

Министерство образования Российской Федерации
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Д. Дорофеев, В.А. Дресвянников

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебное пособие

Пенза 2003

ББК 65.290-5-21я73

Д 73

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, и.о. директора филиала Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства

В.И. Чернецов

Кандидат технических наук, доцент, декан факультета экономики и управления Пензенского технологического института

В.М. Фролов

Дорофеев В.Д., Дресвянников В.А.

Д 73 Инновационный менеджмент: Учеб. пособие – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. 189 с., 36 ил., 5 табл., библиогр. 13 назв.

Учебное пособие представляет собой краткое изложение курса по управлению инновациями на предприятии. Содержит основные понятия инновационного менеджмента, классификацию инноваций, описание рынков инновационной деятельности, технологию управления инновационным процессом, методы экспертизы и оценки рисков и эффективности инновационных проектов, методы активизации творчества.

Основной упор сделан на управление инновациями посредством разработки и реализации инновационных проектов. В пособии отражены также вопросы управления научно-исследовательской деятельностью на предприятии.

Пособие предназначено для предпринимателей, работающих в сфере малого инновационного бизнеса, менеджеров, управляющих инновационными процессами на предприятиях, студентов, изучающих вопросы управления инновациями.

ББК 65.290-5-21я73

© Издательство Пензенского государственного университета, 2003

© В.Д., Дорофеев В.Д., В.А. Дресвянников, 2003

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	8
1.1. Новизна как главный фактор конкурентных преимуществ фирмы.....	8
1.2. Инновация и инновационный процесс	10
1.3. Основные понятия инновационного процесса.....	12
1.4. Виды инновационного процесса	13
1.5. Субъекты инновационной деятельности	14
1.6. Классификация инноваций.....	16
1.6.1. Классификация по объектам инновации, месту расположения, степени новизны.....	17
1.6.2. Классификация с учетом сфер деятельности организации	19
1.6.3. Классификация инноваций в зависимости от характера использования.....	19
1.6.4. Классификация инноваций по иерархическим уровням организации.....	20
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	21
ГЛАВА 2. ИСТОЧНИКИ ИННОВАЦИЙ. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ	23
2.1. Источники инновационных идей	23
2.2. Оценка инновационного потенциала организации	28
2.3. Оценка целесообразности проведения инноваций	29
2.4. Обзор методов исследования и анализа источников инноваций	33
2.4.1. Теория больших циклов хозяйственной конъюнктуры	33
2.4.2. Методы выявления тенденций технического прогресса	35
2.4.3. Метод анализа жизненных циклов объектов.....	35
2.4.4. Метод анализа проблем организации.....	37
2.4.5. Метод функционально-стоимостного анализа (ФСА).....	39
2.4.6. Метод анализа бизнес-процессов.....	45
2.5. Разработка инновационных стратегий.....	50
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	53
Глава 3. ИННОВАЦИИ ВО ВРЕМЕНИ И В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ	55
3.1. Жизненный цикл инноваций (фазы инновационного процесса)	55
3.1.1. Экономические расчеты прибыльности и длительности инновационного процесса.....	62
3.2. Три рынка инновационной деятельности	65
3.2.1. Рынок интеллектуального продукта (инвенций и новаций)	66
3.2.2. Рынок инноваций.....	73
3.2.3. Рынок капитала (инвестиций)	74
3.3. Государственная политика в инновационной деятельности	81
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	85

Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ

ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ 87

4.1. Проектирование и планирование нововведений	87
4.1.1. Инновационный проект	87
4.1.2. Научно-исследовательский проект	88
4.1.3. Технический проект	89
4.1.4. Управление инновационным проектом.....	93
4.2. Инновационный план.....	97
4.2.1. Продуктово-тематическое планирование	97
4.2.2. Программно-целевое планирование	98
4.2.3. Объемно-календарное планирование	102
4.2.4. Нормирование труда	105
4.3. Управление затратами и ценообразованием в инновационной деятельности	106
4.3.1. Цели и задачи управления затратами	106
4.3.2. Факторы, влияющие на величину затрат	109
4.3.3. Методы расчета бюджета НИОКР	111
4.3.4. Управление инновационными затратами.....	112
4.3.5. Определение цены на инновационную продукцию	116
4.3.6. Методы прогнозирования себестоимости нового изделия.....	118
4.4. Организация инновационной деятельности	120
4.4.1. Некоторые особенности системы управления инновациями.....	121
4.4.2. Построение организационных структур научно-исследовательских и проектных работ	122
4.4.3. Специальные организационные структуры в инновационной деятельности.....	128
4.5. Координация инновационной деятельности	134
4.6. Контроль в инновационной деятельности.....	135
4.7. Управление персоналом в инновационной деятельности	138
4.7.1. Состав персонала.....	138
4.7.2. Значение и основные вопросы кадрового планирования	139
4.7.3. Системы кадровой работы.....	140
4.7.4. Учет личностных и творческих аспектов в кадровом планировании	142
4.8. Система мотивации	145
4.8.1. Преодоление сопротивления переменам.....	146
4.8.2. Штатно – окладная система оплаты труда.....	151
4.8.3. Контрактная система найма работников.....	152
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	153
Глава 5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	155
5.1. Экспертиза инновационных проектов	155
5.2. Проблема риска в инновационной деятельности	163
5.2.1. Виды рисков. Методы оценки рисков	163
5.2.2. Методы уменьшения риска	166
5.3. Общая оценка эффективности инновационной деятельности	168
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	170

Глава 6. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА	171
6.1. Получение научного знания.....	171
6.2. Методы научных исследований.....	173
6.3. Философия и психология проектирования.....	176
6.4. Управление творческими процессами	178
6.4.1. Классификация методов творческого мышления.....	178
6.4.2. Общая технология творческого процесса	179
6.4.3. Приемы и методы мышления	181
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	189
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	190

ПРЕДИСЛОВИЕ

В современных условиях инновационная деятельность в той или иной степени присуща любому производственному предприятию. Даже если предприятие не является лидером на рынке инноваций, то рано или поздно оно непременно столкнется с необходимостью производить замену морально устаревших технологий и продуктов. Таким образом, вопросы управления инновационной деятельностью являются весьма актуальными. Тем более что такая деятельность является очень сложной, сочетающей в себе разнообразные научные, технические, экономические, социальные, психологические проблемы.

Для управления инновационной деятельностью необходимо привлекать менеджеров, имеющих комплексное образование, хорошо знающих предметную область инноваций, умеющих решать технические и производственные вопросы с учетом экономической целесообразности, коммерческой выгоды.

Такие руководители могут управлять как отдельными этапами инновационной деятельности – научными исследованиями, проектированием новых объектов и процессов, внедрением новых технологий, освоением новых изделий и их сбытом, так и обеспечивать согласованность, непрерывность, динамику инновационной деятельности предприятия на всем ее протяжении – от идеи до реализованного материального продукта.

Управление инновационной деятельностью имеет особенности по сравнению с традиционной, рутинной. Прежде всего, это обусловлено наличием научно-исследовательских и проектных работ. Управление научными коллективами и коллективами высокопрофессиональных разработчиков предъявляет специфические требования к менеджеру. Это связано с самим характером научных работ, с социально-психологическими особенностями научных коллективов, с важностью учета личностной составляющей в результате научного труда, с непредсказуемостью этих результатов и т.д. Отсюда следуют отличительные особенности управления научным коллективом в организации рабочего дня, системы мотивации, контроля, коммуникаций, в подборе персонала и формировании трудового коллектива, обучении и повышении квалификации, организации рабочих процессов, использовании того или иного стиля управления.

Другой особенностью инновационной деятельности по сравнению с традиционной является ее рискованность. На любом этапе создания новых потребительских продуктов и образцов техники возможно появление неожиданных, не видимых ранее проблем, которые могут привести к

нарушению сроков, перерасходу ресурсов, к недостижению запланированных целей или даже к закрытию инновационного проекта. Таким образом, от менеджера по инновациям требуется умение стратегически мыслить, творчески решать нестандартные проблемы, находить возможности для мобилизации сил и ресурсов с тем, чтобы довести инновационный процесс до конца и получить положительный результат. Кроме того, инновационная деятельность требует от менеджера умения создать определенную инфраструктуру, без которой невозможно создание нового.

Эти и другие особенности управления инновациями обуславливают выделение инновационного менеджмента в самостоятельную дисциплину, изучение которой поможет сформировать особый тип менеджеров - менеджеры по инновациям.

Представленное учебное пособие направлено на достижение этой цели.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

1.1. Новизна как главный фактор конкурентных преимуществ фирмы

Рыночная экономика требует наличия конкурентных преимуществ фирмы. Конкурентные преимущества могут создаваться различными способами: низкой ценой, высоким имиджем фирмы, приоритетным доступом к ограниченным ресурсам, различными льготами и т.д. Решающими являются два вида преимуществ – качество продукта и его новизна.

При этом понятие «качество» рассматривается в двух аспектах:

- с технической точки зрения – это соответствие изделия требованиям проектной, нормативной и другой документации;
- с потребительской точки зрения – это совокупность характеристик продукта, определяющая их способность удовлетворять потребности покупателя.

Понятие «новизна» также может рассматриваться:

- с точки зрения технической – это новое конструктивное или технологическое решение, примененное в изделии;
- с точки зрения потребительской – это способность продукта по-новому, не так как прежде, удовлетворять существующие потребности потребителя либо выявлять и удовлетворять новые, ранее не известные потребности.

Для обеспечения качества выпускаемого продукта (оказываемой услуги) существует два пути (рис.1.1.). Первый путь – это совершенствование, как продукта, так и самой фирмы, ее процессов и технологий. Но этот путь имеет ограничения, связанные с заложенными в объект совершенствования принципами, методами, законами, природными явлениями и т.д. Значит и повышение качества также будет иметь свои пределы.

Для перехода на новый уровень качества необходимо не просто *совершенствование*, а *развитие* объекта на основе использования новых принципов, методов и законов, то есть, необходима опять же *новизна!*

Таким образом, фирмам, стремящимся к первенству в конкурентной борьбе, следует постоянно заниматься поиском и внедрением новизны.

На японском рынке конкурируют две фирмы, производящие мотоциклы – “Хонда” и “Ямаха”. “Ямаха” выбрала стратегией конкурентной борьбы – цену и качество. “Хонда” – новизну. За 18 месяцев она выпустила более 100 новых моделей, завоевала имидж прогрессивной,

наукоемкой фирмы и в итоге превысила объем продаж товаров в 2 раза, значительно опередив конкурентов.

Путь, на который вступают фирмы и их руководители, принявшие новизну в качестве конкурентного преимущества, полон многих трудностей, опасностей, рисков и преград, он требует особых знаний и умений.

Отсюда возникает необходимость получения таких знаний и навыков, которые сосредоточены в науке “Инновационный менеджмент”.

Инновационный менеджмент – это управление научной, научно-технической, производственной деятельностью и интеллектуальным потенциалом персонала фирмы с целью совершенствования производимого или освоения нового продукта (услуги), а также способов, организации и культуры его производства и на основе этого удовлетворение потребностей общества в конкурентоспособных товарах и услугах.



Рис. 1.1. Логическая схема обоснования приоритетности новизны как конкурентного преимущества фирмы

1.2. Инновация и инновационный процесс

Слово “инновация” переводится на русский язык как “новизна”, “новшество”, “нововведение”.

В менеджменте под инновацией понимается новшество, освоенное в производстве и нашедшее своего потребителя.

Более развернутое определение:

Инновация – конечный результат деятельности по проведению нововведений, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или

усовершенствованного процесса, используемого в организационной деятельности, нового подхода к социальным проблемам.

Здесь следует обратить внимание на широкое толкование понятия инновация – это может быть новый продукт, новый технологический процесс, новая структура и система управления организацией, новая культура, новая информация и т.д.

Под инновацией в XIX в. понимали прежде всего введение элементов одной культуры – в другую. В XX в. инновациями считали технические усовершенствования. Й. Шумпетер еще в начале века понял роль инновации как средства для преодоления экономических спадов. Он указал, что источником прибылей могут быть не только манипуляции с ценами и снижение себестоимости, но и смена выпускаемой продукции.

В своей работе «Теория экономического развития» Шумпетер писал: «Под предприятием мы понимаем осуществление новых комбинаций, а также то, в чем эти комбинации воплощаются: заводы и т.п. Предпринимателями же мы называем хозяйственных субъектов, функцией которых является как раз осуществление новых комбинаций и которые выступают как его активный элемент».

Понятие «осуществление новых комбинаций» охватывает по Шумпетеру следующие пять случаев:

1. Изготовление нового, то есть еще не известного потребителям блага или создание нового качества того или иного блага.

2. Внедрение нового, не известного данной отрасли промышленности метода (способа) производства, в основе которого не обязательно лежит новое научное открытие и который может заключаться даже в ином способе коммерческого использования соответствующего товара.

3. Освоение нового рынка сбыта, то есть такого рынка, на котором до сих пор данная отрасль промышленности этой страны еще не была представлена, независимо от того, существовал этот рынок прежде или нет.

4. Получение нового источника сырья или полуфабрикатов, равным образом независимо от того, существовал этот источник прежде или просто не принимался во внимание, или считался недоступным, или его еще только предстояло создать.

5. Проведение соответствующей реорганизации, например, обеспечение монопольного положения (посредством создания треста) или подрыв монопольного положения другого предприятия.

Если рассматривать инновацию как конечный результат, то она должна иметь где-то свое начало, исток, и этим началом является какая-то идея, замысел, изобретение. От этой идеи до ее реализации существует

длительный путь, содержащий множество этапов и действий. Этот путь носит название инновационного процесса.

Инновационный процесс это деятельность, в которой изобретение или предпринимательская идея получают экономическое содержание.

Следует выделить характерные свойства инновации, отличающие ее от простого новшества:

- научно-техническая новизна;
- производственная применимость;
- коммерческая реализуемость.

Коммерческий аспект определяет инновацию как экономическую необходимость, осознанную через потребности рынка. С этой точки зрения выделяют два момента:

- "*материализацию*" инновации – от идеи до воплощения ее в продукт, услугу, технологию;
- "*коммерциализацию*" инновации – превращение ее в источник дохода.

Инновационная деятельность — фирм гораздо более эффективное средство в конкурентной борьбе, чем все традиционные способы. При ней другие способы уже не могут играть существенной роли. Во второй половине XX в. начался бум инноваций во всех сферах жизни общества. В 1979 г. Конгресс США принял "Национальный акт о научно-технических инновациях", в котором говорилось, что инновации – центральный вопрос экономического, экологического и социального процветания США. Инновационная стратегия была призвана уменьшить торговый дефицит, выиграть конкуренцию на мировом рынке, стабилизировать курс доллара. В ФРГ также на государственном уровне было подтверждено, что инновации являются основным средством борьбы со всеми социальными болезнями. Таким образом, то что в 40-50 гг. было стратегией отдельных фирм, в 70-80 гг. становится стратегией целых наций, государственной политикой развитых стран.

Одновременно развивалась и наука об инновационной деятельности. Она означала отход от понимания рынка как свободной игры спроса и предложения. Теперь полагалось перехватить у рынка инициативу, управлять рынком, провоцировать появление потребностей массового покупателя, предлагать ему то, о чем он еще и не успел подумать. Такая стратегия и создала "потребительское общество".

1.3. Основные понятия инновационного процесса

Рассматривая инновационный процесс (рис.1.2.), следует определить ряд понятий, которые являются базовыми.

Изобретение, то есть инициатива, предложение, идея, замысел, изобретение, открытие.

Новация – проработанная изобретение, воплощенная в технический или экономический проект, модель, опытный образец.

Концепция инновации – система ориентирующих базисных представлений, описывающих назначение инновации, ее место в системе организации, в системе рынка.

Инициация инновации – научно-техническая, экспериментальная, или организационная деятельность, целью которой является зарождение инновационного процесса.

Диффузия инновации – процесс распространения инновации за счет фирм – последователей (имитаторов).

Рутинизация инновации – приобретение инновацией со временем таких свойств, как стабильность, устойчивость, постоянство и, в конечном итоге, – моральное старение инновации.

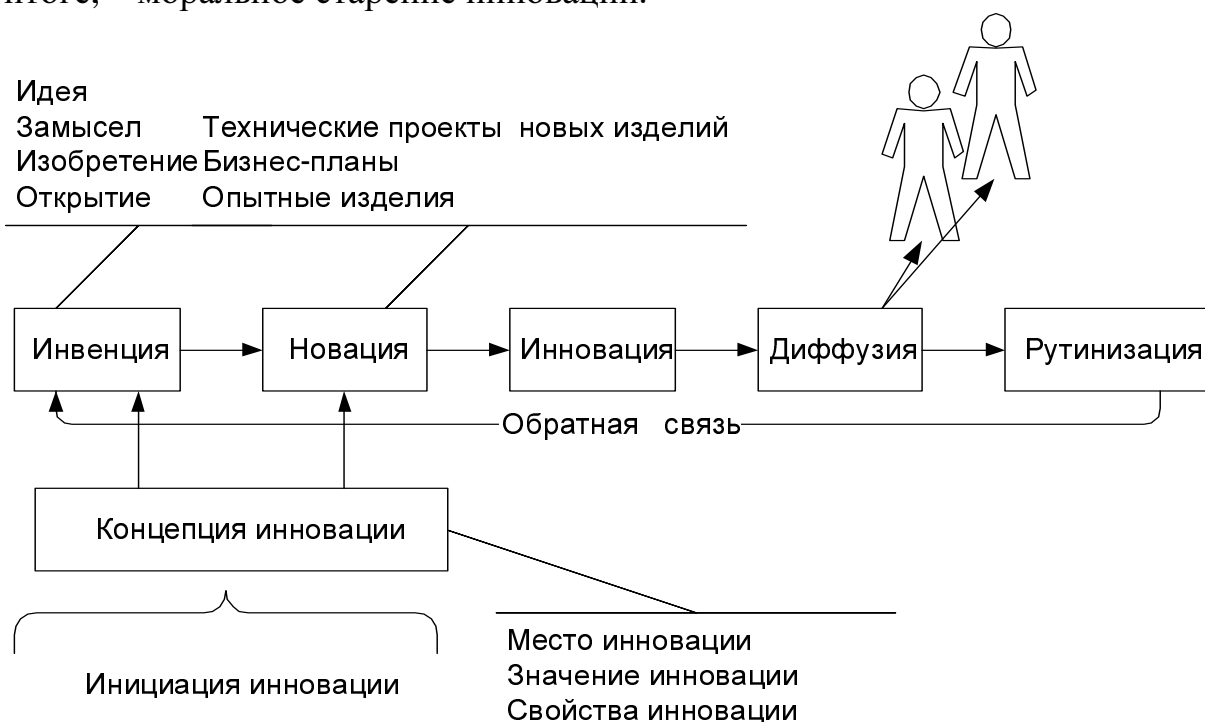


Рис. 1.2. Цикл инновационного процесса

1.4. Виды инновационного процесса

В зависимости от того, где применяется инновация – внутри фирмы или за ее пределами различают три вида инновационного процесса:

- простой внутриорганизационный (натуральный);
- простой межорганизационный (товарный);
- расширенный.

