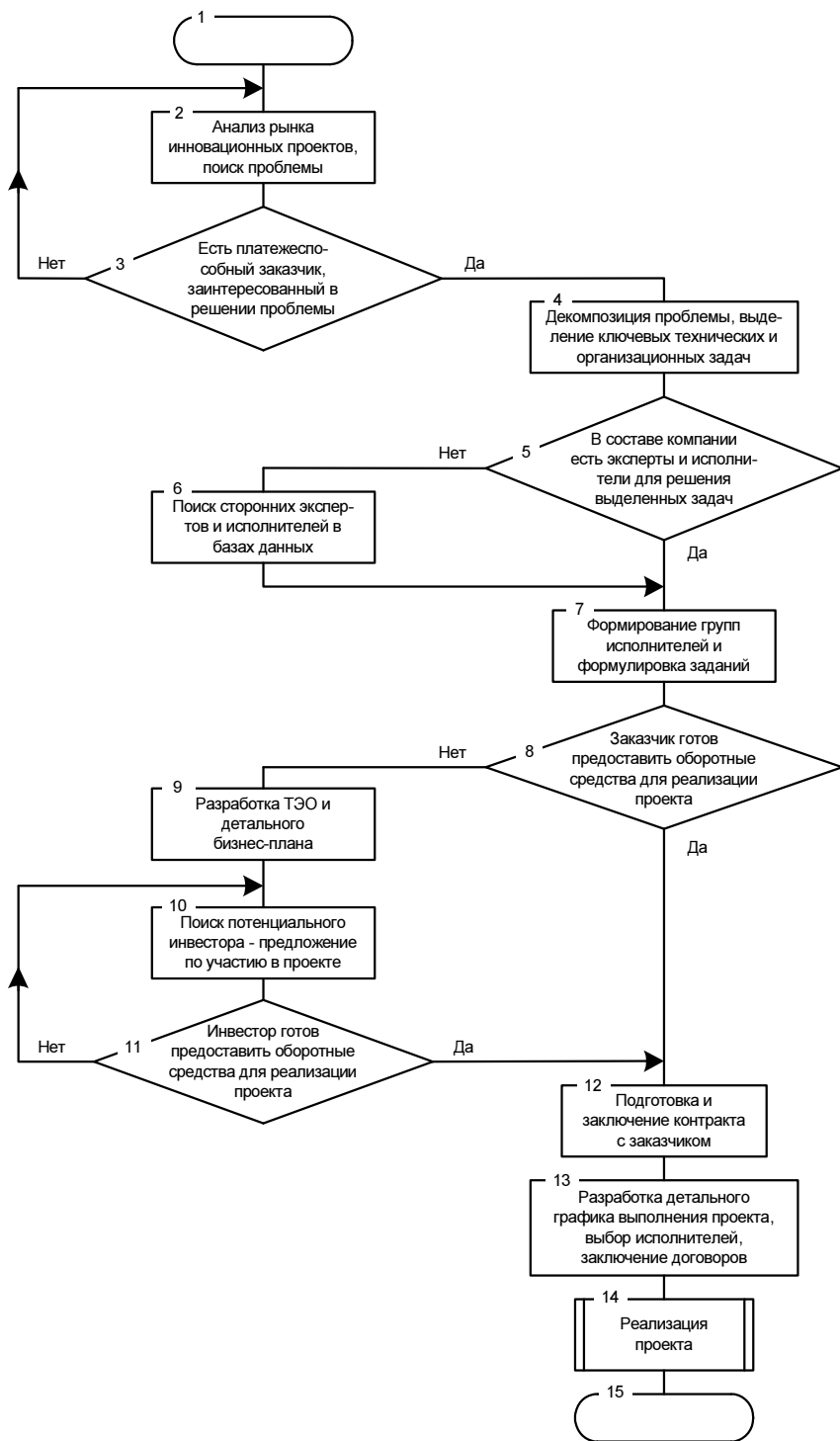


Рис. 1.3. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта

используют применение нетрадиционных подходов, разработанных для определенного класса задач, при работе над проблемами из других предметных областей.

