



И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин

Управление ИННОВАЦИОННЫМИ проектами

- 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



**И. Л. Туккель
А. В. Сурина
Н. Б. Культин**

Управление инновационными проектами

Под общей редакцией профессора И. Л. Туккеля

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по университетскому политехническому образованию
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки «Инноватика»

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2013

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
Т81

Туккель, И. Л.

Т81 Управление инновационными проектами: учебник / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин / Под ред. И. Л. Туккеля. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 416 с.: ил. — (Учебная литература для вузов)

ISBN 978-5-9775-0511-6

Изложены базовые принципы и методология управления инновационными проектами, процессами и программами. Подробно описаны все этапы жизненного цикла инновационного проекта. Приведена классификация международных и национальных стандартов управления проектами, даны их математические и инструментальные модели. Рассмотрены технологии реализации инноваций. Уделено внимание вопросам бизнес-планирования, финансирования и финансового анализа, рискам, проблемам защиты интеллектуальной собственности. Даны основы методологии управления пакетами проектов.

Для студентов вузов, слушателей программ профессиональной переподготовки и специалистов, работающих в области современных методов управления

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. Н. Козлов, д-р техн. наук, проф., зампредседателя УМО по университетскому политехническому образованию;

Институт инноватики и маркетинга Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (директор заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф. В. С. Кортвов)

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Анна Кузьмина</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректор	<i>Виктория Пиотровская</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Фото	<i>Кирилла Сергеева</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Формат 70×100¹/₁₆. Усл. печ. л. 33,54. Тираж 50 экз.
"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.
Отпечатано в цифровой типографии "Галерея печати "ИПК НП-Принт"
190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

ISBN 978-5-9775-0511-6

© Туккель И. Л., Сурина А. В., Культин Н. Б., 2010, 2013
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2010, 2013

Оглавление

Предисловие.....	1
Введение.....	5
Глава 1. Научно-технический прогресс и инновационные процессы.....	15
1.1. Научно-технические достижения и научно-технические нововведения: взаимосвязь и взаимозависимость.....	15
1.2. Реализация инноваций как базовая функция бизнеса	23
1.3. Управление инновационной деятельностью. Национальная инновационная система	28
1.4. Индикаторы и метрики развития инновационных систем.....	40
1.5. Оценки динамики развития сферы НТН — инфраструктуры инновационных систем.....	48
1.6. Прогноз развития сферы НТН национальной инновационной системы.....	52
1.6.1. Наднациональный уровень ИС	52
1.6.2. Национальный уровень ИС (НИС)	53
1.6.3. Региональный уровень ИС (РИС).....	55
1.6.4. Стратегия развития ИС по элементам инфраструктуры.....	56
Контрольные вопросы	57
Глава 2. Основные понятия управления инновационными проектами	59
2.1. Проект как объект управления	59
2.2. Классификация и характеристики проектов	63
2.2.1. Инвестиционные проекты	64
2.2.2. Научно-исследовательские и инновационные проекты	64
2.2.3. Организационные проекты.....	65
2.2.4. Экономические проекты.....	65
2.2.5. Социальные проекты.....	65

2.3. Жизненный цикл и фазы проекта	66
2.3.1. Концептуальная фаза	67
2.3.2. Фаза разработки коммерческого предложения	67
2.3.3. Фаза проектирования	67
2.3.4. Фаза изготовления	68
2.3.5. Фаза сдачи объекта и завершения проекта	68
2.4. Участники проекта.....	69
2.5. Руководитель проекта.....	70
2.6. Окружение проекта.....	70
2.7. Процесс управления проектом и организационная структура	72
2.8. Функции управления проектами и критерии оценки	74
2.8.1. Управление предметной областью проекта.....	74
2.8.2. Управление качеством	75
2.8.3. Управление временем	75
2.8.4. Управление стоимостью	75
2.8.5. Управление персоналом (трудовыми ресурсами).....	75
2.8.6. Управление коммуникациями (информационными связями).....	75
2.8.7. Управление контрактами.....	76
2.8.8. Управление рисками	76
Контрольные вопросы	77

Глава 3. Международные и национальные стандарты по управлению проектами	79
3.1. Современные стандарты по управлению проектами.....	79
3.1.1. Профессиональные организации по управлению проектами	79
3.1.2. Общие подходы к стандартизации в области управления проектами	80
3.1.3. Другие стандарты по управлению проектами	82
3.2. Рамочные стандарты управления проектами	83
3.2.1. ISO 10006. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту качества проектов	85
3.2.2. PMBOK Guide. Руководство к своду знаний по управлению проектами	86
3.2.3. IPMA International Competence Baseline (ICB). Международные требования к компетенции менеджеров проектов	89
3.3. Сравнение рамочных стандартов	91
3.4. Системная модель управления проектами	93
3.5. Тактика и стратегия внедрения стандарта управления проектами	98
3.6. Профессиональные международные и национальные квалификационные стандарты. Профессиональная компетентность.....	99

3.7. Профессиональный стандарт специалистов по управлению инновационной деятельностью в научно-технической и производственной сферах	103
Контрольные вопросы	108