Простой внутриорганизационный (натуральный) процесс предполагает создание и использование новшества внутри одной и той же организации. Новшество в этом случае не принимает непосредственно товарной формы. Хотя в роли потребителей выступают те подразделения и сотрудники, которые используют внутрифирменную инновацию.

При *простом межорганизационном (товарном) процессе* новшество выступает как предмет купли-продажи на внешнем рынке. Такая форма инновационного процесса означает полное отделение функции создателя и производителя новшества от функции его потребителя.

Расширенный инновационный процесс проявляется в создании новых производителей, нарушении монополии производителя-пионера, дальнейшем распространении товара – *диффузии*. Явление диффузии инновации способствует экономическому развитию общества и является стимулом для инициации нового инновационного процесса.

На практике скорость диффузии инновации зависит от различных факторов:

- 1) технических и потребительских свойств инновации;
- 2) инновационной стратегии предприятия;
- 3) характеристик рынка, на котором реализуется инновация.

1.5. Субъекты инновационной деятельности

Инновационная деятельность – это совместная деятельность множества участников рынка в едином инновационном процессе с целью создания и реализации инновации.

В основе инновационной деятельности лежит научно-техническая деятельность. Понятие научно-технической деятельности разработано ЮНЕСКО и охватывает:

- 1) научные исследования и разработки;
- 2) научно-техническое образование и подготовку кадров;
- 3) научно-технические услуги.

Инновационная деятельность переводит научно-техническую деятельность в экономическое «русло», обеспечивая производственную и коммерческую реализацию научно-технических достижений.

В инновационной деятельности выделяют следующие категории основных участников (рис.1.3), классифицируя их по первоочередности:

- 1) новаторы;
- 2) ранние реципиенты (пионеры, лидеры);
- 3) имитаторы, которые в свою очередь делятся на:
 - a) ранее большинство;
 - b) отстающие.

Новаторы являются генераторами научно-технических знаний. Это могут быть индивидуальные изобретатели, научные и исследовательские организации, малые научные предприятия. Они заинтересованы в получении дохода от продажи разработанного ими интеллектуального продукта, который со временем может стать инновацией.

Ранние реципиенты (пионеры, лидеры) – это производственные фирмы, первыми освоившие новшество, используя интеллектуальный продукт новаторов. Они стремятся к получению сверхприбыли путем скорейшего продвижения инновации на рынок. К фирмам-пионерам, прежде всего, относятся венчурные фирмы, работающие в малом бизнесе. В эту категорию попадают также и крупные корпорации, являющиеся лидерами в своих отраслях.

Если такие фирмы имеют в своей структуре научные, научно-исследовательские, проектные подразделения, то они являются также и новаторами. Хотя и в этом случае они могут воспользоваться услугами чисто научных или проектных организаций, заключив с ними договор или купив патент (лицензию).

Раннее большинство представлено фирмами-имитаторами, которые вслед за "пионерами" внедрились новшество в производство, что также обеспечивает им дополнительную прибыль.

Отстающие – это фирмы, которые сталкиваются с ситуацией, когда запаздывание с нововведениями приводит к выпуску изделий новых для них, но которые либо уже морально устарели, либо не пользуются спросом на рынке из-за излишнего предложения. Поэтому зачастую отстающие фирмы вместо ожидаемой прибыли терпят убытки.

Фирмы-имитаторы не занимаются научно-исследовательской и изобретательской деятельностью, они приобретают патенты и лицензии у фирм-новаторов, либо принимают на работу по договору специалистов, разработавших инновацию, либо нелегально копируют инновацию («инновационное пиратство»).

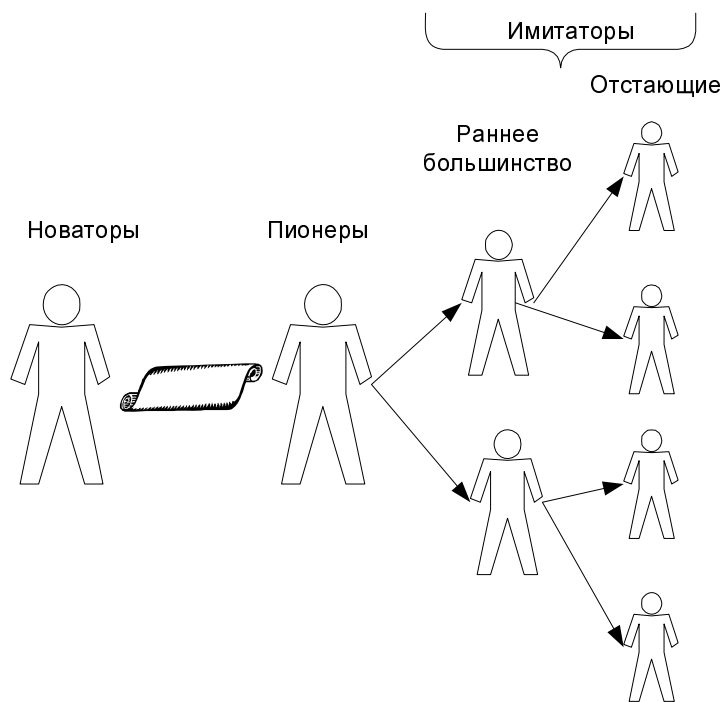


Рис. 1.3. Субъекты инновационной деятельности

Кроме вышеперечисленных основных участников инновационной деятельности существуют множество других, которые выполняют обслуживающие функции и создают *инновационную инфраструктуру*:

- биржи, банки;
- инвестиционные и финансовые компании;
- средства массовой информации;
- информационные технологии и средства деловой коммуникации;
- патентные организации;
- органы сертификации;
- библиотеки;
- ярмарки, аукционы, семинары;
- система страхования;
- рекламные агентства;
- система образования;
- консалтинговые компании.

1.6. Классификация инноваций

Классификация инноваций позволяет систематизировать знания о видах инноваций, их проявлениях и позициях в системе фирмы.

Методология системного описания инноваций базируется на международных стандартах, рекомендации по практическому применению

которых были приняты в Осло в 1992 г. и получили название «Руководство Осло».

Существует несколько подходов к классификации инноваций.

1.6.1. Классификация по объектам инновации, месту расположения, степени новизны

1. В зависимости от *вида объекта* инновации делятся на:

- *предметные инновации* – это новые материальные ресурсы, сырье, полуфабрикаты, комплектующие, продукты. Инновация в виде нового продукта является определяющей и носит название *продуктовой инновации*. Такая инновация направлена на удовлетворение новых потребностей или существующих потребностей, но по-другому;

- *процессные инновации* – это новые услуги, производственные процессы, методы организации производства, организационные структуры, системы управления. В этом классе инноваций определяющей является инновация в области производственных процессов, ее также называют – *технологическая инновация*. Такая инновация направлена на улучшение качества продукта, повышение производительности труда и увеличение объемов производства.

2. По *месту* в системе предприятия инновации делятся на:

- инновации на *входе* предприятия – новые материальные ресурсы, сырье, информация;

- инновации *внутри системы* предприятия – это новые полуфабрикаты, технологические процессы, информационные технологии, организационная структура. Экономический эффект такой инновации остается на предприятии;

- инновации на *выходе* предприятия это – новые продукты, услуги, технологии и информация, предназначенные для продажи (ноу-хау). Экономический эффект такой инновации получает потребитель.

3. В зависимости от *степени новизны* выделяют инновации:

- *радикальные (базовые)* – например, новый продукт на основе изобретения-пионера;

- *улучшающие* – например, новый продукт на основе изобретения, улучшающего изобретение-пионер;

- *модификационные (частные)* – например, новый продукт на основе рацпредложения.

Изобретение – новое и обладающее существенными отличиями “техническое” решение практической задачи в любой области хозяйственной, социально-культурной или оборонной сферы.

Изобретение-пионер – выдающееся изобретение, которому не предшествовали в мировой практике прототипы (аналоги), в их основе лежат открытия.

Открытие – установление не известных ранее, объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познаний.

Рациональное предложение – “техническое” решение, обладающее относительной новизной, например, новое для данной отрасли, или для данного рынка или для данной организации.

Наиболее эффективными являются радикальные инновации, в особенности, такие, как новый ресурс, – предметная инновация на входе предприятия. Частота появления таких инноваций – одна-две в промежуток времени 40 – 50 лет в данной области науки и техники.

Примером радикальной инновации является двигатель внутреннего сгорания, заменивший паровой двигатель. Повышение К.П.Д. двигателя внутреннего сгорания – улучшающая инновация.

Один из важнейших видов продуктовой инновации – *новая техника*, то есть средства производства и предметы труда, в которых материализованы новые знания и умения человека. В свою очередь применение новой техники в производстве приводит к процессным инновациям внутри предприятия – *новым технологиям*.

В последние десятилетия в связи с развитием информационных технологий важнейшей становится *информационная инновация*. Она рассматривается как новый вид ресурса.

Информационная инновация обладает двумя важнейшими свойствами:

- она является первичной по отношению к другим инновациям, так как в основе всего лежит информация;
- она является неисчерпаемой, в то время как другие ресурсы ограничены.

Общая схема классификации инноваций по технологическим параметрам, месту расположения, степени новизны представлена на рис.1.4.

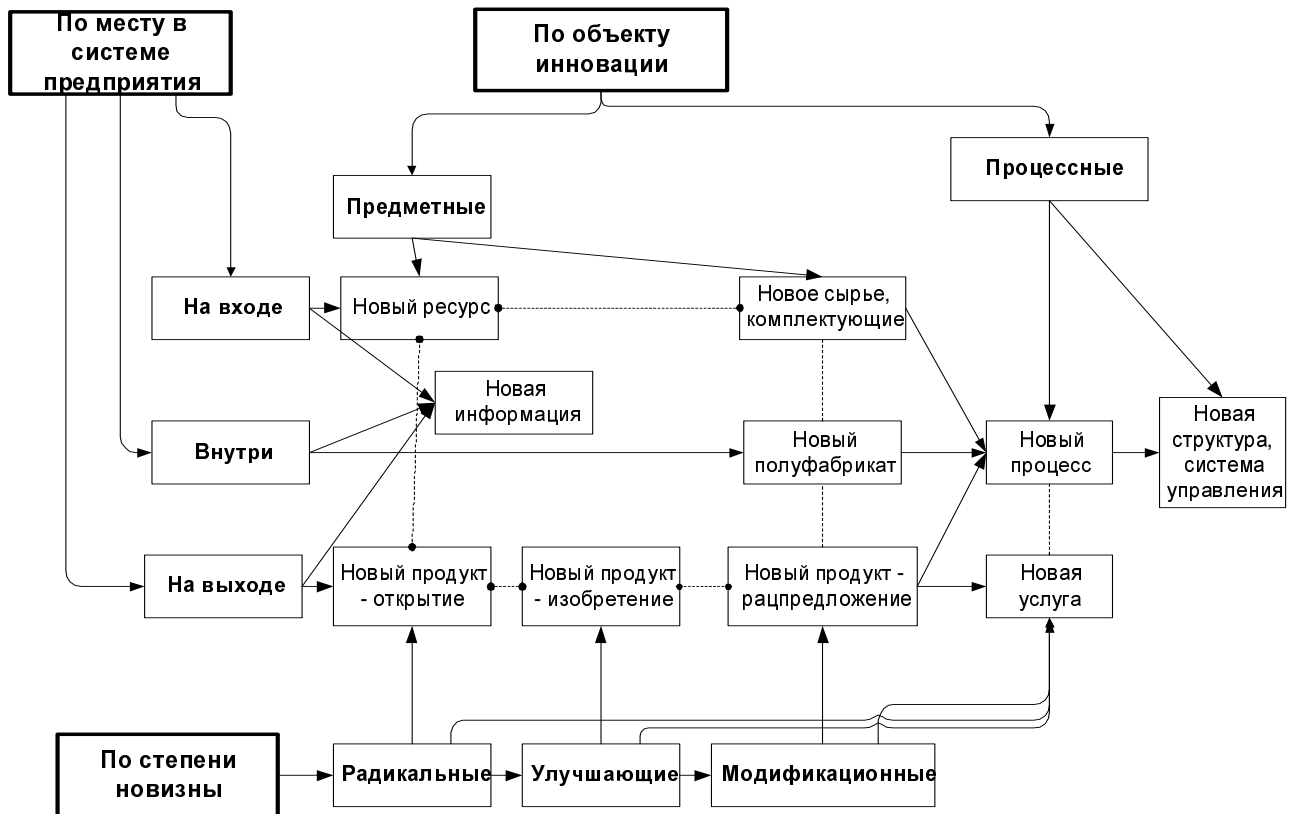


Рис. 1.4. Классификация инноваций

1.6.2. Классификация с учетом сфер деятельности организации

С учетом сфер деятельности инновации подразделяют на:

- *производственные* – новые технологии, инструменты, оборудование;
- *торговые* – новые формы обслуживания покупателя, новая организация складирования и хранения товара, новый способ рекламы товара. *Продажа товаров в кредит – пример радикальной торговой инновации.*
- *социальные* – новый способ разрешения социальных конфликтов, вид социальной помощи, способ адаптации нового работника;
- *управленческие* – новые системы управления, методы принятия решений, способы планирования.

1.6.3. Классификация инноваций в зависимости от характера использования

Инновации могут быть использованы для удовлетворения каких-либо личных потребностей – *потребительские инновации*. Потребителями

в этом случае являются, как правило, частные лица, семьи. Назначение потребительской инновации – увеличение экономического, социального, психологического эффекта использования товара. *Примеры потребительских инноваций – новые виды одежды, пищи, бытовые приборы, услуги, лекарства и т.д.* Такие инновации не используются в научно-технических и производственных видах деятельности.

Другой вид инноваций носит название *производственные (инвестиционные) инновации*. Потребителями производственной инновации могут быть производственное предприятие, научная организация, индивидуальный предприниматель. Назначение производственных инноваций – увеличение экономического эффекта при производстве продукции предприятия, купившего инновацию. *Примеры производственных инноваций – новые виды комплектующих, инструмента, оборудования, в том числе и научного, новые технологии и т.д.*

1.6.4. Классификация инноваций по иерархическим уровням организации

Организацию можно анализировать по трем уровням (рис.1.5), каждому уровню соответствует определенный вид менеджмента:

- на первом уровне организация рассматривается как единое целое – корпорация. Этому уровню соответствует стратегический менеджмент;
- на втором, нижележащем уровне организация рассматривается как совокупность различных подразделений, обладающих связями и отношениями друг с другом. Этому уровню соответствует внутрифирменный (производственный) менеджмент;
- на третьем уровне организация рассматривается как система людей, личностей. Этому уровню соответствует персональный менеджмент.

Каждому уровню соответствуют определенные виды инноваций:

- для стратегического уровня – инновации в миссии, стратегиях, инновации во внешнеэкономической деятельности, в переговорных процессах;
- для внутрифирменного уровня – инновации в производственных процессах, структуре организации, системе контроля;
- для персонального уровня – это инновации в технике личного труда, методах развития творческого потенциала личности, методах построения деловой карьеры, в системах обучения.



Рис. 1.5. Три уровня организации

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Раскройте содержание понятия «инновационный менеджмент» и покажите важность управления новизной на современных предприятиях.
2. Опишите сущность понятия «инновация», «инновационный процесс». Какие три свойства характерны для инновации?
3. Раскройте содержание инновационного процесса, пользуясь базовыми понятиями инновационного менеджмента.
4. Какие три вида инновационного процесса различают в зависимости от использования инновации внутри предприятия или за ее пределами?
5. Назовите основных участников инновационной деятельности, классифицируйте их по признаку очередности участия в инновационном процессе, укажите их назначение и проявляемый ими экономический интерес.
6. Для чего, по вашему мнению, необходимо классифицировать инновации? Приведите классификацию инноваций по объектам, месту расположения в системе предприятия, степени новизны. Дайте примеры инноваций различных видов.
7. Приведите классификацию инноваций по признаку – сфера деятельности предприятия. Какой вид инноваций, по вашему мнению, является наиболее важным? Приведите примеры.
8. Приведите примеры производственных и потребительских инноваций. Каковы их особенности?

1. Что дает менеджеру классификация инноваций по трем уровням организации? Известны ли вам какие-то инновации для нижнего – персонального уровня?

ГЛАВА 2. ИСТОЧНИКИ ИННОВАЦИЙ. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Для того чтобы инновационная деятельность приносила предприятию успех, необходим инновационный настрой менеджеров предприятия и, прежде всего, его руководителей.

Приняв установку на инновационную деятельность, менеджер столкнется со многими трудностями, и первая трудность заключается в поиске инновационных идей – *инвенций*, которые позже будут проработаны и перерастут в инновацию. Таким образом, менеджер должен знать «места», где находятся идеи, и владеть методами выявления их. «Места», где можно найти идеи назовем источниками инновационных идей или коротко – *источниками инноваций*.

Наряду с выявлением источников инноваций, исследованием и анализом их, необходимо произвести предварительный отбор инновационных идей. Для этого следует оценить – сможет ли организация осуществить инновацию, достаточен ли ее внутренний потенциал. Далее возникает вопрос о целесообразности проведения инноваций, поскольку, во-первых, инновационный процесс неизбежно приводит к многочисленным изменениям внутри организации и нарушает стабильный, устойчивый ход ее работы. Во-вторых, инновационная деятельность требует больших ресурсов, а значит должен быть и соответствующий экономический эффект. В-третьих, инновационная деятельность содержит много рисков, которые необходимо спрогнозировать.

Таким образом, менеджеру необходимо ответить на ряд вопросов:

1. Где можно найти инновационную идею?
2. В какую инновацию эта идея перерастет?
3. Сможет ли организация осуществить предполагаемую инновацию?
4. А стоит ли заниматься освоением данной инновации, будет ли необходимый эффект?

Анализ этих ответов позволит менеджеру принять решение – какие инновационные идеи отбросить, а какие оставить в качестве рабочих вариантов для дальнейшей проработки в бизнес-планах и инновационных проектах.

2.1. Источники инновационных идей

В этом параграфе будут перечислены источники инновационных идей и методы, с помощью которых, могут быть проведены исследования

источника и анализ полученной информации. Работа менеджера в этом случае очень близка к работе ученого. Такие функции менеджмента, как исследование и анализ ставятся на первое место.

Источники инноваций находятся как вне, так и внутри организации.

Во внешней среде организации выделяют два вида источников:

- изменения фоновой среды (макросреды) организации;
- изменения деловой среды.

Изменения фоновой среды – это изменения политических, экономических, научно-технических, социальных, экологических и правовых факторов. Для исследования и анализа изменений всех вышеперечисленных факторов макросреды, используются методы *PEST – анализа*.