Наиболее часто источниками инноваций являются:

- результаты фундаментальных и/или прикладных исследований;
- необходимое решение из банка инноваций;
- трансфер из других предметных областей;
- результат завершенного инновационного проекта как начало другого.

Мировая практика инвестирования инновационной сферы, практика венчурного финансирования выработала преимущественные правила: решение о финансировании инновационного проекта определяется не столько идеей и предметным содержанием проекта, сколько профессиональным авторитетом команды проекта и его руководителя. Деньги предоставляют, как правило, не проекту, а людям, которые им управляют, т. е. если на стадии НТД финансируется лошадь (идея), то на стадии НТН предпочитают финансировать жокея (руководителя инновационного проекта).

Заказ фундаментальных исследований и научно-исследовательских работ (НИР) под силу лишь государству и крупным компаниям. И когда результаты этих работ становятся общедоступными, они становятся материалом для нововведческой деятельности. Фундаментальные и прикладные исследования, и в целом наука влияют на общественное воспроизводство через инновации — реализацию новых продуктов и технологий, опирающихся на научные исследования и разработки. Любой существенный научный результат, имея самостоятельную значимость для науки, приобретает рыночную ценность только после прохождения инновационного этапа. Взаимосвязь науки и инновационной сферы очевидна: результаты исследований способствуют возникновению инновационных идей, реализация которых через процесс коммерциализации, в свою очередь, должна пополнять финансовые ресурсы науки. Однако организация эффективного сотрудничества этих двух интеллектуальных сфер оказывается непростой проблемой. Возникают вопросы в правовой, институциональной и финансово-экономической составляющих переходных процессов от научных исследований к инновационным результатам.

Для быстрого изменения объемов выпуска товаров и услуг нужны значительные инвестиции и тем большие, чем ниже уровень инновационной инфраструктуры, преобразующей научные результаты и инвестиции в прирост выпуска товаров и услуг. В этих условиях первоочередной задачей становится задача по инфраструктурному обеспечению инновационной сферы, как в федеральном масштабе и в масштабах межрегионального и межотраслевого взаимодействия, так и в масштабах отдельного предприятия.

Даже в условиях жестких финансовых ограничений становится возможным целевое инвестирование инновационной инфраструктуры, достаточное для достижения необходимого темпа развития.

Управление инновационной деятельностью предполагает использование следующих основных методов:

- управления ресурсами;
- управления процессами;
- управления корпоративными знаниями.

Традиционная модель, используемая в первой группе методов, представляет организацию как совокупность ресурсов (финансовых, материальных и др.), которые принадлежат владельцам — юридическим лицам, структурным подразделениям организации, физическим лицам. Основная цель управления в ходе инновационной деятельности при данном подходе состоит в обеспечении необходимыми ресурсами проектов, принятых к исполнению, а также контроль использования этих ресурсов.

Методы управления данной группы описываются моделями, ряд из которых стал фактически стандартом (GAAP, MRP II, ERP).

Во второй группе методов управления организация, реализующая инновационные проекты, рассматривается как совокупность бизнес-процессов, каждый из которых представляет собой набор взаимосвязанных процедур или действий, которые используют ресурсы предприятия для удовлетворения потребностей заказчика. Фактическим стандартом здесь является технология *Workflow* — разработка ассоциации *Workflow Management Coalition*.

Технология *Workflow* позволяет рассматривать асинхронные распределенные операции, выполняемые членами группы исполнителей в различных местах и в разное время, причем эти операции могут выполняться последовательно или параллельно, иметь сколь угодно сложную логику, согласовываться по времени, данным и исполнителям.

Основной задачей технологии *Workflow* является выделение инвариантных методов и средств управления инновационной деятельностью и обеспечение возможности интеграции различных приложений и прикладных систем вокруг конкретного проекта без перестройки структуры корпоративной базы данных. В этом смысле *Workflow* можно рассматривать как определенный шаг в развитии архитектуры открытых систем.