Глава 4. Защита интеллектуальной собственности в инновационном процессе 109

4.1. Понятие интеллектуальной собственности	109
4.1.1. Объекты права интеллектуальной собственности	110
4.2. Авторское и патентное право	112
4.3. Патентование российских изобретений за рубежом	114
4.4. Лицензия, товарный знак, знак обслуживания	115
4.5. Охрана интеллектуальной собственности в режиме ноу-хау	116
4.5.1. Предметность	117
4.5.2. Конфиденциальность	117
4.5.3. Новизна	117
4.6. Правовая охрана компьютерных программ и баз данных	119
4.7. Авторское право на служебные произведения	122
4.8. Потребительские свойства интеллектуальной собственности	123
4.9. Оценка рыночной стоимости интеллектуальной собственности	126
Контрольные вопросы	130

Глава 5. Инвестирование и бизнес-планирование инновационных проектов 131

5.1. Источники финансирования инноваций	131
5.2. Источники финансирования инновационных предприятий	133
5.2.1. Собственные средства	133
5.2.2. Бюджетные ассигнования	133
5.2.3. Средства коммерческих банков	133
5.2.4. Инновационные фонды	134
5.2.5. Фондовый рынок	134
5.2.6. Венчурные фонды	134
5.2.7. Программы и фонды поддержки научно-технического развития	135
5.3. Критерии оценки инновационных проектов	135
5.3.1. Качественная оценка проекта	135
5.3.2. Система интегральных показателей	136
5.4. Бизнес-планирование	139
5.4.1. Концептуальный бизнес-план	140
Шаблон концептуального бизнес-плана	140

5.4.2. Бизнес-план развития	143
Структура бизнес-плана развития	143
5.4.3. Инвестиционный бизнес-план	144
Структура инвестиционного бизнес-плана	144
Контрольные вопросы	147
Глава 6. Методы и технологии управления инновациями	149
6.1. Философия и методология управления инновациями	149
6.2. Классификация инноваций	153
6.3. Методы и техника управления инновационными проектами	158
6.4. Технологии реализации инновационных проектов	163
6.5. Управление персоналом и формирование команды инновационных проектов	172
6.5.1. Навыки работы в команде	178
6.5.2. Лидерские качества	179
Контрольные вопросы	183
Глава 7. Структурное моделирование и логико-структурный подход в управлении проектами	185
7.1. Структура проекта и методологии структурного анализа	185
7.1.1. DFD-методологии	188
Методологии К. Гане — Т. Сарсона и Т. ДеМарка	188
Методология Е. Юрдона	188
7.1.2. SADT-методология SADT (Д. Росс)	188
7.2. Логико-структурный подход	190
7.2.1. Сильные стороны ЛСП	192
7.2.2. Слабые стороны ЛСП	192
7.2.3. Фазы ЛСП	193
7.3. Аналитическая фаза ЛСП	193
7.4. ЛСП-фаза планирования	201
7.5. Оценочные показатели и метрики результатов	206
Контрольные вопросы	222
Глава 8. Математические методы и модели исследования процесса управления инновационными проектами	223
8.1. Классификация и особенности аналитических методов исследования процесса управления инновациями	223
8.2. Эвристические методы поиска проектных решений	228
8.3. Сетевое планирование при управлении инновациями	232

8.3.1. Методы анализа плана проекта.....	237
Метод критического пути	237
Метод PERT	239
8.4. Балансовый метод в планировании инновационных проектов	239
8.4.1. Однопродуктовые модели	242
8.4.2. Двухпродуктовые модели.....	245
8.5. Математический аппарат производственных функций при управлении инновациями.....	257
Контрольные вопросы	269
Глава 9. Многопроектное управление.....	271
9.1. Инновационная программа как объект управления	271
9.2. Управление портфелем инновационных проектов.....	275
9.3. Модели инновационного развития.....	283
9.4. Примеры целевых инновационных программ	294
Контрольные вопросы	296
Глава 10. Управление рисками инновационных проектов.....	297
10.1. Определение и классификация рисков в инновационной сфере.....	297
10.2. Качественная и количественная оценка рисков инновационных проектов.....	305
10.3. Методы управления рисками инновационных проектов	319
10.3.1. Методы контроля рисков.....	319
Метод избежания (устранения) рисков или отказа от них	319
Метод предотвращения убытков.....	320
Метод уменьшения размера убытков	320
Метод отделения или дублирования.....	320
10.3.2. Диверсификация рисков	321
10.3.3. Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов	322
10.3.4. Страхование рисков	322
Контрольные вопросы	324
Глава 11. Инструментальные средства управления проектами	325
11.1. Автоматизированное управление проектами	325
11.2. Классификация инструментальных средств.....	326
11.3. Инструменты управления проектами.....	329
11.3.1. Project Expert.....	329
11.3.2. AllFusion Process Modeler	332
11.3.3. IThink	332

11.3.4. Microsoft Project.....	333
11.3.5. Time Line	335
11.3.6. SureTrak Project Manager	335
11.3.7. Primavera Project Planner.....	336
11.3.8. Open Plan	336
11.3.9. Spider Project.....	337
11.3.10. Fuzzy Logic.....	337
11.4. Инструменты управления портфелями проектов	338
11.4.1. Microsoft Office Project Portfolio Server.....	338
11.4.2. Microsoft Project Server	339
11.4.3. Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management	339
11.5. Офис руководителя инновационными проектами.....	340
11.6. Задачи.....	340
11.7. Архитектура.....	342
11.7.1. Средства концептуализации и анализа.....	343
11.7.2. Средства управления реализацией	343
11.7.3. Средства работы с базой данных	344
11.7.4. Экспертная система.....	344
Средства создания и публикации отчетов.....	347
Инструментальная составляющая.....	349
Аппаратурная составляющая.....	349
Мобильный офис	351
Контрольные вопросы	351