Наибольший интерес с точки зрения инновационного менеджмента представляют *научно-технические факторы*. Те фирмы, которые своевременно не сумели отследить новые открытия и изобретения в областях науки, соответствующих их сфере деятельности, могут испытать так называемый *футуро-шок* – ослабление конкурентных позиций, провал в хозяйственной деятельности из-за быстрого морального устаревания продукта фирмы.

Так в 70-х годах крупнейшие американские фирмы, производящие компьютеры, не сумели увидеть те преимущества, которые несут кремниевые микросхемы. Однако двое молодых американцев, вложив 1300 долл., собрали первый в мире персональный компьютер. Спустя 4 года прибыль созданной ими фирмы «APPLE» составляла 200 млн долл.

При исследовании научно-технических факторов следует обращать внимание на науки в смежных и даже, казалось бы, далеких от сферы деятельности фирмы отраслях. Открытия, сделанные там, через некоторое время могут распространиться на многие производственные и непромышленные отрасли. Яркий пример тому – развитие микроэлектроники, которая находит применение практически во всех видах деятельности человека – в медицине, образовании, станкостроении и т.д., заменив традиционные технологии.

Для прогноза изменений научно-технических и, как следствие, экономических факторов используется *теория циклов хозяйственной конъюнктуры Кондратьева*. Дополнительно изменения научно-технических факторов исследуются с помощью группы методов *анализа тенденций технического прогресса*.

Для поиска инновационных возможностей в деловой среде необходимо изучать и контролировать инновации деловых партнеров фирмы, например, *поставщиков сырья или оборудования*, которые цепной реакцией могут вызвать инновационный процесс в самой фирме.

Инновационная деятельность *конкурентов* – следующее важное направление поиска инновационных возможностей. Однако если эта деятельность динамична и эффективна и к тому же строго засекречена, то фирма рискует попасть в число отстающих имитаторов.

Потребители продукта фирмы являются очень важным источником инновационных идей. Можно выделить три направления использования этого источника:

1. Отслеживание *изменений потребностей* потребителей и выявление *скрытых потребностей*. Изменения потребностей потребителей могут быть связаны с изменениями в восприятии, ценностях, моде. При этом взгляд исследователя должен двигаться как вперед – в будущее, так и назад – в прошлое. Прогнозирование будущего производится на оценке настоящего, оно позволяет сделать следующий шаг в изменении продукта раньше, чем это сделают конкуренты. Возврат в прошлое дает возможность использовать старое по-новому.

Выявленные скрытые потребности информируют разработчиков о том, как можно модифицировать продукт, добавив в него новые свойства или изменив количественные характеристики имеющихся в продукте свойств. Одно из возможных направлений такого совершенствования продукта – добавление в его функциональные возможности тех действий, которые выполняют потребители при эксплуатации и обслуживании продукта. *Так, например, были разработаны шины с контролем давления и автоматической подкачкой воздуха.*

2. Тщательная *типология потребителя*. Выделение групп потребителей по каким-то особым, специфическим характеристикам, тщательное изучение особенностей использования продукта каждой группой потребителей может дать информацию о том, как модифицировать базовый продукт и создать ассортиментный ряд продуктов, обладающих какими-то отличительными свойствами. Причем, как показывает опыт, полученная информация очень часто «наталкивает» разработчиков на оригинальные конструкторские и дизайнерские решения.

3. *Организация обратной связи от потребителя*. Потребители могут действовать как *генераторы идей*, поскольку они имеют опыт эксплуатации продукта и в этом смысле являются наилучшими «испытательными лабораториями». Отсюда могут возникнуть идеи по совершенствованию продукта.

В одной из работ, посвященных производству полупроводниковых узлов и компонентов, отмечается, что 67 % нововведений сделано при участии потребителей.

Вышеперечисленные источники инноваций, находящиеся в деловой среде, изучаются и анализируются *методами маркетинговых исследований*.

Во внутренней среде организации также существует два вида источников:

- изменения внутренней среды организации;
- решение проблем и устранение недостатков организации.

Изменения внутренней среды организации не столько дают инновационную идею, сколько возможность инициации инновационного процесса.

Существует две разновидности изменений внутренней среды организации:

- эволюционные (естественные) изменения;
- ситуационные изменения.

В каждой организации происходит большое количество *эволюционных*, естественных изменений. Такие, например, как моральное и физическое старение оборудования или выпускаемого продукта, приобретение опыта сотрудниками организации.

Эти изменения происходят независимо от желания менеджеров, их можно учитывать в своих планах и использовать для проведения инноваций. Например, если менеджер знает о том, что оборудование придется менять вследствие его износа, то он может использовать эту возможность, для того чтобы внедрить взамен изношенного принципиально новое оборудование и на основе этого новые технологии. Или если менеджер видит, что его проектировщики приобрели большой опыт, стали высококвалифицированными специалистами, то он может давать им перспективные задания, например, по созданию техники нового поколения.

Удобным инструментом для анализа эволюционных изменений является *метод анализа жизненных циклов систем*.

Ситуационные изменения – это новые ситуации, часть которых можно спрогнозировать заранее и быть готовыми к их использованию (*активные действия менеджера*), а часть является внезапными, неожиданными. На неожиданные ситуации менеджер вынужден реагировать (*реактивные действия менеджера*) и, если получится, использовать представившуюся возможность для проведения инноваций.

Искусство менеджмента в исключении неожиданных ситуаций, в активных действиях, опережающих события. Для этого важно умение владеть такими функциями менеджмента, как *предвидение* и *прогнозирование*.

Другой внутренний источник инноваций – *решение проблем* организации. При творческом решении проблем удастся преодолеть существующие шаблоны, барьеры, стереотипы, найти новые подходы. Следует различать видимые (явные) и невидимые (скрытые) проблемы. *Видимые проблемы* – это те, которые мешают работе организации, нарушают ее ритмичный, непрерывный процесс. Они могут быть техническими, экономическими, социальными. Пример проблемы технического характера – брак из-за поломок оборудования. Проблема экономического характера может заключаться в отсутствии наличных денежных средств на предприятии. Проблема социального характера – это конфликты между сотрудниками. Безусловно, что проблема может носить комплексный характер.

Скрытые проблемы представляют для менеджера большой интерес. Скрытая проблема это какая-то невидимая и вследствие этого неиспользованная возможность улучшения чего-либо, внесения новизны. Скрытая проблема психологически может проявляться как *неконгруэнтность* – ощущение несоответствия между желаемым и действительным.

Существует ряд методов для поиска нового, для совершенствования и развития организации на основе решения ее проблем и недостатков. В основе этих методов лежит системный подход. К ним, в частности, относятся:

- метод системного анализа с использованием диаграммы Исикавы;
- метод анализа бизнес–процессов с использованием специального программного обеспечения – CASE-средств;
- метод функционально-стоимостного анализа (ФСА).

По данным статистики из всех вышперечисленных источников наиболее важными являются:

- развитие науки и техники – появление новых открытий, изобретений; «ноу-хау», новых средств труда и т.д.
- изменения и проблемы в производстве изделия на предприятии, то есть потребности производства;
- изменения потребностей потребителей.

Что касается радикальности предполагаемой инновации, то опыт показывает, что на первоначальном этапе поиска и оценки инновационных идей очень трудно определить степень радикальности. Инновация, которая кажется небольшой, может в последующем дать значительный эффект. Особенно это касается нетехнических инноваций – торговых, организационных, социальных и т.д.

В заключение следует отметить, что по данным консалтинговых фирм для осуществления одной инновации в среднем необходимо иметь порядка 60–80 разнообразных идей, которые должны будут пройти оценку и отбор. Далеко не все идеи по тем или иным причинам найдут свое быстрое воплощение. Например, идея фотографии ждала своего внедрения более ста лет, идея телефона – 56 лет, идея радиосвязи – 35 лет, а телевидение – 14 лет.

Общая классификация источников инновационных идей и методов их анализа представлена на рис. 2.1.

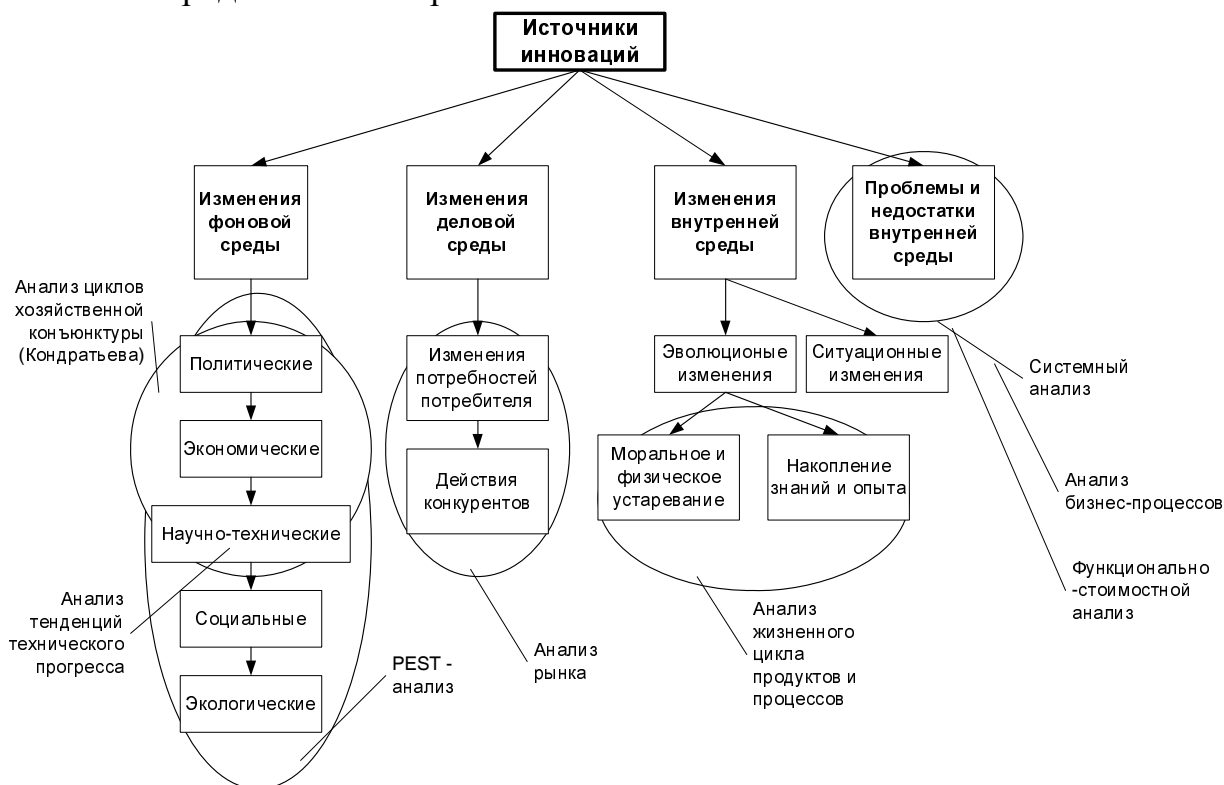


Рис. 2.1. Источники инноваций

2.2. Оценка инновационного потенциала организации

Оценка потенциала организации – это оценка ее возможностей для осуществления инновации, в которую может перерасти та или иная инвенция.

Каждая организация имеет какие-то особенности, которые могут одну и ту же инновационную идею сделать либо возможной для реализации, причем с большим коммерческим успехом, либо абсолютно не возможной.

Для оценки потенциала организации проводится, прежде всего, *предварительный контроль* (контроль по правилу “рецептурных книг”), целью которого является определение соответствия количества и качества,

имеющихся у организации ресурсов (трудовых, материальных, финансовых) требуемым для проведения инновации.

Во-вторых, определяются *сильные* и *слабые стороны* организации. Определение сильных и слабых сторон производится по двум направлениям:

- анализ сфер деятельности организации – производственной, финансовой, маркетинговой, коммерческой и т.д.;
- анализ подсистем организации.

К важнейшим подсистемам, наиболее подверженным изменениям относятся: люди, процессы (технологии), культура, структура и система управления организацией.

Для успешной инновационной деятельности требуется наличие такой сильной стороны организации, как *восприимчивость ее работников к нововведениям*. Те организации, в которых люди заранее настроены на сопротивление предстоящим изменениям, имеют мало шансов на успех.

В заключение проводится *SWOT-анализ* (табл. 2.1.) с целью сопоставления сильных и слабых сторон фирмы с выявленными ранее инновационными возможностями. На основании такого анализа принимаются альтернативные варианты решений по реализации инноваций и строятся инновационные стратегии.

Таблица 2.1. Матрица SWOT – анализа по инновационным возможностям фирмы

		Инновационные возможности:					
		А	В	С	Д	Е	Ж
Сильные стороны:							
1		+	+	+	+	+	+
2			+	+			
3			+		+		+
4		+		+			+
Слабые стороны:						+	
1			+		+		
2				+		+	

2.3. Оценка целесообразности проведения инноваций

Для оценки целесообразности проведения инноваций необходимо, прежде всего, спрогнозировать их последствия с точки зрения *рисков – производственных, коммерческих, конкурентных, финансовых*.

Необходимо оценить *степень радикальности изменений*, которые несет с собой инновация. Эти изменения могут в сильной степени нарушить отлаженный процесс производства и привести к необратимым последствиям.

Например, часть российских предприятий, которые при переходе на рыночные отношения резко изменили свою традиционную линейно-функциональную структуру на структуру по типу стратегических бизнес-единиц, обладающих большой хозяйственной самостоятельностью, потеряли устойчивость в управлении, что в конечном итоге привело к банкротству.

Следует соотнести – совпадают ли цели инновации с *миссией организации*, с ее стратегическими и тактическими *целями*.

Для оценки целесообразности проведения продуктовой инновации необходимо также изучить *спрос* на предполагаемую инновацию и определить предполагаемый *объем потребительского рынка* (максимальной возможности сбыта). Для этого проводится *маркетинговый анализ рынка*. Предполагаемый объем спроса определяется исходя из анализа и оценки данных по:

- величине (емкости) рынка сбыта нового товара;
- количеству потенциальных покупателей;
- альтернативным вариантам цены;
- возможности покупателей приобрести товар;
- предполагаемому времени нахождения товара в реализации (жизненный цикл товара на рынке);
- факторам, влияющим на спрос – соответствие нового товара моде, культуре, традициям; возможность сертификации для подтверждения качества и безопасности; наличие товаров-заменителей; наличие дополняющих товаров и т.д.

Для оценки могут быть использованы и другие параметры рынка – наличие рыночных барьеров, состояние конкуренции, гибкость цен, требуемые инвестиции и т.д.

Перечисленные параметры могут иметь количественную и качественную оценку. Для удобства и наглядности оценки можно составить для каждой инновационной идеи оценочную матрицу и рассчитать обобщенный показатель качества предложения (табл. 2.2.).

На втором этапе предварительной оценки инновационных идей необходимо произвести прогнозный анализ их эффективности. Для этих целей организуется *экспертиза инновации* с привлечением специалистов по необходимым направлениям деятельности: юристы, патентоведы, инженеры, экономисты и т.д. При анализе инновации оценивается не

только экономический, но и научно-технический, социальный, экологический и другие виды эффектов.

Кроме того, необходимо оценить длительность инновационного процесса (*инновационный лаг*) и возможности предприятия по сокращению этой длительности, с тем чтобы опередить конкурентов.

Таблица 2.2. Оценочная матрица рыночных показателей

Критерий оценки	Значение коэффициента (К)	Шкала оценки					Частная оценка (Б)	Взвешенная оценка (К×Б)
		1	2	3	4	5		
Емкость рынка	4,5				4		4	18
Доля рынка	3,5		2				2	7
Рыночный риск	1,5					5	5	7,5
Рыночные барьеры	0,5			3			3	1,5
Суммарная значимость	10	Обобщенная оценка						34

На выходе этого этапа останется несколько идей, которые будут приняты к дальнейшей проработке.

Общая схема оценки возможности и целесообразности проведения инноваций представлена на рис. 2.2.

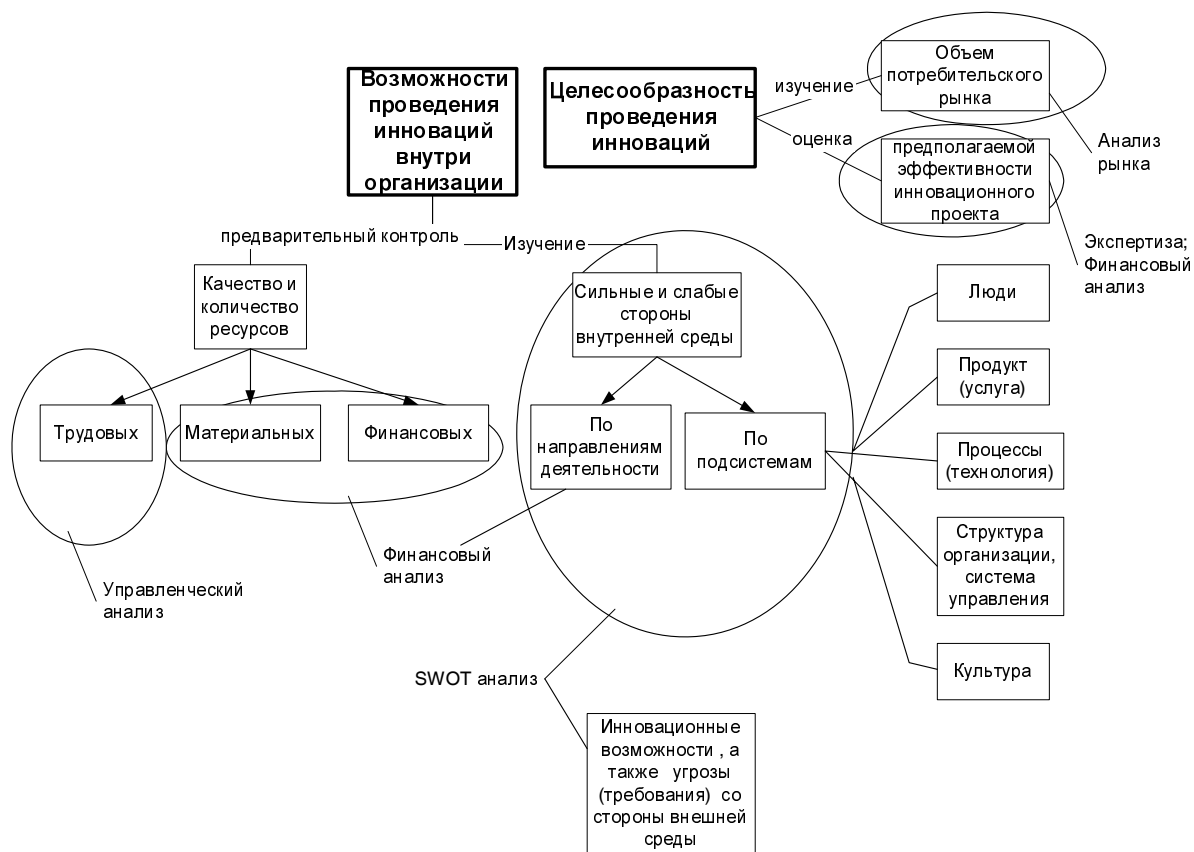


Рис. 2.2. Оценка инновационного потенциала организации и целесообразности проведения инноваций

В заключение отметим, что менеджер должен так организовать представленные выше работы, чтобы они проводились постоянно или хотя бы ритмично, были обеспечены информацией, трудовыми и материальными ресурсами. Работы по поиску, анализу, оценке и отбору инвенций как обязательные для выполнения, назначаются службе маркетинга. Хотя каждое функциональное подразделение предприятия должно также выполнять эти функции по отношению к своему направлению деятельности – снабжению, обеспечению энергетическими ресурсами, организации продаж и т.д. Особенно это относится к проектным подразделениям и подразделениям, занимающимся внедрением новой техники и технологии.