С точки зрения системы управления инновационной деятельностью заслуживает внимания метод *BPR* — *Business Processes Reengineering*, предложенный М. Хаммером в развитие подходов *Total Quality Management (TQM)* и *Continuous Process Improvement (CPI)* Э. Деминга.

В дополнение к существующим подходам Хаммер выдвинул следующие основные положения, диктуемые изменившейся ситуацией в бизнесе [54]:

- приоритетность внедрения новых технологий;
- работа на будущие потребности заказчика;
- работа с заказчиком и партнерами в режиме 24 часов в сутки 365 дней в году в любой точке мира;

- создание условий для роста мобильности персонала компании;
- ориентация на резкое снижение числа работников и других затрат, включая затраты времени на реализацию функций.

В третьей группе методов управления организация рассматривается как совокупность небольших коллективов, решающих общую задачу. Главная цель управления — координация и обеспечение быстрого поиска информации в базе корпоративных знаний для самостоятельного принятия решений участниками проекта. Методы управления этой группы получили название *управление знаниями* (Knowledge Management). В настоящее время они активно развиваются и поддерживаются системами класса Group Ware, информационно-поисковыми системами и системами на базе интранет-технологий.

Влияние человеческого фактора на результаты инновационной деятельности отмечается абсолютным большинством исследователей, причем с развитием общества это влияние усиливается. В конце 50-х годов прошлого века осознание данного факта привело к появлению понятия "социотехнические системы", как развитие понятия "человеко-машинная система", которое подчеркивало неразрывную связь технических параметров оборудования и социально-психологических характеристик пользователя системы. Социотехническая система может быть определена как система, интегрирующая социальную и техническую системы организации. При этом социальная система определяет людские ресурсы или человеческий потенциал организации, а техническая система — технические ресурсы, т. е. организационную структуру, производственный процесс и развитие технических средств организации.

Логическое развитие данного подхода привело к коренному изменению взглядов на роль и функции человека в рамках социотехнической системы: из пользователя он превращается в важнейший элемент системы, а сами системы и принципы их разработки все в большей степени начинают учитывать особенности человеческого фактора.

Параллельно с этим развивалось направление всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM), одним из основных идеологов которого считается Эдвардс Деминг. Разработанные Э. Демингом принципы управления направлены на непрерывное усовершенствование процессов организации деятельности предприятия, в результате чего целью управления становится постоянное повышение качества продуктов и услуг в противовес повышению производительности "любой ценой" [35]:

- основным показателем эффективности деятельности предприятия или организации является качество процесса производства товара или услуги, а не численные показатели той или иной производственной функции;
- критерием качества является степень удовлетворения потребностей заказчика (клиента);
- работа коллектива предприятия организуется в виде совокупности функционально-полных групп ("команд") специалистов, в результате чего разрушаются барьеры, установленные производственными подразделениями;

- в процессе управления предприятием анализируются и устраняются недостатки существующей производственной системы, а не отдельных работников предприятия;
- повышается роль решений, принимаемых каждым работником, и создаются условия развития его инициативы;
- формируется система динамичной трансформации принципов организации производственного процесса с целью достижения сформулированных целей.

Дальнейшим развитием принципов Э. Деминга является постепенный отход от традиционных иерархических организационных структур и появление в конце 70-х годов большого числа сетевых структур управления, которые охватывали самые разные области деятельности.

1.2. Виды и модели инновационного процесса

История инноваций насчитывает несколько моделей инновационного процесса, применение которых во многом определялось уровнем развития производительных сил, зрелостью специализации и кооперирования производства. Эти модели были подвергнуты всестороннему изучению в работах Р. Росвелла, Б. Твисса и др. [48], [79], [80].