Глава 12. Системное проектирование и CALS-технологии в управлении проектами 353

12.1. Технология системного проектирования на базе проблемно-ориентированного типового решения.....	353
12.1.1. Принцип обратного проектирования.....	354
12.1.2. Принципы минимальной функциональной полноты и экономической достаточности.....	354
12.1.3. Теорема о существовании решения.....	355
12.2. Алгоритмическое обеспечение системного проектирования.....	363
12.3. Единая информационная модель инновационного проекта и CALS-технологии	366
12.3.1. CALS-технологии.....	371
12.3.2. Базовые принципы CALS	373
Интегрированная информационная среда.....	373
Безбумажное представление информации	373

Параллельный инжиниринг	373
Реинжиниринг бизнес-процессов.....	374
12.3.3. Базовые управленческие технологии	374
Управление проектами и заданиями.....	374
Управление ресурсами	375
Управление качеством	375
Контрольные вопросы	375
ПРИЛОЖЕНИЯ	377
 Приложение 1. Термины и определения	379
 Приложение 2. Показатели эффективности инвестиций	382
 Приложение 3. Компетенции специалиста (бакалавра и магистра) в области управления инновациями.....	384
Компетенции бакалавра	384
Компетенции магистра	386
 Литература	389
 Предметный указатель	393

Нет ничего более трудного в планировании, более сомнительного в успехе, более опасного в управлении, чем создание нового порядка вещей... Всякий раз, когда враги имеют возможность напасть на инноватора, они делают это с искренней страстью, в то время как сторонники защищают его лениво и осторожно, так что инноватор и его последователи всегда весьма уязвимы...

Никколо Макиавелли, 1513 г.

Новое никогда не бывает безобидным, поскольку уничтожает старое.

Фрэнсис Бэкон, 1601 г.

Единственный в своем роде процесс, объединяющий науку, технику, экономику, предпринимательство и управление, — это процесс научно-технических нововведений. Это процесс преобразования научного (и технологического) знания в физическую реальность, изменяющую общество.

Джеймс Брайт, 1968 г.

...ни одна из проблем, с которой сталкивается бизнес, не является более важной и сложной, чем проблема нововведений.

Элвин Тоффлер, 1974 г.

Предисловие

Стало общепринятым оценивать последнее двадцатилетие XX века и начало XXI века как период, актуализирующий научно-технические инновации (нововведения). Именно эта составляющая научно-технического прогресса (другая его составляющая — научно-технические достижения) позволяет оживить экономику в период ее депрессии и сохранить конкурентоспособность в период нормального функционирования.

Сегодня мы живем в эпоху инноваций. Окружающий нас мир постоянно изменяется под воздействием движущих сил. Экономика, широкомасштабные социальные и политические изменения, демографическая ситуация, высокие технологии, появляющиеся на мировом рынке, а также развитие теории организации систем — все это способствует появлению инновационных решений (верно и обратное, изменения являются следствием инноваций).

Предприятия должны уметь прогнозировать изменения и реализовывать инновации таким образом, который позволит им извлекать преимущества из происходящих изменений. Организационная культура фирмы, 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 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 (НИС), 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.

Концепция формирования НИС начала разрабатываться в 80-х годах прошлого века. При этом определение "национальная" однозначно трактуется как "государственная" инновационная система. Новый этап развития НИС, заключающийся в их объединении в единую сеть для создания единого инновационного пространства, начался в 2000 году, когда на мартовском заседании Европейского совета в Лиссабоне была предложена программа создания инфраструктуры знаний, активизации инноваций и экономических реформ, модернизации системы социальной поддержки и реформы образования. Целью программы являлось построение наиболее компетентной и динамичной экономики, основанной на знаниях, которая должна обеспечить ЕС мировое лидерство.

В настоящее время в мире во многих странах, в основном, заканчивается формирование национальных инновационных систем, ориентированных на построение постиндустриальной экономики. Решающую роль в управлении этим процессом принадлежит государству, которое, с одной стороны, устанавливает правила функционирования НИС, с другой — обеспечивает необходимую ресурсную поддержку, включая финансирование.

Необходимость консолидировать силы для развития нововведенческой деятельности осознана и на общегосударственном уровне России. В масштабах российской инжиниринговой сети технических нововведений, созданной в результате выполнения соответствующей федеральной программы (1994—2000 гг.), и в масштабах Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (СПбГПУ) лидером этого направления являлся доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, профессор В. Г. Колосов (1935—2004 гг.). Ему же принадлежит идея создания в СПбГПУ Института инноватики (1997 г., с 2007 г. — факультет инноватики) для целенаправленной подготовки специалистов инновационной сферы. Авторы благодарны профессору Колосову за глобальную идею, позволившую им сосредоточиться на разработке теоретических, инструментальных и образовательных средств инновационной деятельности.