2.4. Обзор методов исследования и анализа источников инноваций

2.4.1. Теория больших циклов хозяйственной конъюнктуры

Автор этой теории русский ученый Н.Д. Кондратьев. Он обосновал идею множественности циклов и разработал модели циклических волн по срокам:

- короткие (продолжительность 3 – 3,5 года);
- средние (торгово-промышленные) (7 – 11 лет);
- большие (48 – 55 лет).

Наибольшее внимание Н.Д. Кондратьев уделял прогнозированию *больших циклов* развития общества. Для обоснования больших циклов он использовал обширный статистический материал по четырем ведущим капиталистическим странам – Англии, Франции, Германии, США. Была исследована динамика цен, процента на капитал, заработной платы, объема внешней торговли, производства основных видов продукции промышленности.

Н.Д. Кондратьев считал, что в начале повышательной волны каждого большого цикла происходят глубокие изменения в экономической жизни общества, которым предшествуют значительные изменения в науке и технике. Например, в развитии первой повышательной волны (конец XVIII в.) решающую роль сыграли изобретения в текстильной промышленности и производстве чугуна. Рост в период второй волны (середина XIX в.) был обусловлен прежде всего строительством железных дорог, развитием морского транспорта. Третья повышательная волна (конец XIX – начало XX в.) была связана с развитием радио, электричества.

Таким образом, инновации переводят хозяйственную конъюнктуру с понижательной на повышательную тенденцию, вызывая волнообразование (рис.2.3.). Таким образом, Н.Д. Кондратьев показал, что нововведения распределяются во времени неравномерно, появляясь группами, или, говоря современным языком, кластерами.

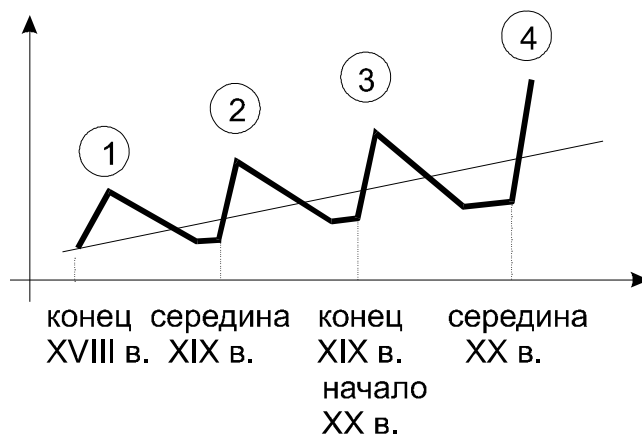


Рис. 2.3. Циклы хозяйственной конъюнктуры

- 1- развитие металлургической и текстильной промышленности;
- 2- развитие паровых машин, железнодорожного и морского транспорта;
- 3- развитие электричества, радио, автомобильного транспорта;
- 4- развитие электроники, космонавтики, ядерной энергетики.

Следовательно, менеджер, управляющий инновационными процессами фирмы, должен отслеживать, прежде всего, большие циклы, так как в начале их находятся радикальные научно-технические инновации, которые в корне могут поменять технологии изготовления продукта и сам продукт. Менеджеру следует задать себе вопросы: «В каких областях науки, может быть даже далеких от нашей деятельности, произошли (могут произойти) открытия-пионеры? Какие это открытия, в чем их суть? Когда может быть получен практический результат этих открытий? Как он повлияет на нашу деятельность? Как мы это можем использовать?». Не следует забывать товары-заменители и дополняющие товары. Произошедшие там революционные изменения могут потребовать осуществления инноваций в продукте фирмы.

Кроме больших циклов, как отмечал Н.Д. Кондратьев, в экономике существуют средние и короткие циклы. *Средние циклы* связаны со сменой технологий, средств производства, изменениями в рабочей силе, например, в связи с повышением уровня образования. *Короткие циклы* связаны с изменениями потребительского спроса и предложения. Средние и короткие циклы в основном связаны с улучшающими и модификационными инновациями. Хотя они и вторичны, но имеют большую значимость для хозяйственной деятельности фирмы, влияют на ее стратегии, прибыльность, конкурентоспособность.

Эти закономерности подтвердил также другой ученый Г. Менш, исследовавший частоту научно-технических нововведений. Дополнительно он отметил, что радикальные нововведения, появляющиеся с периодичностью в 50 лет, приводят к образованию новых экономических отраслей.

2.4.2. Методы выявления тенденций технического прогресса

Эти методы дополняют теорию Н.Д. Кондратьева. Они основаны на поиске ключевых изменений в современной науке и технике. Источниками информации являются научные документы и издания. Они делятся на первичные и вторичные. К *первичным* относятся книги (объем более 48 с.), брошюры (объем от 4 до 48 с.), периодические издания, патентная документация, рефераты диссертаций. К *вторичным* источникам информации относятся: справочные, обзорные, реферативные издания, библиографические указатели.

Выделяют следующие методы:

2. *Метод структурно-морфологического анализа* предназначен для изучения и анализа состава предметной научной области, и на основе этого – выявление принципиально новых разработок, на основе которых создаются инновационные идеи.

3. *Метод определения характеристик публикационной активности.* Поток публикаций по тем или иным научным направлениям подвержен цикличности. Отслеживая эти циклы, можно определить, на каком этапе жизненного цикла находится та или иная предметная область науки и оценить, как это можно использовать.

4. *Метод патентов-аналогов* сходен с предыдущим методом и базируется на выявлении роста групп патентных документов.

5. *Метод терминологического и лексического анализа* основан на том, что при зарождении принципиально новых направлений в науке и технике происходит появление новых терминов и лексических единиц (словосочетаний). Анализ этого явления позволяет выявить зарождение данных принципиальных инноваций на ранних этапах.

6. *Метод показателей* основывается на том, что каждая техническая система описывается набором показателей, которые в ходе научно-технического прогресса совершенствуются, что отражается в документах. Изучая динамические показатели технических систем, можно получить четкое представление о тенденциях развития науки и техники.

2.4.3. Метод анализа жизненных циклов объектов

Метод анализа жизненных циклов аналогичен методу Н.Д. Кондратьева. Назначение этого метода – отследить происходящие в нем эволюционные изменения и вовремя приступить к проведению инноваций, осуществляя мониторинг жизненного цикла объекта.

Метод анализа жизненных циклов рассмотрим применительно к продукту фирмы. Жизненный цикл продукта отражает изменения

общественной потребности (сбыта) в производимом и используемом продукте в течении времени. С точки зрения теории Н.Д. Кондратьева это короткие циклы хозяйственной конъюнктуры.

Упрощенно жизненный цикл выражается при помощи кривой, которая приблизительно моделирует следующие фазы (рис.2.4.):

- внедрение продукта в потребительскую сферу (зарождение);
- рост производства в соответствии с растущей потребностью;
- зрелость продукта (замедление роста);
- насыщение потребностей;
- снижение потребностей (сокращение).

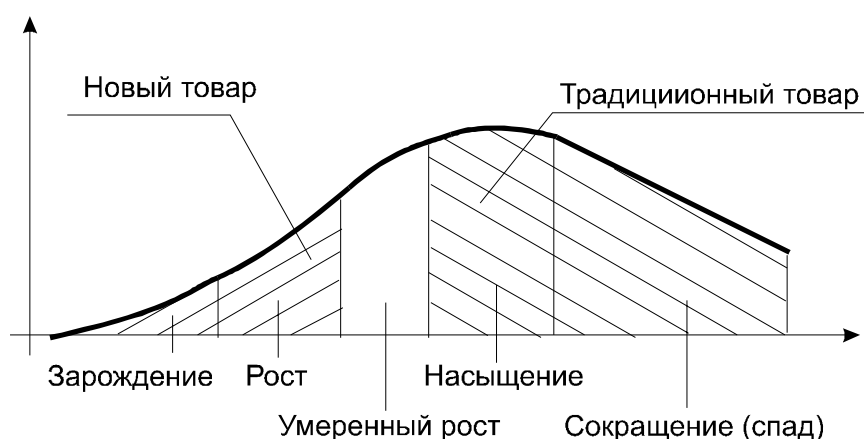


Рис. 2.4. Жизненный цикл товара

Для получения стабильной величины дохода фирма должна работать над продуктом, относящимся к трем поколениям техники: *уходящему (морально устаревшему), господствующему, нарождающемуся (перспективному)*, каждое поколение проходит в своем развитии обособленный жизненный цикл. Пусть фирма в отрезок времени от t_1 до t_3 работает над тремя поколениями техники – A , B , C , последовательно сменяющими друг друга (рис. 2.5.). На стадии зарождения и начала роста выпуска продукта B (момент t_1) затраты на его производство еще велики, спрос же пока мал, что приводит к убыточности производства. В этот же момент объем выпуска продукта A (предыдущего поколения) весьма велик, а продукт C вообще еще не выпускается. На стадии стабилизации выпуска продукции поколения B (момент t_2) его технология полностью освоена, спрос велик. Это период максимального объема выпуска и наибольшей совокупной прибыльности данного продукта. Выпуск продукта A упал и продолжает падать. Освоение и развитие перспективного продукта C начинается до падения спроса на продукт B , с тем, чтобы на стадии снижения спроса на этот продукт, спрос на продукт C был в стадии роста.

Стабильная величина совокупного дохода фирмы обеспечивается распределением усилий между сменяющимися друг друга продуктами. Таким образом, определяющим в формировании конкурентоспособной стратегии является то, что средства в прогрессивный продукт следует вкладывать заранее, что требует достоверного выявления и прогнозирования как тенденций рыночного спроса (маркетинговые исследования), так и тенденций научно-технического прогресса.

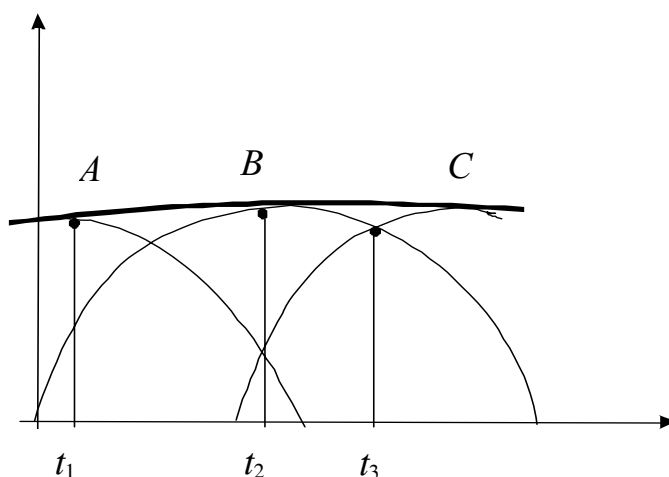


Рис.2.5. Три поколения товара

2.4.4. Метод анализа проблем организации

Метод анализа проблем организации основывается на системном анализе и может использовать инструмент, называемый «*диаграмма Исикавы*».

Данный инструмент был предложен профессором Исикавой в 1953 г при анализе различных мнений специалистов.

«*Диаграмма Исикавы*» имеет самое широкое применение в тех случаях, когда необходимо выявить факторы, влияющие на какой-либо результирующий фактор или вызывающие какое-либо событие. Поэтому иначе «*диаграмму Исикавы*» называют диаграммой причин и результатов. Еще одно название – «*рыбий скелет*».

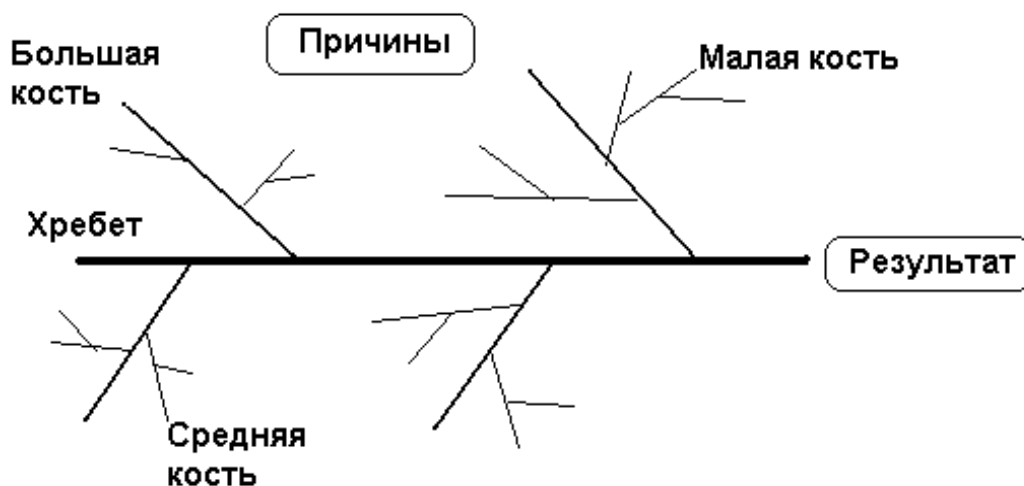


Рис. 2.6. Диаграмма Исикавы

Графическое изображение диаграммы представлено на рис.2.6. Горизонтальная линия отображает какую-либо существующую проблему как результат действия определенных причин и называется “хребет” диаграммы. Наклонные линии, отходящие от горизонтальной – источник (причина, фактор) проблемы первого порядка. Они еще носят условное название – «большая кость». Линии, отходящие от причин первого порядка – причины второго порядка – «средние кости». Линии, отходящие от причин второго порядка – причины третьего порядка – «малые кости».

Работа по поиску и решению проблем организации происходит в несколько этапов:

I. Исследование ситуации. Формулировка проблемы

На данном этапе производят сбор информации, относящейся к проблемной ситуации, выявляют все *симптомы* неблагополучия ситуации, производят распознавание проблемы по симптомам и формулирование ее.

II. Определение “поля причин” и “позиционирование” проблемы

На втором этапе строится “ поле причин” проблемы с использованием “диаграммы Исикавы”.

Параллельно с этим производится *позиционирование* проблемы с использованием контрольных вопросов:

- Кто связан с данной проблемой?
- Где проявляется данная проблема?
- Когда проявляется данная проблема?
- Какие количественные параметры характеризуют ее?
- Каков характер проблемы: то ли это неиспользованная возможность, то ли это какое-то затруднение, недостаток?

III. Статистические исследования “поля причин”

В течение установленного промежутка времени осуществляется контроль над проблемой и фиксируется частота проявления всех причин. С использованием методов статистики определяются те 20 % причин, которые вызывают 80 % проявлений данной проблемы – *принцип Парето*. Для снятия этих причин будут приниматься управленческие решения.

IV. Формулировка ограничений и критериев для решения проблем

В качестве ограничений могут быть – внешние факторы, выражающиеся как угрозы, внутренние слабости, недостаток ресурсов, времени, установленные в настоящий момент цели организации.

Критерии – количественные и качественные характеристики, позволяющие оценить, достигнут ли результат.

V. Принятие управленческого решения

На последнем этапе производят:

1. Определение альтернативных вариантов решения проблемы. Наиболее важно при этом “увидеть” и “снять” шаблоны, барьеры и найти новые решения, новые возможности.
2. Оценку альтернатив с учетом ограничений и критериев.
3. Прогноз последствий альтернативных решений.
4. Принятие окончательного управленческого решения.

2.4.5. Метод функционально-стоимостного анализа (ФСА)

Метод ФСА был изобретен в 50-е г., почти одновременно в США и СССР. Автором американского варианта ФСА является американский ученый Лоренс Майлз (1946 г.). За 17 лет использования ФСА себестоимость продукции фирмы “Дженерал Электрик” была снижена на 25 %, а группа Майлза заработала 200 млн долл.

Советский вариант был разработан инженером Ю.М. Соболевым, однако в СССР широкого распространения не получил, применялся преимущественно в ГДР.

Практически во всех передовых промышленно-развитых странах действуют общегосударственные стандарты на выполнение работ по ФСА. Например, в Германии (DIN 69910) введен в 1973 г. В Японии ФСА подвергается 80% продукции, кружки качества работают по аналогичной методике. В США действует военный стандарт (MIS), по которому все фирмы, выполняющие заказы для Пентагона, обязаны одновременно с эскизным проектом на разрабатываемые вооружения предоставлять отчет по ФСА. При отсутствии отчета цена на продукцию снижается на 30%.

Применение ФСА при разработке истребителя F-16 дало снижение затрат на 117 млн долл. (на всю программу выпуска самолетов), а стоимость зенитно-ракетного комплекса Patriot – 134 млн. долл.

Обучение ФСА ведется структурами американского общества инженеров, введено в курсы университетов.

Первоначально метод проектировался для совершенствования технических систем, позже стал применяться для совершенствования социально-экономических систем (СЭС) – предприятий, отдельных подразделений, рабочих групп, рабочих мест.

В настоящее время для автоматизации использования ФСА применяются программные средства, например ReThink американской фирмы Gensym, EasyABC Plus фирмы ABC Technologie.

Цель ФСА – поиск скрытых резервов для совершенствования системы, для внесения новизны на основе выявления и анализа ее функций и расчета стоимости их выполнения.

Метод применяется в следующих вариантах:

1) *корректирующий* – анализ и совершенствование существующей системы;

2) *проектирующий* – проектирование на основе главной цели (миссии) функциональной структуры новой системы;

3) *адаптирующий* – подстройка функций системы под другие имеющиеся потребности.

Работа по методу ФСА производится в несколько этапов. Рассмотрим один из вариантов корректирующего метода применительно для социально-экономических систем, например, для производственного предприятия.

I. Исследовательский этап

Исследование системы и определение ее характеристик, таких как:

1) Назначение системы. Для предприятия это вид деятельности, выпускаемый продукт, удовлетворяемые потребности потребителя.

2) Системный анализ (рис. 2.7):

а) в какую *надсистему* (систему верхнего уровня) входит данная система. Для предприятия – это фирма, отрасль;

б) из каких *подсистем* (элементов) она состоит, например, структура предприятия;

с) какие элементы являются *сосистемами*, то есть окружают и взаимодействуют с данной системой – потребители, деловые партнеры, конкуренты, инвесторы.