На начальном этапе разделения труда в составе производственных компаний формировались самостоятельные подразделения, занятые научно-исследовательской и изобретательской деятельностью. В их задачи входило выполнение прикладных исследований и разработок, создание инновационных прорывов на базе развития технологий. Подобный подход к инновационному процессу как натуральному доминировал до 60-х годов XX века. Очевидно, что в качестве источника инновационных идей рассматривались достижения науки и техники. В литературе такая модель получила название "технологический толчок" и описывалась в виде линейной последовательности циклично повторяющихся этапов. Простой линейно-последовательный процесс с упором на роль *научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок* (НИОКР) и отношением к рынку лишь как к потребителю инноваций представлен на рис. 1.4.

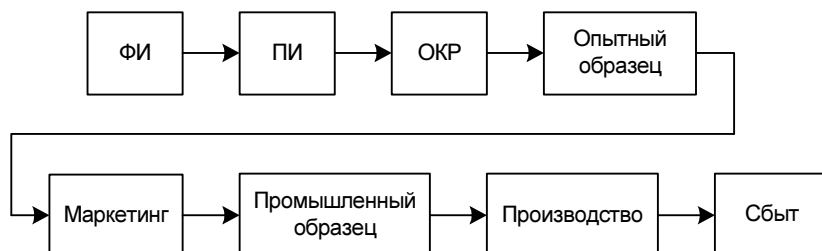


Рис. 1.4. Первое поколение инновационного процесса

Здесь ФИ — фундаментальные исследования; ПИ — прикладные исследования;
ОКР — опытно-конструкторские разработки

На рубеже 60—70-х годов прошлого века стала ясна недостаточная эффективность линейной модели "технологического толчка". Об этом свидетельствовали многочисленные рыночные провалы новых продуктов, растущие расходы на НИОКР, не приносящие должной отдачи, отсутствие взаимопонимания между научно-исследовательскими подразделениями, с одной стороны, и сбытовыми и производственными подразделениями, — с другой. Цель инновационной деятельности — обеспечение технического совершенства — реализовывалась в отрыве от задач повышения экономической эффективности производства, рентабельности продукции и ее соответствия общественным потребностям. Корпорации оказались не в состоянии освоить результаты собственных исследований и разработок.

В это же время происходили изменения и во внешней среде фирм. Они были связаны с ростом конкуренции, процессом диверсификации производства. Альтернативой инновациям стал захват новых рынков, дающий значительный прирост прибыли.

Возросшая неопределенность и коммерческий риск радикальных нововведений привели к тому, что в инновационной деятельности возобладал мотив краткосрочности и быстрой окупаемости затрат на НИОКР, появился интерес к имитации новшеств, иногда сопровождаемой их незначительными конструктивными изменениями. На этом фоне более успешной стала вторая модель инновационного процесса, получившая название "вызов спроса", которая представлена на рис. 1.5.

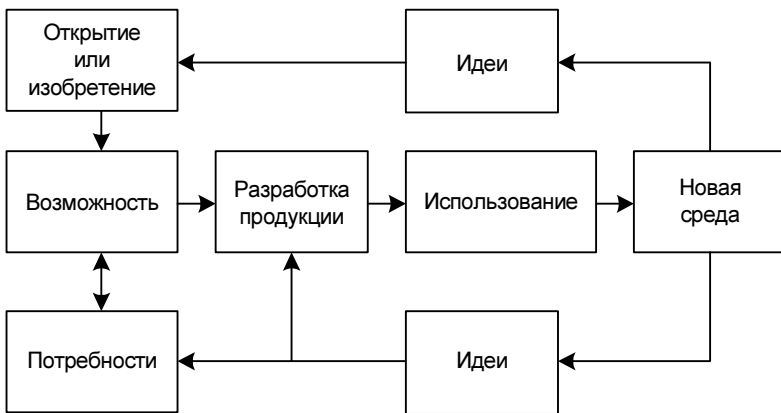


Рис. 1.5. Второе поколение инновационного процесса

В соответствии с этой моделью предполагалось, что коммерчески успешные нововведения появляются в результате восприятия запросов потребителей и адекватной реакции на них сферы корпоративных НИОКР. Таким образом, в качестве стартовой позиции инновационного процесса стал рассматриваться рыночный спрос, который задавал направление научным исследованиям, затем повторялась цепочка событий линейного процесса. Таким образом, по своей сути это та же линейно-последовательная модель, но с упором на важность рынка.