Научно-исследовательская и научно-методическая работа Института инноватики привела к формированию в 1999 г. нового направления профессиональной подготовки, охватывающего многоуровневое высшее образование (бакалавры, специалисты, магистры) и поствузовское образование (повышение квалификации, профессиональная переподготовка). Это направление получило название "Инноватика". Ему присвоен номер 220600 для подготовки бакалавров и магистров и номер 220601 — для подготовки дипломированных специалистов по специальности "Управление инновациями".

Данная книга адресована, прежде всего, тем, кто проходит подготовку по указанным ранее образовательным программам этого направления, но может быть также полезна действующим исследователям и специалистам предприятий научно-технической сферы.

Материал книги формировался и широко обсуждался на научном семинаре Института инноватики по управлению инновационными процессами, на заседаниях учебно-методического совета и учебно-методической комиссии по подготовке специалистов для инновационной сферы и тематических конференциях, всем участникам которых авторы приносят свою благодарность.

В основу книги положены учебные материалы трехсеместрового курса по управлению инновационными проектами, читаемого с 2002 г. студентам Института инноватики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. В становлении курса, в написании этого учебника и проведении занятий, помимо титульных авторов, принимали участие профессора О. В. Колосова, С. П. Некрасов, доценты Т. В. Александрова, С. А. Голубев, В. С. Черняк, аспиранты В. А. Богомолов, А. Д. Конопляный. Апробации учебника, широкому использованию и обсуждению способствует размещение с 2004 г. на сайте Института инноватики его основных материалов. Необходимо также упомянуть, что "нулевая" версия данной книги была подготовлена И. Л. Туккелем и опубликована совместно с его аспирантом Данте Хорке Дорантесом в 1997 г.

Сейчас приобрел исключительную важность вопрос создания массовой сети инновационного образования в России. Проблемы, затрагиваемые в данной книге, обсуждались с исследователями и преподавателями из многих городов и университетов России. Это тоже существенный результат минувших лет (1999—2010): за годы существования направления высшего профессионального образования "Инноватика" значительно выросло количество университетов, ведущих подготовку, повышение квалификации и профессиональную переподготовку обучающихся по этому направлению. Теперь, осенью 2010 г., их 50. Пожелаем им всем успехов. Пожелаем им всем и преподавателям и студентам не только научиться профессионально работать в условиях неопределенности, пожалуй, в самых отличительных и характерных для инновационной сферы деятельности условиях, но и получать от такой работы удовольствие. Поблагодарим их всех за конструктивное взаимодействие. Особая благодарность тем, с кем мы начинали наш поход из теории и практики больших систем автоматического и автоматизированного управления, из гибких производственных систем, из семейства первых отечественных многокоординатных и многоцелевых систем числового программного управления со структурой CNC и гибких производственных модулей в теорию и практику инновационной сферы, в первую отечественную систему инфраструктурного обеспечения нововведений — Инжинирингсеть России, в теорию и практику систем управления инновациями и их кадрового обеспечения:

■ нашим коллегам и сотрудникам в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете (Национальном исследовательском университете) — профессорам В. В. Глухову, С. Л. Чечурину, Б. Ф. Фомину, В. Ф. Мелехину, В. Н. Тисенко, М. Ерихову, Л. С. Чечурину, Ю. Р. Нурулину, С. Г. Редько, А. Г. Дмитриеву,

С. К. Лавровскому, В. Л. Расковалову, Я. А. Сироткину, а также В. И. Аблязову, Л. П. Козлову, А. М. Коновалову и М. В. Попову;

- нашим коллегам в Государственном университете управления — профессорам А. Г. Поршневу, В. Н. Гунину, Б. Н. Киселеву, С. Ю. Ляпиной, А. Т. Волкову;
- нашим коллегам в Российском государственном университете инновационных технологий и предпринимательства — профессорам А. А. Харину и Ю. В. Шленову;
- нашим коллегам в Московском государственном университете путей сообщения — профессорам В. Н. Тарасовой и А. С. Ручкину;
- нашим коллегам в Уральском государственном техническом университете (УПИ) — профессорам В. С. Кортову, С. В. Кортову и И. В. Котляревской;
- нашим коллегам в Нижегородском государственном техническом университете — профессорам О. В. Федорову и С. Н. Яшину;
- нашим коллегам в Дагестанском государственном техническом университете — профессорам Г. С. Гамидову и Т. А. Исмаилову.

Отдельная благодарность президенту Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, академику РАН Юрию Сергеевичу Васильеву и ректору Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, члену-корреспонденту РАН Михаилу Петровичу Федорову за многолетнюю благорасположенность и помощь в принципиальных вопросах.

И, наконец, нашим семьям и нашим друзьям за поддержку и безграничное терпение.

*Профессор И. Л. Туккель,
доктор технических наук,
декан факультета инноватики СПбГПУ,
председатель учебно-методического совета
по направлению "Инноватика",
заслуженный деятель науки РФ*

Введение

Мировая тенденция современного развития — переход экономик ведущих стран от четвертого, индустриального, технологического уклада через пятый, пост-индустриальный, 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 отдельной фирмы 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 первых его десятилетий, вслед за Питиримом Сорокиным, Элвином Тоффлером, Даниелом Беллом, Никитой Моисеевым, Борисом Кузыком и Юрием Яковцом и многими другими известными учеными современности, 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. Однако возникает парадоксальная ситуация. Мы хотим инноваций и одновременно хотим стабильности. Как свести эти цели воедино? Управление инновациями — это управление ресурсами или управление поведением людей? Не связана ли инновация с самой природой труда? Не является ли история развития цивилизации историей нововведений?