3) Дата образования (возраст).

4) История развития.

- 5) Данные по динамике результатов работы системы по годам – например, объем сбыта, прибыль, объем производства.
- 6) Стадия жизненного цикла системы.
- 7) Месторасположение.
- 8) Количественные данные по размеру системы – количество работников, производственные мощности.

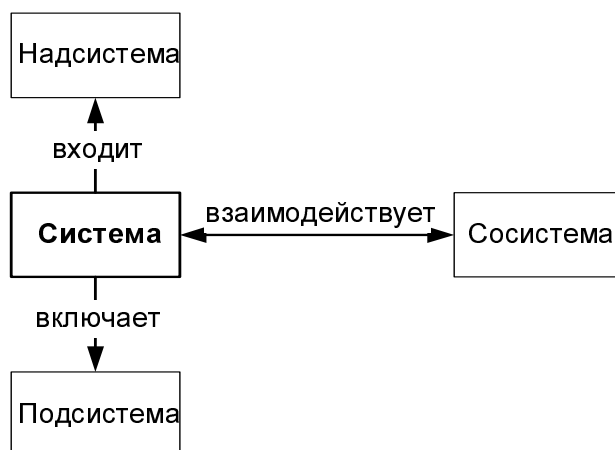


Рис. 2.7. Оператор системного анализа

II. Экспертно-аналитический этап

Этот этап включает следующие действия:

- 1) построение функциональной структуры системы;
- 2) рейтинговая оценка функций;
- 3) определение стоимости функций;
- 4) сопоставление рейтинга и стоимости функций.

При этом применяется метод *мысленного эксперимента*, широко применяемый в социальных науках и экономике. Он основан как на логико-математических построениях, так и на интуитивных догадках.

Построение функциональной структуры системы

При корректирующем использовании ФСА структура функций строится исходя из выявленных на первом этапе с помощью системного анализа структуры самой системы, ее окружения – надсистем и сосистем.

При ФСА предприятия мы определяем функции подразделений и отдельных исполнителей, функции взаимодействия с деловыми партнерами, потребителями, инвесторами и т.д. и отображаем их в виде графа (рис. 2.8).

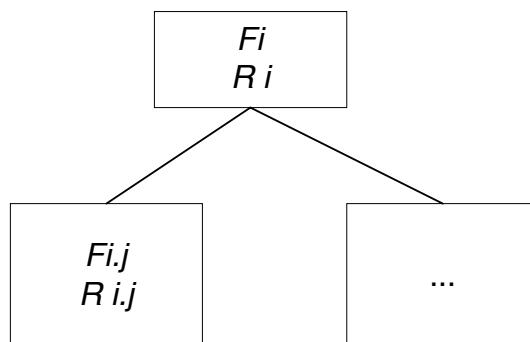


Рис. 2.8. Функциональный граф в общем виде

В верхней части поля проставляются номера функций (можно также указать их краткие названия). Дополнительно составляется спецификация функций:

$F1$ – ...(содержание первой функции первого уровня);

$F2$ – ...(содержание второй функции первого уровня);

Fn – ...(содержание " n " функции первого уровня).

$F1.1$ – ...(содержание первой функции второго уровня, относящейся к первой функции первого уровня);

$F1.2$ – ...(содержание второй функции второго уровня, относящейся к первой функции первого уровня);

$F1.n$ – ... (содержание " n " функции второго уровня, относящейся к первой функции первого уровня).

Если же ФСА используется в проектирующем варианте, то структура системы еще не известна – ее необходимо спроектировать. В этом случае построение функциональной структуры системы производится с использованием дерева "целей-задач" – инструмента для анализа иерархий рассматриваемой системы. Последовательность построения следующая:

1) определяются функции (задачи) для выполнения главной цели системы, таким образом, строится первый иерархический уровень;

2) каждая функция рассматривается как самостоятельная цель и строится (если это необходимо) еще один нижележащий уровень;

3) процесс повторяется до нужной степени детализации.

Рейтинговая оценка функций

Рейтинговая оценка функций производится экспертным методом. Экспертом может быть сам аналитик, проводящий ФСА системы. Может назначаться команда экспертов, работающих по методу Дельфи.

При рейтинговой оценке производится попарное сравнение функций по критерию важности. В полях функционального графа проставляются веса, отражающие важность (значимость) каждой функции по отношению

к остальным. Веса обозначаются индексом “R”. Сумма весов функций одного уровня составляет единицу (рис.2.9).

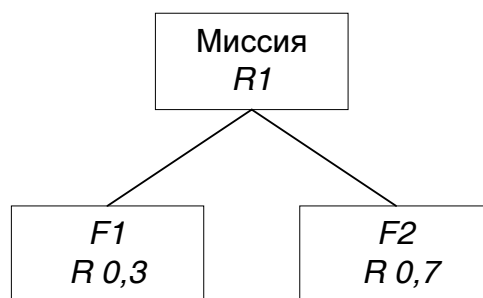


Рис. 2. 9. Пример функционального графа

В процессе последующего проектирования веса функций могут уточняться, так как при более глубоком их изучении и сопоставлении мнение аналитика может изменяться (итерационный процесс).

Определение стоимости функций

Под стоимостью функции в данном случае понимаются суммарные издержки на ее выполнение. Необходимые данные извлекаются из бухгалтерского баланса. Например, при определении стоимости какой-либо функции предприятия необходимо суммировать заработную плату исполнителей этой функции, стоимость средств исполнения (в виде амортизационных отчислений), материалов, энергетических ресурсов на определенный период – месяц, год.

Анализ системы функций

Для генерации предложений по совершенствованию системы, для поиска новых возможностей необходимо сосредоточиться на объекте исследования, рассмотреть его с той или иной позиции, активизировать мышление. Для этого используются наводящие (контрольные) вопросы:

- Какие функции лишние (избыточные)? – И
- Какие функции дублируют друг друга (полностью или частично)? – Д
- Какие функции чересчур затратные? – З
- На какие функции выделяется недостаточно ресурсов? – НР
- Какие функции дают требуемый результат (эффективные)? – Э
- Какие функции не дают требуемого результата (неэффективные)? – НЭ
- Какие функции можно выполнять по-другому (возможны альтернативы)? – А

- Какие функции необходимо ввести, чтобы повысить эффективность системы (новые функции)? – Н

Для осуществления анализа строится таблица (табл.2.3), в которой перечисляются функции системы, проставляются их веса, знаком "+" отмечаются положительные ответы на контрольные вопросы.

Таблица 2.3. Итоговая таблица функционального анализа

Функции	R	И	Д	З	МР	Э	НЭ	А	Выводы, инвенции
F_n				+			+	+	B_n
Новые функции									
F_m									
...									
...									

Дополнительно вычерчивается диаграмма (рис.2.10) сопоставления значимости и стоимости функций, которая позволяет выявить завышенные по затратам функции и функции по которым выделяется недостаточно ресурсов.

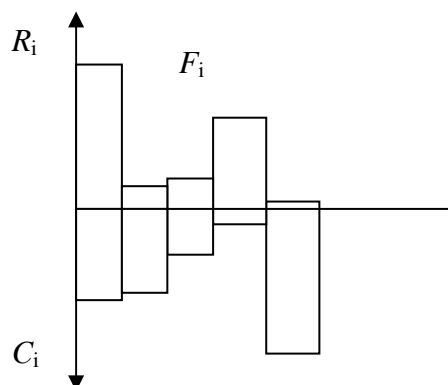


Рис. 2.10. Диаграмма сопоставительного анализа важности и стоимости функций

III. Креативный (творческий) этап

На исследовательском этапе собираются необходимые данные, подготавливается мышление к творческой работе. На аналитическом этапе формируются первоначальные выводы о возможности совершенствования системы функций. На творческом этапе делаются окончательные предложения и генерируются идеи с учетом стадии жизненного цикла системы. Этот этап является наиболее важным, но, в тоже время, он не поддается алгоритмическому описанию.

Во многих случаях разделение последних двух этапов является весьма условным.

Следует отметить, что вслед за предложениями по изменению функций неизбежен переход к генерации предложений по совершенствованию структуры объекта (в данном случае предприятия) и его взаимоотношений с окружающей средой.

2.4.6. Метод анализа бизнес-процессов

Метод анализа бизнес-процессов организации так же как и метод ФСА основывается на функциональном подходе. Его отличие в том, что здесь используется специальный графический язык, позволяющий отображать не только иерархию функций, но и другую информацию:

- взаимные связи функций;
- исполнители и средства исполнения функций;
- управляющая, регламентирующая и нормативная информация, необходимая для выполнения функций;
- технологическая последовательность выполнения функций.

Таким образом, этот метод позволяет перейти к исследованию и анализу не отдельных функций, а функциональных процессов, или, как их еще называют бизнес-процессов.

Бизнес-процесс – множество из одной или нескольких связанных операций или процедур, в совокупности реализующих некоторую цель производственной деятельности, осуществляемой обычно в рамках заранее определенной организационной структуры, которая описывает функциональные роли участников этой структуры и отношения между ними.

По другому, более короткому определению:

Бизнес-процесс – это деятельность, получающая входные данные одного или нескольких типов и выдающая результат, имеющий ценность для клиента (потребителя).

Под потребителем понимается не обязательно покупатель товара фирмы, это в основном подразделение фирмы, получающее результат от другого подразделения. Например, производственный цех является потребителем инструментального цеха, который поставляет ему свой продукт – инструменты.

Следует отметить, что метод анализа бизнес-процессов используется для исследований, анализа, поиска резервов и новых возможностей только социально-экономических систем – различных организаций, их подразделений, рабочих мест.

Хозяйственную деятельность организации можно рассматривать как сложную иерархию бизнес-процессов. Для описания их используется специальный графический язык.

Бизнес-процесс изображается в виде блока со стрелками (рис.2.11). Внутри блока пишется название бизнес-процесса. Стрелка, входящая в левую сторону блока, обозначает входные потоки, которые будут преобразовываться этим бизнес-процессом – сырье, материалы, заготовки, полуфабрикаты, информация и т.д.

Стрелка, выходящая из правой стороны блока обозначает результат выполнения этого бизнес-процесса. Например, если на входе было сырье, то на выходе может быть полуфабрикат или готовый продукт.

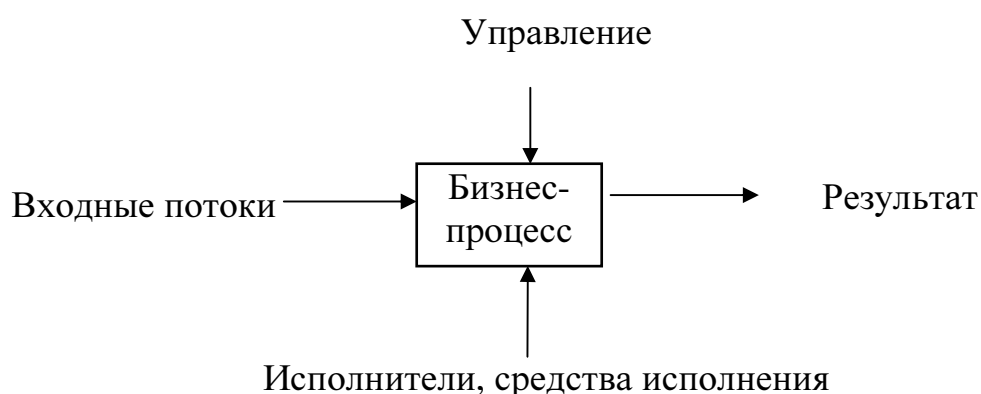


Рис. 2.11. Диаграмма бизнес-процесса

Стрелка, входящая в нижнюю сторону блока обозначает исполнителей и средства исполнения этого бизнес-процесса. Например, заготовительный участок, термическая печь и т.д.

Стрелка, входящая в верхнюю сторону блока обозначает управляющую, нормативную, контрольную информацию, необходимую для выполнения бизнес-процесса. Например, ГОСТы, приказы, результат контроля этого или другого бизнес-процесса.

Для исследования и анализа системы бизнес-процессов организации используется способ анализа иерархий. При этом система бизнес-процессов отображается в виде альбома (рис. 2.12.). Последовательность работы следующая:

1. Вначале, на первом листе альбома, отображается один блок, который отражает весь исследуемый процесс. Этот блок называется «Контекстная диаграмма бизнес-процесса». Он отмечается индексом А0.

2. Затем, на втором листе альбома, этот бизнес-процесс декомпозируется на несколько входящих в него связанных процессов, которые обозначаются индексами – А1, А2, А3 и т.д.

3. Далее на последующих листах, декомпозируется каждый из этих процессов. Если это процесс A1, то его составляющие обозначаются индексами – A11, A12., A13 и т.д. Существует правило – на одном листе декомпозиция производится на 2-8 блоков.

Детализация системы бизнес-процессов может происходить до отдельных операций или даже отдельных действий.

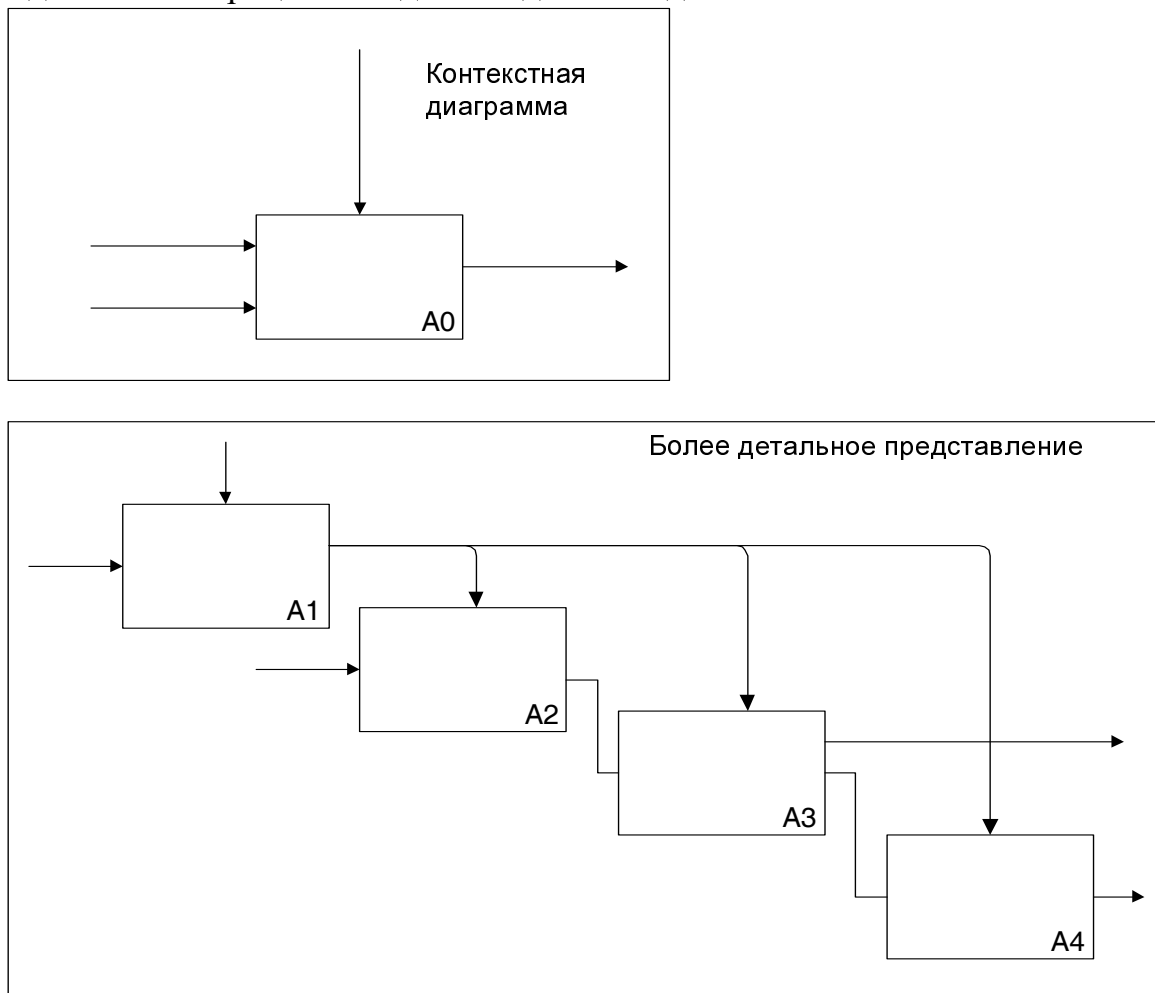


Рис.2.12. Альбом диаграмм бизнес-процессов организации

Метод анализа бизнес-процессов может так же как ФСА применяться в трех вариантах:

- 1) *корректирующий* – анализ и совершенствование существующей системы;
- 2) *проектирующий* – проектирование на основе главной цели (миссии) системы бизнес-процессов новой системы;
- 3) *адаптирующий* – подстройка системы бизнес-процессов под другие имеющиеся потребности.

Мы рассмотрим общий алгоритм работы по методу анализа бизнес-процессов в корректирующем варианте.

I. Исследовательский этап

Аналогично как в методе ФСА изучаются структура, инфраструктура, жизненный цикл объекта исследования. Затем изучается его деятельность и разрабатывается альбом, отражающий систему бизнес-процессов. Эта система носит название «модель бизнес-процессов «как есть»».

II. Экспертно-аналитический этап

Анализируется модель «как есть». Определяются:

1) *Полезные бизнес-процессы* – процессы, которые способствуют достижению целей организации. В свою очередь полезные бизнес-процессы при стоимостном анализе могут быть классифицированы по признаку затратности:

- а) *с оптимальными затратами;*
- б) *излишне затратные;*
- с) *требующие дополнительных затрат (ресурсов).*

2) *Нейтрально-бесполезные* – те бизнес-процессы, которые не способствуют, но и не препятствуют достижению целей организации.

3) *Вредные бизнес-процессы* – те, которые препятствуют достижению целей организации, нарушают нормальный ход ее функционирования.

4) *Конфликтующие бизнес-процессы* – те, которые используют одни и те же материальные или трудовые ресурсы или имеют общий источник финансирования.

5) *Несвойственные бизнес-процессы* – те, которые не соответствуют сущности, свойствам исполнителя и применяемым средствам исполнения.

6) *Дублируемые бизнес-процессы* – выполняемые различными подразделениями, исполнителями, но имеющие одинаковое назначение.

7) *Не отвечающие* потребностям и запросам клиента бизнес-процессы выявляются через анкетирование и интервьюирование потребителя бизнес-процесса, через систему обратной связи – жалобы, претензии и т.п.

8) *Не обеспеченные* информацией, нормами, стандартами бизнес-процессы.

9) *Незадокументированные* бизнес-процессы – те у которых результат труда никак не зафиксирован, что в дальнейшем вызывает различные проблемы.