В ходе применения данной модели были выявлены серьезные ограничения, среди которых перманентность нововведений, необходимость учета мнений потенциаль-

ных потребителей, параллельность новаторской деятельности в отношении продукции, процессов, организации и управления, осознание важности модификаций и их органической связи с радикальными новшествами и т. д. Следовательно, линейная трактовка инновационного процесса вступила в противоречие с всеобщностью научного труда, предполагающей многократное использование научных знаний.

Кроме того, в отраслях, возникших на базе революционных нововведений, сначала была естественна ориентация на технологический толчок, подготовленный развитием фундаментальной науки. С возрастанием зрелости отрасли фокус инноваций смещается в сторону рынка, вызова спроса. Все это стимулировало поиск новых концепций.

Одной из них стала *сопряженная модель*, предложенная Р. Росвеллом [79]. Ее особенность заключается в выделении логически последовательных, функционально обособленных, но взаимодействующих и взаимозависимых этапов. Признание нелинейности нововведений открыло возможности изучить их с точки зрения интегрированности и параллельности стадий, использовать сетевые взаимодействия. Сопряженная инновационная модель представлена на рис. 1.6.

Эта модель представляет собой комбинацию первой и второй с акцентом на связь технологических способностей и возможностей с потребностями рынка. Широко применялась в мире в 80-е годы XX века.

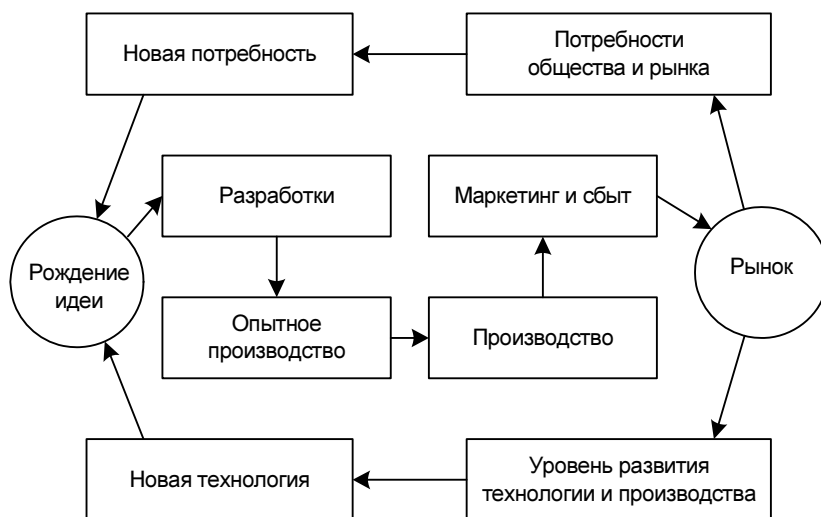


Рис. 1.6. Сопряженная инновационная модель (третье поколение инновационного процесса)

Еще одной моделью инновационного процесса третьего поколения является *цепная модель Клайна—Розенберга* [75].

Цепная модель разделяет инновационный процесс на пять стадий. На первой стадии идентифицируется потребность на потенциальном рынке. Вторая стадия начинается с изобретения и/или создания аналитического проекта нового процесса или товара, который, как планируется, удовлетворит найденную потребность. На треть-

ей стадии происходит детальное проектирование и испытание, или фактическая разработка инновации. На четвертом этапе появляющийся проект перепроектируется и, в конечном счете, попадает в полномасштабное производство. Заключительная пятая стадия представляет инновации на рынок, инициируя маркетинговую и распределительную деятельность.