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

В этом контексте инновация становится похожей на любой другой производственный процесс. Это создание новых продуктов, часто высокотехнологичных.

Работа, от появления идеи до запуска продукта, при этом организована как сборочный конвейер.

Вот уже несколько лет эта индустриальная модель организации критикуется, причем не только за исключение из понятия "рабочее место" человеческой личности, но и за искажение представления об организационной работе.

Согласно новому, постиндустриальному, взгляду на мир, инновация напоминает не столько механический, сколько органический процесс, скорее эволюционный, чем конвейерный, скорее познавательный, чем промышленный, процесс, который подразумевает разумное использование информации и способности учиться. Новые парадигмы инноваций системны и цикличны, а не механистичны и линейны. В них придается особое значение изменениям, случайностям, динамике совместной работы людей.

Однако в первоначальной своей основе инновации порождаются научно-техническими достижениями. Мы говорим о физико-технических основаниях инноваций, о физико-технических основаниях прорывных инноваций. Г. Д. Ковалев (1999) со ссылкой на Л. В. Канторовича (1978) количественно оценивает влияние технических новаций на рост валового национального продукта величинами от 66 до 87%, а остаток роста приписывают вложениям капитала. Первым указал на техническую новацию как экономическое средство достижения высокой прибыли австрийский экономист Йозеф Шумпетер. Подобно Дарвину, который видел в сочетании разнообразия биологических видов и среды обитания факторы эволюции естественных экосистем, 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 — генетическое нарушение. 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, то есть от готовности идеи стать бизнес-идеей. По Дарвину — генетическая случайность укореняется, если она благоприятствует более эффективному фенотипу. В *главе 1* мы вернемся к рассмотрению взаимосвязи научно-технического прогресса и инновационных процессов, обсудим особенности управления инновационной деятельностью и системного решения этих проблем за счет построения сетевых метасистем — национальных инновационных систем, одного из крупнейших научных достижений XX века.

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.

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. В ближайшем будущем технологии high-tech будут уступать место технологиям high-hume — технологиям управления предпочтениями, социальными стандартами, восприятием нововведений, формированием ожиданий.

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%).

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 способно 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. В течение примерно пятидесяти последних лет управление проектами (УП) сформировалось как особая профессиональная область деятельности и самостоятельная дисциплина, вооружающая руководителей проекта технологиями и инструментальными средствами планирования, контроля и координации осуществления проектов. Во *второй главе* будут введены основные понятия и определения и будут предложены модели проекта как объекта управления, будут описаны фазы жизненного цикла проекта и показаны особенности управления инновационных проектов, управление которыми протекает в условиях повышенной неопределенности.

Описанию рекомендаций по стандартизации функций, процедур и процессов, сопровождающих управление проектами, сопоставлению идеологии и формализмов существующих международных и национальных стандартов по управлению проектами посвящен материал *главы 3*, а в *главах 4 и 5* даются правила и нормативные материалы по защите интеллектуальной собственности в инновационном процессе и бизнес-планированию инновационных проектов. Кроме того, в *главе 3* мы посчитали уместным дать выдержки из профессионального стандарта, определяющего квалификационные требования к специалисту по управлению инновациями, что должно помочь обучающимся в самоконтроле и самооценке достигнутого уровня в ходе усвоения данной и других дисциплин учебного плана направления

высшего профессионального образования "Инноватика". Этой же цели служит материал *приложения 3*, в котором приведены компетенции выпускника по данному направлению, определяемые государственным образовательным стандартом.

Современная техника УП начала формироваться в США во время работы над такими крупномасштабными проектами, как "Манхэттан" (атомная бомба), "Полярис" (создание подводных лодок с баллистическими ракетами) и "Аполлон" (космическая программа).

В конце 50-х годов прошлого века в числе первых методов управления проектами были разработаны методы сетевого планирования и управления:

- диаграмма Ганта (Gantt chart) — разделение всего проекта на определенную последовательность составных частей, широко используется в современных пакетах прикладных программ по управлению проектами;
- PERT (Program Evaluation and Review Technique) — техника оценки и обзора проектов, впервые использовалась в проекте "Полярис" фирмами "Локхид" и "Буз Аллен";
- CPM (Critical Path Method) — метод определения критического пути, был разработан фирмой "Дюпон" для использования в крупных промышленных проектах.

В 60-е годы XX века начался поиск новых методов управления и организационных структур проектов, способных быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям.

В 70-е годы XX века 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 *главах 6—9* приводится классификация инноваций, обсуждается парадигма закрытых и открытых инноваций, даются методы и технологии, а также приемы системного моделирования и логико-структурного анализа, использующиеся на различных фазах процесса управления проектами. При этом рассматриваются как относительно простые, "легкие" методы и модели управления, так и "тяжелые" модели (адаптация балансных моделей и производственных функций), необходимость применения которых вызывается ростом сложности объекта управления (мульти- и мегапроекты) вплоть до портфеля проектов и программ инновационного развития экономических систем. В завершающей этот раздел *главе 10* классифицируются риски, сопровождающие процесс реализации инновационного проекта, и исследуются приемы их минимизации.