10) *Не управляемые и не контролируемые* менеджерами бизнес-процессы, что не во всех случаях является оправданным. Это может происходить, например, из-за наличия специалиста – исполнителя высокой

квалификации, который является единственным, незаменимым, или из-за несовершенства системы контроля.

11) *Нерационально построенные бизнес-процессы.* Нерациональность рассматривается с точки зрения очередности выполнения бизнес-процессов, их последовательности и параллельности.

12) *Отсутствующие бизнес-процессы* – то есть те, которые необходимо ввести вновь для повышения эффективности работы исследуемого объекта.

III. Креативный (творческий) этап

По результатам анализа модели «как есть» строится новая, более совершенная система бизнес-процессов организации, которая носит название «модель «как должно быть»».

Исходя из новой системы бизнес-процессов, изменяются структура организации, система связей и взаимоотношений ее подразделений и сотрудников.

Необходимо отметить, что данный подход к проведению организационных изменений по характеру является эволюционным («непрерывное совершенствование» по западной терминологии) и носит название «легкий» реинжиниринг. Его автором является Т. Дэйвенпорт.

Существует также и другой подход, имеющий радикальный характер – «жесткий» реинжиниринг. Автором радикального подхода является М. Хаммер, который предлагает создание новых бизнес-процессов с «чистого листа». При этом необходимо отбросить все существующие ограничения, а также «доставшиеся по наследству» способы функционирования организации и подумать о том, как она могла бы работать, если ее создать заново.

Однако такой подход имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, при методе «чистого листа» необходимо заново «изобретать» существующие бизнес-процессы, часть из которых являются достаточно эффективными и не могут на сегодняшний день быть реализованы лучшим способом. Во-вторых, этот метод требует огромных творческих усилий и неординарных умственных способностей аналитиков, больших затрат времени, а также значительных материальных и финансовых ресурсов.

Несмотря на различия в двух подходах к изменению бизнес-процессов организации несомненно одно – оба подхода имеют право на самостоятельное существование. Задача руководителей, которые хотят провести реинжиниринг бизнес-процессов на своем предприятии – выбрать тот подход, который в наибольшей степени подходит в сложившейся ситуации.

2.5. Разработка инновационных стратегий

На основе анализа проведенных исследований внешней и внутренней среды организации осуществляется как поиск инновационных замыслов – инвенций, так и принятие той или иной инновационной стратегии.

Инновационная стратегия – генеральная линия поведения фирмы по вопросу использования инноваций в ее хозяйственной деятельности.

Различают следующие виды инновационных стратегий.

Активная наступательная – означает постановку цели стать первым, ведущим предприятием с точки зрения инноваций на определенном сегменте рынка и (или) в определенном регионе. Присуща фирмам – пионерам. Цель стратегии – получение максимально высокой прибыли. Характерная черта – высокий риск. Сильные стороны, которыми должна обладать фирма:

- достаточность ресурсов;
- хорошая научно-техническая база;
- высокая квалификация научно-технических кадров;
- гибкие производственные технологии;
- развитая служба маркетинга.

Для мелких фирм наступательная стратегия является основной при условии достаточности ресурсов и концентрации усилий на приоритетном проекте, но это в основном все же малоэнергоёмкие и материалоемкие проекты. Но даже крупные предприятия применяют данную стратегию, как правило, лишь на узкой доле рынка или на немногих дифференцированных участках рынка, то есть они являются не диверсифицированными, а однопродуктовыми компаниями.

Умеренно наступательная стратегия обеспечивает позиции "второго, самого лучшего производителя". Она присуща предприятиям-имитаторам, относящимся к "раннему большинству". Цель – избежать высоких рисков и добиться стабильной прибыли. Сильные стороны, которыми должна обладать фирма:

- мощный производственный потенциал;
- высококвалифицированные инженеры-технические специалисты;
- гибкие производственные технологии;
- развитая служба маркетинга.

Оборонительная стратегия – направлена на то, чтобы удержать конкурентные позиции на уже имеющихся рынках. Для данной стратегии характерен невысокий риск.

Оборонительная стратегия может реализоваться в различных вариантах. Два из них следующие:

- “*лидерство в снижении издержек*”. Главная функция такой стратегии – поддерживать норму прибыли посредством низких издержек производства, сосредоточить усилия на производстве максимального объема продукта для получения экономии на масштабе. Фирма, использующая такую стратегию, в значительной степени экономит на НИОКР, маркетинге, но должна владеть высокопроизводительными технологиями. Данная стратегия может быть присуща монопольному положению фирмы. Однако она не оправдывает себя в условиях монополистической конкуренции, так как создает мало возможностей закрепиться на рынке, на котором производители с активной наступательной стратегией могут успешно реализовать свою продукцию.

- “*патентное блокирование*”. Основана на приобретении фирмой патентов на сам продукт, технологии его изготовления и т.д. – “*куст патентов*” Таким образом, включаются правовые механизмы, обеспечивающие конкурентное преимущество фирмы за счет прав собственности на интеллектуальный продукт. Сильной стороной фирмы являются маркетинговые исследования научно-технических тенденций и конкурентная разведка.

Остаточная стратегия. Цель стратегии заключается в стремлении “прижиться” на уже освоенном рынке с морально устаревшими изделиями. Обычно она применяется мелкими фирмами-имитаторами, когда фирма, придерживающаяся активной наступательной стратегии, покидает данный сектор рынка и появляется возможность выгодно использовать остаточный спрос. Сильные стороны фирмы-имитатора с данной стратегией – развитая маркетинговая служба в области конкурентной разведки, гибкие технологии.

Дополняющая стратегия. Присуща мелким фирмам-пионерам. Цель получить высокую прибыль за счет выпуска дополняющих товаров к сложному и трудоемкому новому товару, выпускаемому крупной фирмой-пионером. Сильные стороны фирмы такие же как у фирм, придерживающихся активной наступательной стратегии.

Комбинированные стратегии. Крупные диверсифицированные фирмы могут параллельно применять различные инновационные стратегии для отдельных продуктов, видов производства, ассортиментных групп продукции.

Переходные стратегии. Означают переход фирмы на различных этапах хозяйственной деятельности от одной стратегии к другой.

Вышеперечисленные стратегии являются стандартными, типовыми. Искусство в деятельности менеджеров фирмы заключается в модификации описанных стратегий на основе ситуационного подхода в управлении. Здесь трудно дать какие-либо рекомендации, но, например, наступательная стратегия может иметь особенности и быть дифференцированной: одни фирмы ориентируются на техническое совершенство продукта, другие – на экологические параметры, простоту обслуживания и т.д. Таким образом строится промежуточная стратегия, суть которой – избежать прямой конфронтации между конкурентами, найти свой сектор рынка.

Альтернатива ориентации на то или иное стратегическое направление или совокупность направлений инновационной деятельности отражается в *продуктово-рыночном портфеле*, который содержит комбинацию планируемого инновационного продукта и определенного сегмента рынка.

В табл. 2.4. показан пример продуктово-рыночной матрицы инновационного портфеля предприятия. Эта матрица определяет четыре возможных стратегических направления инновационной деятельности предприятия.

Таблица 2.4. Продуктово-рыночная матрица инновационного портфеля предприятия

Рынки	Освоенные рынки	Новые рынки
Продукты		
Освоенные продукты	Интенсификация возможностей и оборона	Вариация продукта
Новые продукты	<ul style="list-style-type: none"> • Модификация продукта • Выпуск радикально нового продукта 	Диверсификация на основе: <ul style="list-style-type: none"> • имитации продукта; • выпуска радикально нового продукта

Первое направление использует *оборонительную стратегию*, направлено на интенсификацию использования возможностей уже освоенных рынков и на недопущение на них конкурентов.

Второе, третье и четвертое направления основаны на *наступательной стратегии*.

При реализации второго направления необходимо провести маркетинговые исследования и выявить потребительские требования новых рынков. После чего необходимо произвести *вариацию* продукта – на

основе господствующего продукта создать перспективный продукт с новыми потребительскими свойствами.

Третье направление предусматривает освоение в производстве и реализацию на освоенном рынке нового продукта. Фирма при этом может быть как пионером, так и имитатором. Традиционный продукт может быть *модифицирован* в связи с его моральным устареванием. Или может быть выпущен радикально новый продукт, который содержит принципиально новые решения, по новому удовлетворяет существующие потребности клиентов.

Четвертое направление основано на *диверсификации* деятельности предприятия и освоении им новых продуктов на новых рынках. Обычно при переходе на новые рынки фирма придерживается *стратегии «второго самого лучшего производителя»* или *остаточной стратегии*. Для использования *активной наступательной стратегии* она должна обладать очень сильным научно-техническим потенциалом.

Такая матрица является основанием для последующего продуктово-тематического планирования инновационной деятельности предприятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

9. Перед тем как инициировать инновационный процесс, какие вопросы необходимо продумать менеджеру и почему?
10. Назовите основные источники инновационных идей? Какого вида инновации можно получить, используя идеи из этих источников?
11. Как вы считаете, какие источники наиболее «богаты» на инновационные идеи? Приведите примеры.
12. Для чего производится оценка инновационного потенциала организации? Перечислите оценочные мероприятия. Раскройте их содержание.
13. Опишите, как производится оценка целесообразности проведения инноваций? По каким характеристикам производится отбор инновационных идей?
14. Раскройте содержание теории больших циклов хозяйственной конъюнктуры. Кто ее автор? Как можно использовать эту теорию в инновационной деятельности?
15. Какие методы выявления тенденций технического прогресса применяют менеджеры? Какие источники информации они используют?
16. В чем сущность метода анализа жизненных циклов объектов? Каким образом можно стабилизировать величину дохода предприятия, используя этот метод?

17. Почему решение тех или иных проблем рассматривается как инновационная возможность? Как производится решение проблем с использованием диаграммы Исикавы?
18. Раскройте назначение и сущность метода ФСА. Что может быть объектом ФСА?
19. Что общего и в чем отличие двух методов – ФСА и анализа бизнес-процессов организации?
20. Какие графические нотации использует метод анализа бизнес-процессов? Какие преимущества, по вашему мнению, это дает?
21. Приведите алгоритм работы менеджера-аналитика с использованием метода анализа бизнес-процессов.
22. Перечислите типовые инновационные стратегии, раскройте их назначение и сущность? Какими, по вашему мнению, особенностями должны обладать данные типовые стратегии применительно к российским условиям?
23. Как используется продуктово-рыночная матрица портфеля продуктов предприятия для разработки стратегических направлений его развития?

Глава 3. ИННОВАЦИИ ВО ВРЕМЕНИ И В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

3.1. Жизненный цикл инноваций (фазы инновационного процесса)

В предыдущей главе были рассмотрены маркетинговые аспекты инновационной деятельности фирмы, связанные с исследованиями ее внешней и внутренней среды и поиском на основе этого инновационных возможностей. В результате такого поиска фирма имеет отобранные инновационные идеи – инвенции.

Следующим этапом инновационной деятельности является управление инновационным процессом от инвенции до реализованной инновации.

Инновационный процесс состоит из нескольких частей (фаз), которые в совокупности составляют жизненный цикл инноваций (ЖЦИ). Рассмотрим состав и содержание фаз инновационного процесса относительно продуктовой инновации, которая является наиболее значимой среди других видов инноваций.

Как правило, выделяются пять фаз инновационного процесса:

Фундаментальная наука – Прикладная наука – Разработка (Проектирование) – Производство – Потребление (Эксплуатация)

Содержание отдельных фаз следующее.

1. Фаза «Фундаментальная наука».

К этой фазе относятся *фундаментальные научные исследования* – экспериментальная и техническая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях развития природы и общества. Фундаментальная наука осуществляется в академических институтах, вузах, отраслевых институтах.

В странах Западной Европы, в США и Японии фундаментальная наука в основном базируется в высшей школе. В России – в отраслевых и экономических институтах.

Финансирование фундаментальной науки осуществляется в основном из государственного бюджета на безвозвратной основе.

В России наука, как система, появилась почти 300 лет тому назад благодаря государственному акту-указу Петра I, и в дальнейшем она развивалась как государственное дело. Это – сложившаяся культурно-историческая традиция России. Сначала была создана Академия наук, а

затем на ее базе был создан университет и стала развиваться университетская наука. Позднее от академической и университетской отпочковалась отраслевая наука. Эти три структуры российской науки были центрированы на Российской академию наук, которая являлась системообразующим началом организации научной деятельности в стране. Именно РАН в значительной мере задавала эталоны научного исследования, формировала основополагающие научные ценности, определяла научные приоритеты, ранг научного престижа и социального признания. Академия наук, при всех ее недостатках, была и остается бесценным национальным достоянием России.

Результатом фундаментальных научных исследований являются новые теоретические знания – открытия. Прогнозирование возможности их практического применения весьма затруднительно.

Статистика показывает, что только 10 % фундаментальных исследований имеют положительный результат.

В США важнейшим исполнителем фундаментальных исследований являются университеты – 51,3 % исследований. Роль университетской науки особенно велика при выполнении заказов Национального института здравоохранения – 66,7 %. Даже Пентагон размещает в университетах 48,7 % своих фундаментальных исследований.

В 1990 г. в России было – 4646 научных организаций, в 1995 г. их количество сократилось до 3968. Происходит «старение» науки – в 1999 г. средний возраст академиков составлял около 70 лет, докторов наук – более 60 лет, кандидатов наук приближался к 55 годам.

2. Фаза «Прикладная наука».

На этой фазе инновационной деятельности осуществляется прикладное теоретическое и экспериментальное исследование – научная деятельность, направленная на достижение практических результатов и решение конкретных народнохозяйственных задач.

Как отмечал Ф. Бэкон еще в начале XVII века, «следует разделить учение о природе на исследование причин и получение результатов: на части – теоретическую и практическую. Первая исследует недра природы, вторая переделывает природу, как железо на наковальне».

Прикладные научные исследования осуществляются как в государственных, так и в частных научных учреждениях – отраслевых институтах, вузах, специально созданных научных подразделениях крупных производственных предприятий.

Традиционно в СССР прикладная наука осуществлялась в отраслевых институтах – научно-исследовательских институтах (НИИ), специальных конструкторских бюро (СКБ). В странах Западной Европы, в Америке прикладные исследования, как правило, проводятся

непосредственно на предприятиях. Это сближает науку и производство, дает значительный выигрыш по времени и результатам при внедрении инноваций.

В настоящее время в России произошли значительные изменения в области прикладной науки. НИ, в основном, приватизированы, и сами выбирают направления развития, изыскивают финансовые возможности, устанавливают деловые связи, занимаются коммерциализацией своих интеллектуальных продуктов. В большинстве случаев этот процесс перехода прикладной науки на «рыночные рельсы» происходит очень болезненно. Следует отметить также, что в СССР наблюдался существенный перекос в прикладной науке в сторону военно-промышленного направления. Здесь имелись значительные достижения, которые засекречивались и не находили гражданского применения.

Прикладные исследования финансируются как за счет государственного бюджета – государственные научные программы, конкурсы, так и за счет частных заказчиков.

Прикладные исследования используют полученные фундаментальной наукой новые знания для создания новых и улучшения существующих средств и способов человеческой деятельности. Результат прикладных исследований фиксируется в изобретениях, «ноу-хау», научно-технических монографиях, в технических заданиях на проектирование новых объектов.

Наука не сразу стала созидающей общественной силой. До середины XVIII века научные достижения используются в производстве лишь спонтанно. В это период наука, как писал Ф. Бэкон, «склонна к болтовне, но бессильна и не созрела для того, чтобы родить».

Во второй половине XVIII века наука сформировалась как целостная система, организованная с общими для всех отраслей науки принципами. С этого момента она из изолированной сферы человеческой деятельности превращается в важнейший фактор интенсификации производства. Сильным стимулом такого развития науки явились созревшие в экономике требования перехода производства на машинную основу. Для создания научной инфраструктуры, «банка научной информации» большую роль сыграло книгопечатание.

Но тем не менее вплоть до XX века отсутствовала тесная кооперация между наукой и производством – полученные результаты прикладных исследований часто не находили практического применения. Это проявлялось, в частности, в медленных темпах обновления техники, например, период морального старения новой техники в первое десятилетие XX века оценивался в 35-40 лет.

В современном мире происходит постоянное углубление процесса превращения науки в непосредственную производительную силу, а производства – в практическое применение научных достижений.

«Прогресс наук, – писал Кондорсе, – обеспечивает прогресс промышленности, который сам затем ускоряет научные успехи, и это взаимное влияние, действие которого беспрестанно возобновляется, должно быть причислено к наиболее деятельным, наиболее могущественным причинам совершенствования человеческого рода».

Практическое использование этого результата в производстве также далеко не всегда предсказуемо и велика вероятность получения отрицательного итога. Поэтому инвестиции в прикладные исследования носят рискованный характер.

Наибольшее число изобретений в США, здесь патентуют в год 70-80 тыс. изобретений, тогда как в Германии число национальных патентов в два раза меньше.

По данным Центра исследований и статистики науки количество исследователей в России в 1997 г. составило около 1,2 млн. человек, сократившись за 5 лет в три раза. Наибольший отток произошел в 1992 г., когда численность научных работников сократилась на 25 %.

Численность ученых- иммигрантов увеличилась с 140 человек в 1980 г. до более 2000 человек в 1995 г. Ущерб от «утечки мозгов» в России составляет 50-70 млрд долл. в год.

За последние десять лет затраты на НИОКР уменьшились в 15-18 раз.

3. Фаза «Разработка (проектирование)».

Данная фаза содержит конструкторскую подготовку изделия для последующего его производства. Сюда входят следующие основные работы:

- *инженерное прогнозирование* – прогнозирование новых технических решений, новых материалов, новых методов проектирования. Здесь также устанавливаются возможные ограничения на проектирование, изготовление и применение нового изделия – ресурсные, технические, экономические, социальные, экологические.
- *параметрическая оптимизация* – определение технических характеристик изделия (образца), обеспечение оптимального ряда параметров изделия, его типоразмеров;
- *проектирование изделия* – разработка эскизного проекта, определение возможных технических альтернатив, разработка технического проекта, отработка изделия на технологичность;

- *изготовление опытного образца (прототипа), его испытание и доводка;*

- *корректировка конструкторской документации по результатам испытаний опытного образца.*

Фазы «Прикладная наука» и «Разработка» часто соединяются в одну фазу – *Научно-исследовательская и опытно-конструкторская подготовка производства (НИОКР).*

НИОКР проводятся как в специализированных лабораториях, конструкторских бюро, опытных производствах, так и в научно-производственных подразделениях крупных фирм. На выходе данной фазы – проработанная инвенция – новация. Новация существует в виде проекта, опытного образца, полезной модели.

Далеко не все из новых разработок осваивается в производстве. Так в СССР в 80-е г. около 70 % из числа созданных новых машин и оборудования рекомендовались к производству. Только 20 % из них запускались в серийное производство в год создания образца, 30 % – на второй год, 18 % – на третий год.