Пять различных цепей (стадий) инноваций в модели Клайна—Розенберга описывают истинное разнообразие источников инноваций:

- научные исследования (открывающие новые знания);
- потребности рынка;
- существующие знания (внешние для компании);
- знания, полученные в процессе обучения на собственном опыте.

В целом цепная модель инновационного процесса похожа на третью модель Росвелла (см. рис. 1.6). Однако она дополняет традиционные источники инноваций (потребности рынка и научные исследования) обучением на собственном опыте и массивом существующих внешних знаний.

Четвертая модель инновационных процессов была предложена в 1990-е годы. Это японская модель передового опыта, отличающаяся акцентом на параллельную деятельность интегрированных групп, внешние горизонтальные и вертикальные связи. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, действующих в нескольких направлениях, ускоряет решение проблемы. Время реализации технической идеи и превращение ее в готовую продукцию в современном мире очень важно.

Схематично, в упрощенном виде модель инновационного процесса четвертого поколения, получившая название *интегрированной*, представлена на рис. 1.7.



Рис. 1.7. Интегрированная нелинейная модель (японская модель передового опыта)

Кроме того, японские компании еще на ранних стадиях обращаются к потребителям и выясняют их взгляды на новый товар. Как отмечает Ф. Кодама [76], предприятия анализируют перспективный спрос, а затем на последних стадиях инновационного процесса на основе сделанного прогноза участвуют в формировании рыночного спроса (рис. 1.8).

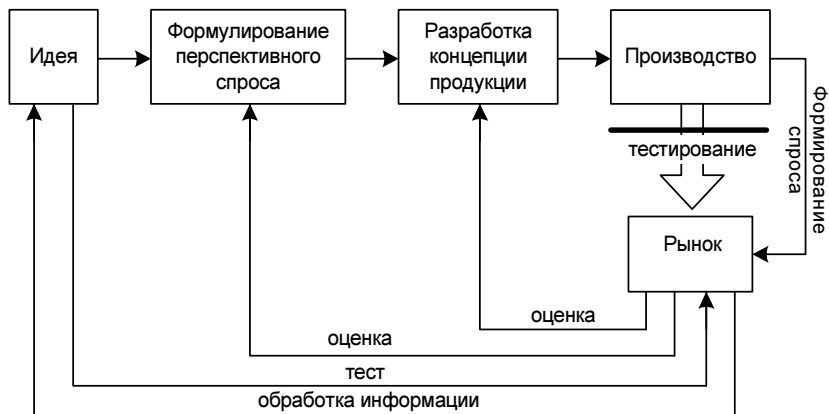


Рис. 1.8. Японский подход к инновационному процессу [76]

Инновационный процесс в пятой модели Р. Росвелла является не только межфункциональным, но также носит сетевой характер. Она отражает взаимодействие основных институтов (сама компания, ее поставщики, конкуренты, потребители), результатом которого становится инновация.

Как отмечает К. Оппенлендер, современный инновационный процесс — это процесс, складывающийся в результате взаимодействия трех систем: новатора, организации и внешней среды [36].

Система "новатор" включает весь персонал и факторы производства, которые непосредственно принимают участие в исследовании, разработке и освоении новой технологии. С другой стороны, эта система является частью более обширной системы — организации, которая может быть отождествлена в целом с предприятием, к которому относятся участники процесса нововведения. И, наконец, организация является частью еще более обширной системы, т. е. элементом совокупности внешних факторов — политических, природных и социальных [36].

Инновационный процесс чрезвычайно сложен в силу следующих обстоятельств. Во-первых, успешные идеи должны быть найдены на ранних стадиях данного процесса. Во-вторых, процесс разработки продукта является чрезвычайно затратным. Поэтому чтобы преуспеть, необходимо доводить до стадии разработок только наиболее перспективные идеи.

Процесс отбора и преобразования идей в конечный продукт может быть проиллюстрирован моделью типа "Воронка", разработанной С. Уилрайтом и К. Кларком. Изучая процесс разработки новой продукции, они сфокусировали свое внимание на процессе отбора (скрининга) инновационных идей. Модель описывает процесс