Итак, для широкого применения на практике методологии управления инновационными проектами необходимо наличие:

- доступных и эффективных методов и средств управления проектами;
- подготовленных специалистов в области управления проектами;

- ❑ мероприятий по созданию среды восприятия инноваций;
- ❑ рынка инноваций и реализующих их инновационных проектов.

В настоящее время большие и малые фирмы, осуществляющие крупные и относительно небольшие проекты, все чаще начинают систематически подходить к подготовке, планированию и контролю осуществления своих проектов с использованием методов и средств управления проектами. Роль компаний, специализирующихся на разработке и реализации проектов, существенно возросла, а должность и профессия руководителя проекта стала одной из престижных.

Диапазон обязанностей руководителя проекта как системного интегратора отличается шириной. Руководитель проекта должен согласовывать, примирять, удовлетворять противоречивые интересы сред (социальной, организационной, технической, финансовой, политической), на пересечении которых реализуются все фазы жизненного цикла инновационного проекта: от маркетинга и бизнес-планирования до разработки, комплектной поставки и сдачи "под ключ". Руководитель проекта должен использовать специальные методы управления, владеть современными инструментальными средствами и обладать разными способностями. Разработкой этих методов и средств, развитием системных способностей руководителей проектов занимается инноватика — область знаний, охватывающая вопросы теории, методологии и организации инновационной сферы деятельности.

Применение методов и инструментальных средств управления проектами позволяет не только достичь результатов проекта требуемого качества, экономить деньги, время, другие ресурсы, снижает риск и повышает надежность, но и помогает:

- ❑ определить цели проекта и провести его обоснование;
- ❑ выявить структуру проекта (цели, задачи, основные этапы работы и т. п.);
- ❑ определить необходимые объемы и источники инвестирования;
- ❑ подобрать поставщиков и партнеров;
- ❑ подготовить и заключить контракты;
- ❑ определить сроки выполнения проекта, составить график его реализации, рассчитать необходимые ресурсы;
- ❑ произвести калькуляцию и анализ затрат;
- ❑ планировать и учитывать риски;
- ❑ организовать реализацию проекта, в том числе подобрать "команду проекта";
- ❑ обеспечить контроль хода выполнения и своевременного завершения проекта.

Тем не менее, несмотря на относительную развитость методов и инструментальных средств управления проектами, несмотря на относительную и нарастающую распространенность методологии и систем управления проектами реально достигнутые показатели качества управления проектами, полученные по результатам статистической обработки значительного объема данных исследования "Chaos report", проведенного Standish Group, дают следующие значения:

- ❑ только 16% проектов укладываются в сроки и бюджеты;
- ❑ в среднем на 188% превышает бюджет;
- ❑ в среднем на 222% превышаются сроки;
- ❑ цели и содержание только 61% проектов остаются неизменными.

Среди основных причин неудач проектов указываются:

- показатели — неизмеримы;
- ожидания — не реалистичны;
- основные компоненты — не интегрированы;
- необходимые условия — не соответствуют;
- коммуникации — не развиты;
- сложность проектов — недооценивается;
- уровень владения методами управления проектами — недостаточен;
- стратегия реализации — слаба и безальтернативна;
- роли и ответственность — нечетки;
- лидерство и поддержка — отсутствует доверие.

Указанное масштабное исследование было проведено в 2001 г. Можно надеяться, что количественные показатели успешности проектов за эти годы улучшились вслед за совершенствованием инструментальных средств управления, но перечень основных причин неудач сохранился, т. к. сохранился главный источник этих причин — человеческий фактор, уровень профессионализма и компетентностной готовности руководителя проекта и его команды. Что касается инструментальных средств управления проектами, то подробное описание их современного состояния и знания для их использования даются в *главах 11 и 12*, а развитие и закрепление навыков их применения — в курсе лабораторных работ и комплексным бизнес-тренингом по данной дисциплине. Кроме того, в *главе 12* дается технология системного проектирования на базе типового решения, теорема о существовании которого и алгоритм применения также приведены в этой главе. Использование предлагаемой технологии позволит существенно сократить время и обеспечить высокое качество реализации очередного проекта (прежде всего его концептуальной фазы) за счет использования типовых проблемно-ориентированных решений в соответствующих предметных областях, накапливаемых в специальной библиотеке. Начальное заполнение такой библиотеки и дальнейшее пополнение происходит в ходе практической деятельности предприятия.

Что касается набора компетенций и уровня овладения каждой из них — компетентности, то значительная их часть формируется данной дисциплиной и, будем надеяться, данным учебником. Однако их полный комплект, определяемый, как уже упоминалось ранее, государственным образовательным стандартом по направлению высшего профессионального образования "Инноватика", формируется всеми дисциплинами учебного плана образовательной программы за 8—12 семестров обучения.