Следует отметить важность данной фазы инновационного процесса с точки зрения экономической эффективности инноваций. Так по зарубежным данным, на этапе разработки предпринимается до 75 % себестоимости нового изделия, хотя общие расходы на этот этап не превышают 4 %. На фазе «Производство» себестоимость изделия возможно снизить максимально на 6 %.

4. Фаза «Производство».

Данная фаза состоит из следующих частей:

- *Организационно-техническая подготовка, которая в свою очередь содержит – конструкторско-технологическую, материально-техническую, организационную подготовку производства.*

Конструкторская подготовка производства включает проектирование специального оборудования, приспособлений, инструментов.

Технологическая подготовка производства охватывает разработку технологий, как для основного, так и для вспомогательного производства.

Материально-техническая подготовка, во-первых, включает материально-техническое снабжение сырьем, материалами, комплектующими, стандартным оборудованием, оснасткой, инструментом, а во-вторых, – монтаж оборудования и проведение пуско-наладочных работ.

Организационная подготовка включает разработку системы планов по освоению новой продукции; реструктуризацию существующих

подразделений и разработку структуры новых производственных подразделений; разработку системы деловых взаимоотношений как внутри организации, так и с внешней средой; разработку системы оплаты труда.

- *Запуск производства* – комплекс технических, организационных, экономических мероприятий с целью освоения нового изделия на производстве.

- *Управление текущим производством.*

На фазе «Производство» реакция потребителей на инновацию еще не известна, поэтому инвестиции продолжают носить рисковый характер.

Западная статистика показывает, что вероятность материализации инновации достигает только 8,7 %. Из каждых 12 инвенций – только одна доходит до последней фазы “Потребление”.

В российской промышленности дела обстоят еще хуже – жизненный цикл инновации в России в 1,5 – 2 раза длиннее.

Для снижения риска часто организуют опытное производство с последующей пробной реализацией опытной партии. При этом производится наблюдение за поведением потребителей, реакций конкурентов и сбытовой сети.

Что касается объема инвестиций в производство, то они могут быть весьма значительны и очень часто для привлечения финансовых ресурсов производится эмиссия ценных бумаг. Тем не менее инновационный бизнес является очень прибыльным и наиболее распространенным во всем мире.

В США умение превращать изобретения и научные результаты в успешный бизнес развито больше, чем где бы то ни было. США – мировой лидер по экспорту наукоемкой продукции: около 700 млрд долл. в год. Другие страны – Германия – 530, Япония – 400 и т.д. Россия имеет в этой сфере серьезный потенциал: 12 % ученых мира и накопленный интеллектуальный капитал порядка 400 млрд долл. Слабое звено – менеджмент.

5. Фаза «Потребление (эксплуатация)».

Данная фаза состоит из следующих частей:

- сбыт инновационной продукции потребителю;
- использование (эксплуатация) продукции потребителем;
- предоставление услуг по обслуживанию и ремонту продукции.

Для большинства видов новых продуктов, особенно потребительских товаров краткосрочного и среднесрочного пользования, фаза «потребления» является не столь важной, но некоторые виды продуктов, к ним относятся дорогостоящие, наукоемкие, технически сложные изделия требуют к себе особого внимания на этой фазе. Это внимание проявляется как мониторинг работы такого изделия, его технического состояния, для

предупреждения возможных неполадок, которые могут иметь тяжелые последствия, и корректировки конструкции изделия. Таким образом, можно сказать, что исследования и проектирование для таких изделий не прерываются.

В рыночной экономике для получения коммерческого эффекта инновационной деятельности существенными являются еще две фазы – «Маркетинг» и «Инвестирование».

Фаза «Маркетинг» присутствует в инновационном процессе дважды:

- в начале инновационного процесса перед фазой «Разработка», как маркетинговые исследования рынка, внешней и внутренней среды – с целью поиска инновационных возможностей, оценки целесообразности проведения инновации;
- в конце инновационного процесса перед фазой «Потребление», как маркетинг «4P» – с целью организации продвижения и сбыта нового продукта.

Жизненный цикл инновации может быть представлен в виде ленточной диаграммы (рис.3.1), отражающей последовательность и связь фаз инновационного процесса.

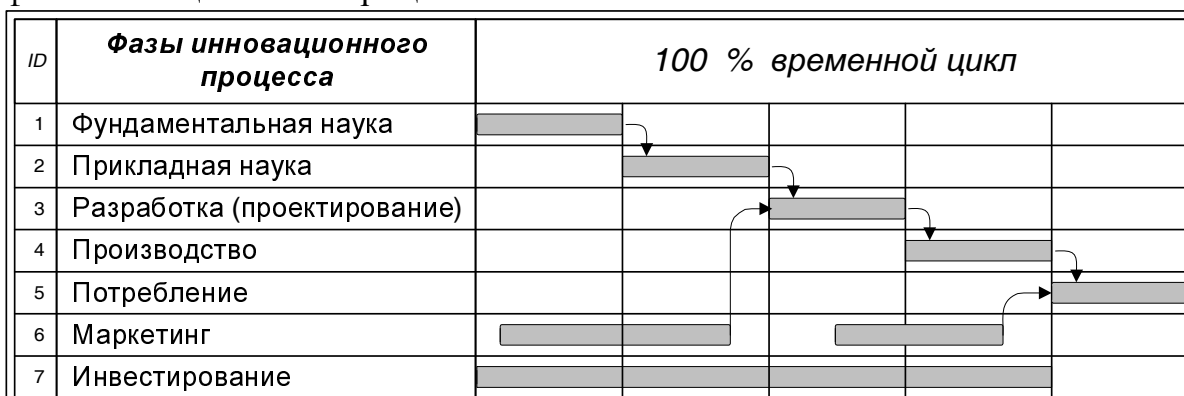


Рис. 3.1. Диаграмма инновационного процесса

Для сверхсложных инновационных изделий, несущих в себе опасность для природы и общества, включают такую стадию жизненного цикла, как «Ликвидация», поскольку их вывод из эксплуатации является рискованным и дорогостоящим, требует инновационных решений и действий. Примеры таких изделий – атомные станции, ракетное вооружение, космические станции, уникальные виды транспортных средств и т.д.

Инновационный процесс графически можно также отразить в виде кривой жизненного цикла, отражающей не только очередность фаз инновационного процесса, но и распределение финансовых ресурсов – кривая прибыльности (рис.3.2.).

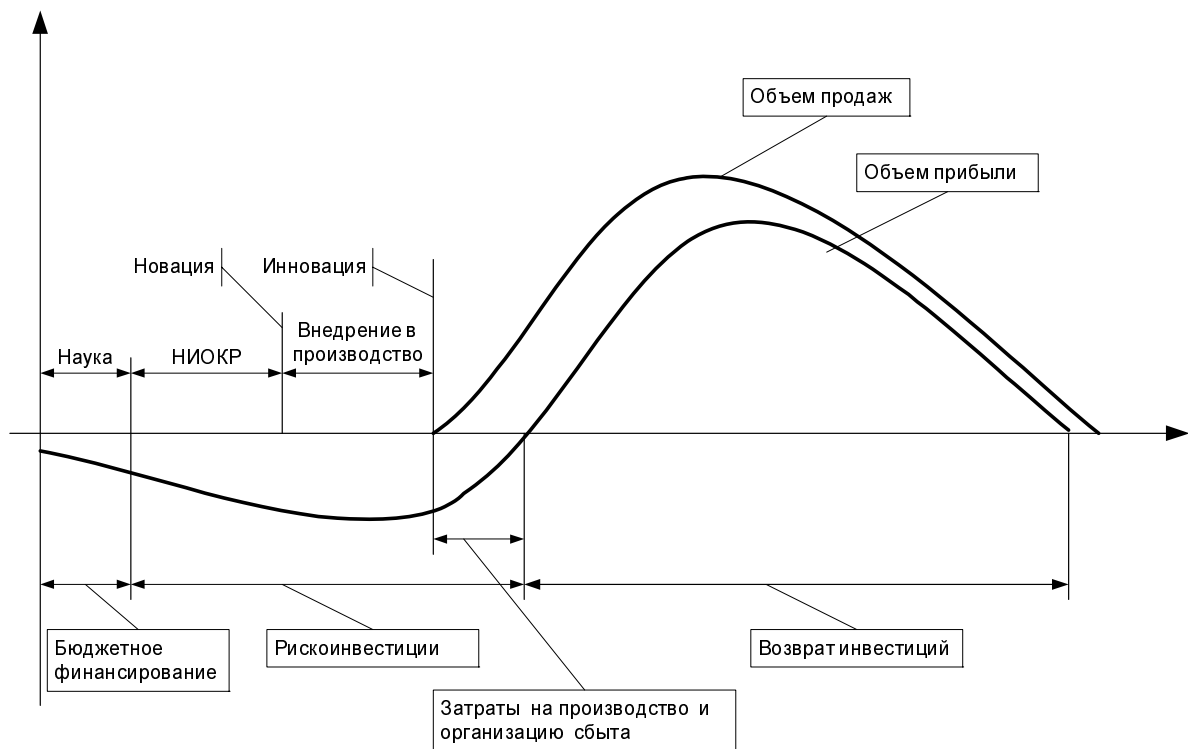


Рис. 3.2. Кривая жизненного цикла инновации

3.1.1. Экономические расчеты прибыльности и длительности инновационного процесса

Инновационный процесс, представленный кривой прибыльности можно выразить схемой:

$$Д \rightarrow СП \rightarrow П \rightarrow Т \rightarrow Д^1 > Д$$

где $Д$ – деньги (капитал);

$СП$ – интеллектуальный продукт (в виде проектов, опытных образцов, «ноу-хау»), средства производства, труд;

$П$ – производство;

$Т$ – новый товар;

$Д^1$ – доход от реализации товара;

Доход от реализации товара $Д^1$ должен быть больше вложенного капитала $Д$ в этом случае будет обеспечена прибыльность инновационного процесса. Это отражено на кривой прибыльности разными площадями затратной и доходной фаз.

Укрупнено чистая прибыль в момент времени t рассчитывается по формуле:

$$П_t = \sum_{t=1}^T (Ц_t - C_t) N_t - H_t;$$

где Π_t – прогноз чистой прибыли в году t ;
 T_t – прогнозная продолжительность выпуска продукта, лет;
 Π_t – прогнозная цена продукта в году t – на конкретном рынке;
 C_t – прогнозные издержки по выпуску продукта году t ;
 N_t – прогнозная годовая программа выпуска товара в году t ;
 H_t – прогнозные налоги в году t по данному продукту.

С использованием данной формулы возможно построение прогнозного цикла прибыльности планируемой к выпуску инновации.

Кроме того, можно рассчитать длительность инновационного процесса и использовать эти данные при стратегическом планировании инновационной деятельности предприятия. Для расчета длительности необходимо использовать серию кривых (рис. 3.3.).

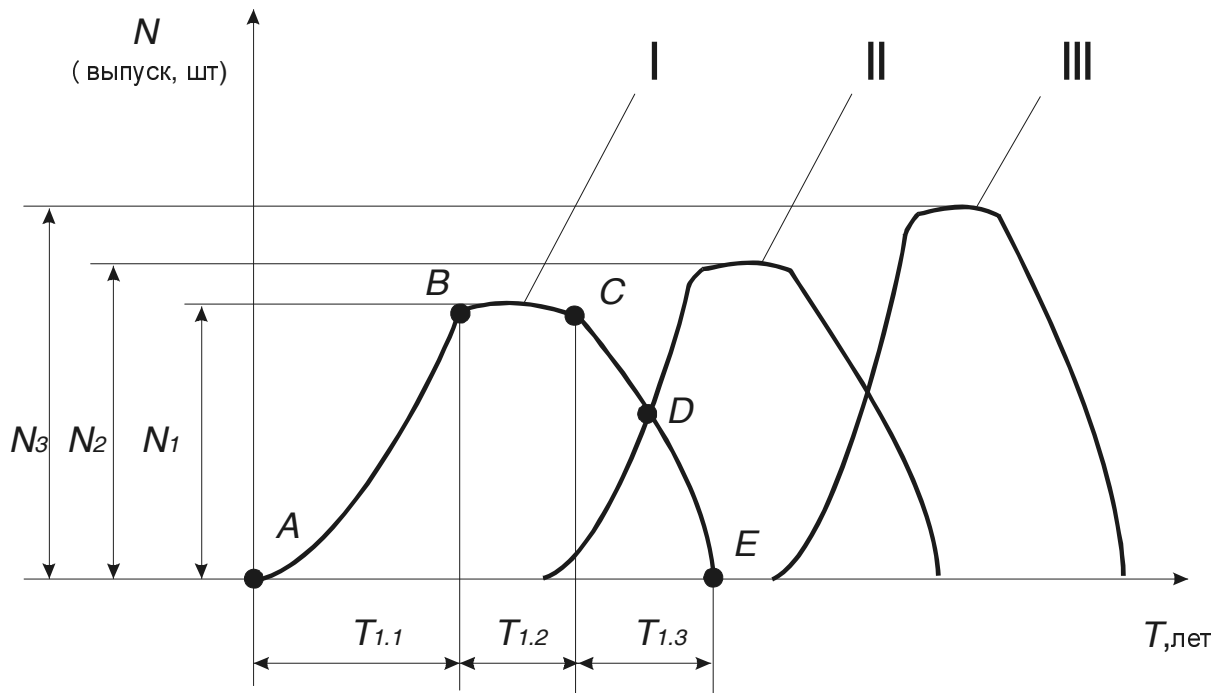


Рис. 3.3. Серия кривых жизненного цикла продукта

Обозначения:

I – уходящая модель (морально устаревшая);

II – господствующая модель (прибыльная);

III – нарождающаяся модель (перспективная).

T1.1 – исследования и проектирование продукта;

T1.2 – рост (освоение и наращивание масштабов);

T1.3 – зрелость (стабильный выпуск продукта);

T1.4 – спад производства.

Проектирование нового продукта (точка *A*) должно начаться в тот момент времени, чтобы обеспечить его освоение (точка *B*) до падения спроса на господствующую модель. Для сохранения массы прибыли фирмы на оптимальном уровне рекомендуется точку перехода с одной модели на другую (точка *C*) устанавливать на половине программы выпуска нового продукта – правило «50 на 50». В этом случае одновременно будут выпускаться старая и новая модели товара примерно в одинаковых количествах.

В общем случае можно предложить следующую последовательность расчета жизненного цикла инновации:

1. Построение кривой ЖЦТ для господствующего товара (II) на основании данных о:

- динамике масштаба производства товара по предшествующим годам;
- динамике сбыта товара по предшествующим годам;
- динамике прибыльности по предшествующим годам;
- прогнозе сбыта, прибыльности товара на ближайшие несколько лет на основе сценариев развития будущего;

2. Построение кривой ЖЦТ для перспективного товара (III) на основании данных о:

- планируемой длительности фаз инновационного процесса перспективного товара;
- длительности фаз инновационного процесса товара-аналога в том случае, если данные по проектируемому товару отсутствуют;
- прогнозе сбыта товара в динамике на ближайшие годы;

3. Корректировка ЖЦТ перспективного товара с учетом следующих коэффициентов: *конкурентоспособности* (K1) – чем больше конкурентоспособность, тем короче ЖЦ господствующей модели; *количества конкурентов* (K2) – чем их больше, тем меньше жизненный цикл; *технической сложности* (K3) – чем товар сложнее, тем длиннее цикл; *наличия опыта производства товара* (K4) – чем больше опыт, тем короче цикл; *гибкости производственных технологий* (K5) – чем технология легче перестраивается, тем короче цикл; *научно-технической динамики отрасли* (K6) – чем динамичнее отрасль, тем короче цикл.

4. Определение точки перехода с одной модели на другую. Не во всех случаях, возможно, перейти на новую модель по классическому варианту «50/50».

3.2. Три рынка инновационной деятельности

В предыдущем разделе инновационная деятельность была рассмотрена во времени, как процесс, состоящий из последовательности определенных фаз. Инновационную деятельность можно также рассмотреть в «экономическом пространстве». При этом выделяют три рынка (рис.3.4):

1. *Рынок интеллектуального продукта*, то есть рынок инновационных замыслов (инвенций) и инновационных проектов (новаций).

2. *Рынок инноваций*, то есть рынок произведенных новых материальных продуктов.

3. *Рынок капитала* (инвестиций), то есть рынок денежных средств.

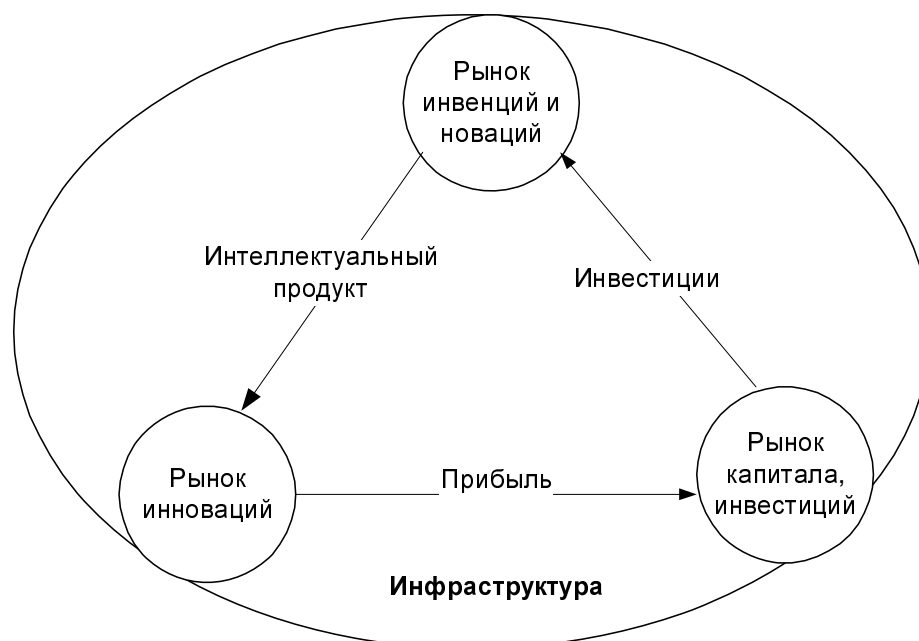


Рис. 3.4. Три рынка инновационной деятельности

Поскольку инициация инновации требует затрат различных ресурсов, то определяющим является рынок капитала, который “перетекает” в рынок инвенций и новаций, стимулируя и “запуская” инновационный процесс, результатом этого является рынок инноваций. Обязательным условием инновационного производства является прибыльность, что обеспечивает создание рынка инвестиций, таким образом, три рынка замыкаются, образуя сферу инновационной деятельности.