Процесс познания, процесс овладения знаниями в любой области деятельности начинается с определения терминов и понятий. Поэтому прежде чем погружаться в изучение материалов нижеследующих глав, нужно овладеть минимальным набором основных понятий и терминов. По ходу изложения этих материалов будут вводиться и другие определения и термины. Кроме того, во многих приведенных в списке литературы источниках можно будет найти более или менее полные, более или менее современные глоссарии. Нужно помнить, что данная область знаний еще не является устоявшейся, ее понятийный и терминологический аппарат продолжает формироваться. Внимательный читатель, возможно, найдет отличие в рас-

пределении терминов, приводимых в разных источниках. Мы пока выбрали здесь их следующий перечень (из проекта Федерального закона "О государственной поддержке инновационной деятельности в Российской Федерации", 2010 г.).

- ❑ **Инновационная система Российской Федерации, национальная инновационная система** — совокупность субъектов и объектов, взаимодействующих в процессе инновационной деятельности, и имеющая в своем составе региональные инновационные системы.
- ❑ **Региональная инновационная система** — составная часть инновационной системы Российской Федерации в масштабе региона.
- ❑ **Инновационная деятельность** — деятельность, направленная на использование результатов экспериментальных разработок, научной (научно-исследовательской) и научно-технической, изобретательской деятельности:
 - для создания, организации производства и реализации на рынке принципиально новой или с новыми потребительскими свойствами продуктами (товаров, работ, услуг);
 - создание и применение новых или модернизацию уже существующих способов (технологий) ее производства, распространения и использования;
 - применение продуктовых, процессных, маркетинговых, организационных инноваций (нововведений) при разработке, организации производства, выпуске и сбыте продукции (товаров, работ, услуг), обеспечивающих им экономии затрат, или рост объемов производства и продаж востребованной на рынке продукции.
- ❑ **Субъекты инновационной деятельности** — физические и/или юридические лица, осуществляющие инновационную деятельность.
- ❑ **Объекты инновационной деятельности** — инновационные программы и проекты; инновационная продукция.
- ❑ **Инновационная продукция** — результат инновационной деятельности (товары, работы, услуги), реализуемая на рынке и/или используемая в практической деятельности не более трех лет с момента ее вывода на рынок.
- ❑ **Инновационный проект** — система мероприятий, отраженная в документации, предусматривающая технико-экономическое, правовое и организационное обоснование инновационной деятельности, содержащая сведения о целях, задачах, исходных условиях, объемах финансирования, исполнителях, методах управления, сроках исполнения и окупаемости проекта, планы и мероприятия по его реализации.
- ❑ **Приоритетный инновационный проект** — инновационный проект, относящийся к одному из приоритетных направлений инновационной деятельности.
- ❑ **Инновация** есть введение в употребление какого-либо нового или значительно улучшаемого продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, в организации рабочих мест и внешних связях.
- ❑ **Продуктовая инновация** есть введение в употребление товара или услуги, являющихся новыми или значительно улучшенными по части их свойств или способов использования. Сюда включаются значительные усовершенствования в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроеном программном обеспечении.

- ❑ **Процессная инновация** есть введение в употребление нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта. Сюда входят значительные изменения в технологии, производственном оборудовании и/или программном обеспечении.
- ❑ **Маркетинговая инновация** есть введение в употребление нового метода маркетинга, включая значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, его складировании, продвижении на рынок или в назначении продажной цены.
- ❑ **Организационная инновация** есть введение в употребление нового организационного метода в деловой практике предприятия, в организации рабочих мест или внешних связях.
- ❑ **Инфраструктура инновационной системы** — совокупность субъектов инновационной деятельности, способствующих осуществлению инновационной деятельности, включая предоставление услуг по созданию и реализации инновационной продукции. К инфраструктуре инновационной системы относятся центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры подготовки кадров для инновационной деятельности, венчурные фонды и др.
- ❑ **Политика Российской Федерации в области развития инновационной системы** — составная часть государственной научно-технической и промышленной политики, предоставляющая собой совокупность осуществляемых государством социально-экономических мер, направленных на формирование условий для развития производства конкурентоспособной инновационной продукции на базе передовых достижений науки, технологий и техники и повышение доли такой продукции в структуре производства, а также системы продвижения и реализации продукции и услуг на отечественном и мировом рынках.

В заключение несколько слов об "Инноватике" в целом как направлении высшего профессионального образования. Изначально оно задумывалось нами как междисциплинарное.

Этот главный отличительный признак направления ВПО "Инноватика" — междисциплинарность, — обеспечивается за счет сбалансированного сочетания дисциплин — естественно-научных, технических, экономических и управленческих, в содержании практик, исследовательских, курсовых и выпускных квалификационных работ. Учитывая специфику инновационной деятельности, в качестве основных образовательных технологий для подготовки и переподготовки специалистов используются активные и интерактивные методы обучения, направленные на развитие профессиональных компетенций, индивидуализация учебного процесса и его проектная организация.

Чтобы стать профессионалом в инновационной сфере деятельности, профессионалом в области управления инновациями, стать РУКОВОДИТЕЛЕМ инновационных проектов, нужно научиться, образно говоря, управлять этим парусником, изображенным на рис. В1. Прочность его корпуса и остойчивость обеспечивается инноватикой — современной областью научных знаний, охватывающей вопросы методологии, организации и сопровождения практической реализации инновационных процессов. Инноватика как наука выступает фундаментом развития нового направления ВПО. Скорость и маневренность будут обеспечиваться умением шкипе-

ра — руководителя проекта — наполнять паруса движущими силами знаний технической кибернетики, экономики и менеджмента. И есть еще одна, наддисциплинарная, движущая сила знаний. На английском она называется *soft skills* (предложено доцентом, к. т. н. Александровой Т. В.). В смысловом переводе — социально-личностные компетенции (коммуникабельность, открытость, воспитанность, политкорректность и др.).



Рис. В1

В становлении руководителей научно-технического прогресса, в развитии их профессиональных квалификаций и компетенций можно выделить несколько стадий.

Бизнес-лидеры первого поколения были юристами. Складывающиеся корпорации были феноменом начала XX века, и для управления ими нужно было разбираться в юридических вопросах.

Лидеры второго поколения имели, как правило, техническое образование. Это было важно потому, что основным источником конкурентного преимущества были технические инновации. Лидеры управляли товарными потоками.

Третье поколение лидеров — это выпускники программ MBA (Master Business Administration). Они управляют финансовыми и административными потоками.

Возникает четвертая волна лидерства. Лидер четвертой волны — это интеллектуал с глубокой междисциплинарной подготовкой: системный аналитик, вооруженный методологией и инструментарием теории управления; эконометрист, вооруженный методологией и инструментарием теории экономической динамики; менеджер, вооруженный методологией и инструментарием теорий организации, маркетинга и коучинга.

Четвертое поколение лидеров — это выпускники программ теоретической и прикладной инноватики, им управлять потоками многомерных инноваций.

Итак, в путь! В увлекательное и длительное плавание. И пусть всегда будет семь футов под килем.

Глава 1



Научно-технический прогресс и инновационные процессы

Научно-технические достижения, научно-технические нововведения, инновация, инновационная деятельность, инфраструктура нововведений, национальные инновационные системы, прогноз развития национальных инновационных систем.

1.1. Научно-технические достижения и научно-технические нововведения: взаимосвязь и взаимозависимость

Статус страны — принадлежность к экономически развитым странам или странам с переходной экономикой — во многом определяется ее глобальной конкурентоспособностью. В условиях стремительного сокращения жизненного цикла изделия, резкого роста удельного веса единичного и мелкосерийного наукоемкого производства понятие конкурентоспособности становится тождественным понятию способности к нововведениям (инновациям). Опыт экономически развитых стран показывает, что в конкурентной борьбе на мировом рынке неизбежно побеждает тот, кто владеет наиболее эффективным механизмом инновационной деятельности, кто имеет развитую инфраструктуру реализации нововведений. Последнее двадцатилетие XX века и первое двадцатилетие XXI века оцениваются как период, актуализировавший научно-технические нововведения. Именно эта составляющая научно-технического прогресса (другая его составляющая — научно-технические достижения) позволяет оживить экономику в период ее депрессии и сохранять конкурентоспособность в период нормального функционирования.

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.

Известный современный экономист Питер Фердинанд Друкер (Peter F. Drucker) утверждал, что "бизнес имеет только две основные функции: маркетинг и инновации. Маркетинг и инновации производят результат, все остальное — затраты".

Но инновации в области маркетинга также важны. Поэтому можно считать, что бизнес имеет только одну базовую функцию — инновации. В конечном счете, цель бизнеса — инновации, которые, будучи правильно нацеленными, создают благосостояние в широком смысле этого слова.

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. Современное 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.

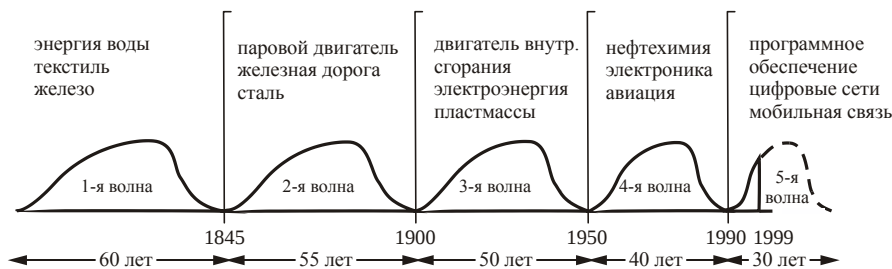


Рис. 1.1. Инновационные циклы Шумпетера

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.

Пятая волна 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 завершиться новым технологическим скачком где-то в 2015—2020 гг.

Впрямую с инновационными циклами связана хронология технологических укладов (табл. 1.1), которые в свою очередь определяют устройство общества и циклы развития его экономики¹: 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.

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.

¹ В исследованиях последних лет помимо мегациклов (длинная циклическая волна по Н. Д. Кондратьеву в 45—60 лет, характеризующая этапы смены поколений базовых технологий, смену технологических укладов) появились данные и о других, более длительных циклах развития — так сказать, гиперциклах. Так, например, Б. Кузык, член-корреспондент РАН, президент Института экономических стратегий утверждает, что для Российского государства исторически характерны 400-летние циклы развития. Первый из них начался в 862 году и закончился к середине XIII века. Следующий завершился ко второй половине XVII. Текущий третий — цикл российской истории, который, по сути дела, подходит к концу именно сейчас. То есть мы живем по Б. Кузыку в переломный момент завершения прежнего и начала нового исторического цикла развития страны.