Эта сфера характеризуется определенной инфраструктурой, которая представляет собой комплекс взаимосвязанных систем:

- информационное обеспечение инновационной деятельности;
- экспертиза инновационных программ, проектов, предложений, заявок;
- финансово-экономическое обеспечение инновационной деятельности;
- производственно-технологическая поддержка инновационной деятельности, например, лизинг;
- сертификация продукции;
- продвижение инновационного продукта на рынок, в том числе рекламная и выставочная деятельность;
- подготовка и переподготовка кадров для инновационной деятельности;
- координация инновационной деятельности.

3.2.1. Рынок интеллектуального продукта (инвенций и новаций)

Основным товаром данного рынка является научный и научно-технический результат деятельности фирм и отдельных физических лиц, которых относят к категории *новаторов*. Произведенный ими интеллектуальный продукт является их собственностью. Производство и продажа интеллектуального продукта является отдельной сферой бизнеса.

Следует отметить, что *интеллектуальная собственность* делится на два вида:

- 1) *промышленную собственность*, защищаемую патентным правом;
- 2) *художественно-культурную собственность*, защищаемую авторским правом.

К последнему виду интеллектуальной собственности относятся – литературные произведения, произведения живописи, научные монографии и т.д.

К промышленной собственности относятся такие виды интеллектуального продукта, как открытие, изобретение, полезная модель, промышленный образец, «ноу – хау», товарный знак и знак обслуживания.

Открытия и изобретения. Открытие – установление не известных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познаний.

Открытие обычно является результатом глубоких научно-исследовательских работ по решению какой-либо научной проблемы и означает нахождение чего-либо объективно существующего в природе, например, математической зависимости, физического закона, новой ядерной частицы. Открытием является только сам предмет открытия, а

способ его использования может явиться изобретением. Открытием не считается гипотеза.

Изобретение – новое и обладающее существенными отличиями “техническое” решение практической задачи в любой области хозяйственной, социально-культурной или оборонной сферы.

Изобретение-пионер – выдающееся изобретение, которому не предшествовали в мировой практике прототипы (аналоги), в их основе лежат открытия. Такие изобретения лежат в основе радикальных инноваций, обычно открывающих новую прикладную научно-производственную область, например, биотехнологии, судостроение на воздушной подушке, на подводных крыльях, лазерная техника.

Английский философ и педагог Дж. Локк называл изобретателей «отцами ремесел и творцами изобилия».

Не могут считаться изобретениями методы и системы организации и управления хозяйством, правила поведения, проекты сооружений, методы обучения и другие предложения нетехнического характера.

На интеллектуальный продукт распространяются *авторские права*, оформленные в соответствии с действующими (международными, федеральными, корпоративными) законодательными и нормативными актами. Интеллектуальный продукт является собственностью отдельных лиц и коллективов. В законодательстве стран имеется ряд законов в области охраны прав на интеллектуальную собственность (в России – закон “Об авторском праве и смежных правах”, Патентный закон Российской Федерации).

Автором открытия считается тот, кто раньше других сформулировал в научно-исследовательской работе, в печати, на конференции или в заявке положение, заявляемое в качестве открытия. Открытие регистрируется в Госкомизобретений, а автору выдается диплом, в котором удостоверяется признание приоритета открытия.

Документами, охраняющими приоритет автора на изобретение, являются авторское свидетельство и патент. Они содержат *формулу изобретения* – краткое словесное изложение признаков изобретения, определяющее его сущность и объем.

Авторское свидетельство удостоверяет авторство, приоритет и закрепляет за автором льготы, предусмотренные законодательством, но исключительное право на изобретение переходит к государству.

Патент удостоверяет авторство, приоритет и исключительное право на использование изобретения в течение срока действия патента (максимальный срок его действия – 20 лет со дня поступления заявки в Роспатент). Владелец патента сам решает вопрос о том, как поступить с изобретением: продать его или выдать лицензию (разрешение) на его

использование или не совершать ни того, ни другого. При подаче заявки на патент с автора взимается пошлина. Кроме того, на патентовладельце лежит в большинстве стран обязанность уплаты годовых пошлин в течение действия патента. В России пошлина начинает выплачиваться начиная с третьего года, размер пошлины устанавливается Правительством РФ. Размер пошлины на поддержание патента снижается на 50 %, если патентообладатель сделает официальное заявление в Роспатент о своем желании предоставить любому заинтересованному лицу разрешение на использование изобретения за соразмерное вознаграждение.

Термин «патент» происходит от латинского выражения «литерае патентес», что означает «открытая грамота» – грамота, которую можно прочесть без повреждения печати. В средние века такой грамотой оформлялись документы, имеющие большое общественное значение. Со временем такая грамота приобрела характер привилегии, выдаваемой изобретателю, производителю или владельцу новой мануфактуры.

Патент на изобретение под № 1 был выдан в России в 1924 г. А.М и К.И. Настюковым на устройство с наименованием «Печь для непрерывного получения сернистого натрия с наклонным подом». С этого времени в СССР, а затем в Российской Федерации изобретателям выдано более двух миллионов патентов. Один из последних патентов имеет №2153307 на изобретение «Эндопротезы коленного сустава». Этот патент получили пензенские медики Ю. Шкроб, В. Мурашка, К. Каушлы.

Полезная модель. Наряду с открытиями и изобретениями существует еще один вид интеллектуального продукта, носящий название «полезная модель». Полезная модель характеризуется Патентным законом РФ как «конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их частей». Основные отличия полезной модели от изобретения заключаются в том, что, во-первых, технологические процессы производства и вещества не признаются полезной моделью, во-вторых, новизна, заявленная в полезной модели, может быть не столь существенной, как этого требуют изобретения. Исходя из этого, полезные модели нередко называют «маленькими изобретениями». Охранным документом на полезную модель является свидетельство, закрепляющее за его владельцем исключительное право на пользование. Срок действия свидетельства – 5 лет, по ходатайству он может быть продлен, но не более чем на 3 года. Для полезных моделей Патентный закон РФ предусматривает систему выдачи свидетельства, которая получила название «явочной». Свидетельство выдается без проверки патентоспособности полезной модели, такая проверка осуществляется лишь в случае оспаривания выданного свидетельства. Пошлина за

поддержание в силе свидетельства на полезную модель уплачивается, начиная с первого года его действия, и вносится за первый год одновременно с уплатой пошлины за выдачу свидетельства.

Промышленный образец. Оригинальное внешнее оформление товара, новое художественно-конструкторское решение также может быть отнесено к инновациям. Для правовой охраны художественно-конструкторского решения оно патентуется как промышленный образец.

К промышленным образцам, как к и изобретениям, предъявляются требования мировой новизны. Охранный документ – патент на промышленный образец аналогичен патенту на изобретение. Он действует в течение 10 лет и по ходатайству может быть продлен, но не более чем на 5 лет. Пошлина за поддержание в силе патента уплачивается, начиная с третьего года действия патента.

«Ноу-хау». Интеллектуальный продукт может представлять собой “ноу-хау” (“знаю, как”) – полностью и частично конфиденциальные знания, опыт и навыки, включающие информацию технического, экономического, административного характера.

Они не охраняются патентами, но попадают под охрану юридических законов (например, закона о недобросовестной конкуренции). Коммерческая передача “ноу-хау” оформляется *лицензионными соглашениями.*

Товарный знак и знак обслуживания. Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинальное обозначение, служащее для отличия товаров и услуг одних юридических или физических лиц от однородных товаров и услуг других юридических или физических лиц. Отличие знака обслуживания от товарного знака состоит в том, что его применяют предприятия и организации сферы обслуживания, которые не производят продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров, а оказывают определенные услуги населению, предприятиям, организациям. В соответствии с Законом РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» от 23 сентября 1992 г. №3520-1 никто не может использовать товарный знак без разрешения его владельца. Товарный знак может быть передан его владельцем по договору другому юридическому или физическому лицу.

Лицензионная торговля – основная форма международной торговли на рынке интеллектуального товара. Посредниками в торговле патентами и лицензиями выступают *лицензионные* или *патентные агенты* (брокеры). Отношения между продавцом (*лицензиар*) или покупателем интеллектуального продукта (*лицензиат*) с одной стороны, и агентом, с

другой стороны, регулируются на основе лицензионного агентского соглашения.

Лицензионные соглашения, помимо передачи технических знаний, могут предусматривать оказание лицензиаром различных инжиниринговых услуг.

Различают два вида лицензий. *Простая (неисключительная) лицензия* дает лицензиату право на производство и продажу данной продукции, но такие же права остаются у лицензиара. *Исключительная лицензия* дает лицензиату монопольное право на использование интеллектуального продукта в обусловленном объеме на обусловленной территории. Лицензиар имеет право использовать интеллектуальный продукт только за пределами договора, например, на другой территории или в другой отрасли. Разновидностью исключительной лицензии является *полная лицензия*, когда лицензиар полностью теряет право использовать продукт.

Если владелец патента не использует или недостаточно использует в производстве изобретение или промышленный образец, то по истечении 4 лет для изобретения и 3 лет для промышленного образца его могут принудить заключить лицензионное соглашение с лицом, желающим использовать этот патент. Кроме того, в интересах национальной безопасности Правительство РФ имеет право использовать объекты промышленной интеллектуальной собственности без согласия патентообладателя с выплатой ему компенсации.

В качестве оплаты за использование интеллектуального продукта по добровольному лицензионному соглашению лицензиат выплачивает лицензиару определенное вознаграждение. Различают:

- вознаграждения, размер которых определяется на основе фактического экономического результата использования лицензии – фиксированные процентные ставки (*роялти*), участие в прибыли;
- вознаграждения, размер которых непосредственно не связан с фактическим использованием лицензий, а заранее устанавливается и указывается в договоре – *паушальный платеж*. Он может производиться в разовом порядке или в рассрочку.

Часто в практике используется комбинированная система лицензионных платежей – вначале предусматривается авансовый паушальный платеж, затем, начиная со второго-третьего года действия договора, выплачиваются ежегодные платежи по роялти.

В основе определения величины оплаты за лицензию лежит дополнительная прогнозируемая прибыль, которая может быть получена лицензиатом в течение действия лицензионного соглашения.

В результате конкуренции крупные компании заключают между собой *патентные пулы*, образуя монополию в форме товарищества или акционерного общества. Участники пула передают этой организации патенты и лицензии, а получаемую прибыль делят между собой.

Покупка лицензий дает значительные преимущества. Как показал опыт Японии, каждая лицензия сберегает несколько лет, так как средний срок разработки новых изделий 5 – 5,5 лет и 1,5 – 2 года – срок освоения в серийном производстве. Кроме того, 1 доллар, затраченный на лицензионные платежи, экономит 16 долларов, которые необходимо было бы затратить на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Фирмы-имитаторы, которые не хотят тратить средства на приобретение лицензий используют нелегальные способы получения прав на их использование. Например, так называемые «повторные разработки», когда фирма-имитатор получает «параллельный» патент с несущественно иной формулой изобретения по сравнению с интересующим фирму изобретением.

Поскольку объекты интеллектуальной собственности являются источником дохода для лиц и организаций, производящих их, они включаются в *состав нематериальных активов*. Износ этих активов перечисляется в амортизационный фонд ежемесячно, исходя из первоначальной стоимости и нормативного срока полезного использования (при отсутствии нормативов – в течение 10 лет). Экономическая оценка нематериальных активов может осуществляться неспецифическими и специфическими методами.

Неспецифические (то есть общие для нематериальных и материальных активов) методы имеют в своей основе:

- оценку первоначальной балансовой стоимости активов по реальной задокументированной цене их приобретения, если они приобретались в качестве покупных капитальных ресурсов;
- оценку их текущей балансовой стоимости (переоцененной, но без учета износа) по рыночной стоимости аналогичного имущества (с корректировкой его отличий от оцениваемого актива);
- оценку величины с надежностью (или с учетом соответствующих рисков) ожидаемого реального (очищенного от инфляционных ожиданий) дисконтированного денежного потока при дальнейшем коммерческом использовании рассматриваемого актива.

Специфический для нематериальных активов метод их оценки («гудвил») предполагает прямое сопоставление уровней прибыльности (чистой денежной доходности) оцениваемого предприятия и предприятия-

аналога с последующей капитализацией той разницы между ними, которая объясняется влиянием научно-технических активов.

В заключение следует отметить особенности современного российского рынка интеллектуального продукта:

- слабо развиты рынок технологий, рынок «ноу-хау» в основном из-за несовершенства правовой базы;
- наблюдается перекоп в сферу услуг гуманитарных наук (политология, социология, психология) по сравнению с естественными и техническими науками.

Статистика показывает, что за несколько лет, предшествующих 2001 г., в России возникло более 100 новых социологических центров, количество политологов превысило 50 тыс. Технические новации, особенно в военно-промышленном комплексе, продаются в основном на зарубежный рынок. В настоящее время около 8000 живущих в России ученых работают по более чем 40 научным программам для зарубежных заказчиков, при этом зачастую получая 1/10 заработной платы, которую получает подобный специалист в Америке. Продавая свой интеллектуальный продукт за рубежом из-за незнания особенностей торговли лицензиями и ноу-хау на мировом рынке российские разработчики вынуждены прибегать к услугам европейских или американских посредников, продавая свой продукт по демпинговым ценам.

В инфраструктуру рынка интеллектуального продукта входят, прежде всего, различные патентные органы. В России государственным патентным ведомством является Российское агентство по патентам и товарным знакам (Роспатент). Роспатент выполняет следующие функции:

- осуществляет единую политику в области охраны объектов промышленной интеллектуальной собственности в Российской Федерации;
- принимает к рассмотрению заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, наименования мест происхождения товара;
- проводит по ним экспертизу, государственную регистрацию;
- выдает патенты и свидетельства;
- публикует официальные сведения по запатентованным объектам;
- издает патентные правила и разъяснения по применению патентного законодательства.

В состав Роспатента входят Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Всероссийская патентно-техническая библиотека, Всероссийский научно-исследовательский институт патентной информации, Всероссийский

институт промышленной собственности и инноватики, государственное высшее учебное заведение – Российский институт интеллектуальной собственности.

3.2.2. Рынок инноваций

Рынок инноваций – это собственно рынок товаров и услуг. Здесь и далее он рассматривается как рынок монополистической конкуренции, то есть рынок с большим числом продавцов, предлагающих схожие, но не идентичные товары. Такой рынок является стимулом для совершенствования и развития фирмы на основе инноваций.

Большое значение для победы в конкурентной борьбе на рынке инноваций имеют три фактора:

- активная инновационная стратегия;
- привлечение достаточного объема инвестиций;
- эффективная маркетинговая деятельность.

Кроме того, на этапе выхода инновации на потребительский рынок существует проблема “вторжения” нового продукта, который является непривычным для покупателя.

Существуют две стратегии “вторжения”:

- *программируемое внедрение*, когда потребитель приспосабливается к новшеству. Маркетинг при этом направлен на информирование потребителя о новых свойствах товара и убеждение его в преимуществах товара. Необходимо также организовать обучение потребителей правильному обращению с товаром;
- *адаптивное внедрение*, когда в инновацию вносятся изменения, чтобы она была принята потребителем.

Рынок инноваций характеризуется повышенным риском, как для производителей продукции, так и для ее потребителей.

Риск для производителей нового товара существует в следующих видах:

- *Производственный риск*, который связан с невозможностью материализации инновации по производственным причинам, например, из-за несовершенства технологии, отсутствия необходимых специалистов, ошибок, заложенных в конструкции изделия.
- *Коммерческий риск*, заключается в недополучении ожидаемой суммы прибыли от реализации нового товара. Причины этого также могут быть различны – ошибочные прогнозы объема спроса, изменения, произошедшие во внешней среде, изменения конъюнктуры рынка.
- *Риск конкуренции* – опережение конкурентами в освоении и выпуске нового товара, что переводит фирму в разряд отстающих.

Риск для потребителя заключается:

- в несоответствии заявленных изготовителем качества, новизны и других потребительских свойств инновации действительным свойствам продукции.
- в возможности причинения ущерба здоровью, жизни, имуществу потребителя.

Как известно способом защиты потребителя от некачественного продукта является *сертификация*. В данном случае сертификация продукта как средство защиты потребителя зачастую недействительна, так как существующие стандарты, нормы и правила не могут быть применимы к новому продукту. Новый продукт может содержать какие-то наносящие ущерб здоровью свойства, которые невозможно выявить традиционными способами испытаний при сертификации. Кроме того, в таких сверхсложных и наукоемких продуктах, как, например, транспортные средства, энергетические комплексы, имеющих длительный период эксплуатации, ненадежное звено во многих случаях не может быть выявлено на этапе испытаний и опытной эксплуатации продукции. Оно выходит из строя порой через несколько лет эксплуатации изделия совершенно неожиданно для всех, в том числе и для его разработчиков.

В связи с этим следует отметить, что особенностью российской наукоемкой продукции по сравнению с зарубежной является ее низкая цена при достаточно хорошей надежности. Так, например, стоимость нашего оборудования для большинства видов промышленности составляет 30 % от стоимости западного, а качество не намного хуже. Конкурентоспособность российской инновационной продукции определяет также ее хорошая ремонтпригодность, в частности за счет оригинальных и простых конструкторских решений.

3.2.3. Рынок капитала (инвестиций)

Основными факторами развития рынка капитала являются:

- макроэкономическая политика;
- объем приватизации;
- налоговая политика;
- развитие финансового сектора;
- рыночное ценообразование;
- информационные технологии;
- законодательство.

Теоретически отечественные предприятия могут использовать следующие источники финансирования:

- федеральный и региональный бюджет;

- участие в инвестиционных конкурсах Минэкономики РФ и отраслевых министерств;
- льготные государственные кредиты;
- конверсионные кредиты для научно-технических и производственных предприятий оборонного комплекса;
- финансовые ресурсы различных типов коммерческих структур (инвестиционных компаний, коммерческих банков, страховых обществ, финансово-промышленных групп и т.д.) в виде банковских кредитов, заемных средств, выручаемых от размещения на фондовых рынках ценных бумаг предприятия;
- иностранные инвестиции промышленных и коммерческих фирм и компаний;
- средства национальных и зарубежных научных фондов;
- частные накопления физических лиц;
- собственные средства предприятия (самофинансирование) из фонда развития фирмы, из накопленного амортизационного фонда и текущих амортизационных отчислений, из собственного капитала предприятия, помещенного в уставной фонд (при превышении им действующего норматива поддержания определенной величины уставного капитала).

Существуют и другие источники финансирования, например, такие как коммерческий кредит поставщиков сырья и ресурсов, лизинг оборудования, получение форвардных контрактов на поставку осваиваемой продукции со значительно отсроченным сроком поставки).

В США фундаментальная наука более чем на 80% финансируется государством. НИОКР же на 70 – 85% финансируются частным сектором.

В России по закону доля науки в расходах бюджета должна составлять 4%. Фактически же она составляла: 1997 г. – 2,88 %, 1998 г. – 2,23 %, 1999 г. – 2,02 %, 2000 г. – 1,85 %.

Группировка финансовых ресурсов в зависимости от их вида и источника формирования представлена на рис. 3.5.

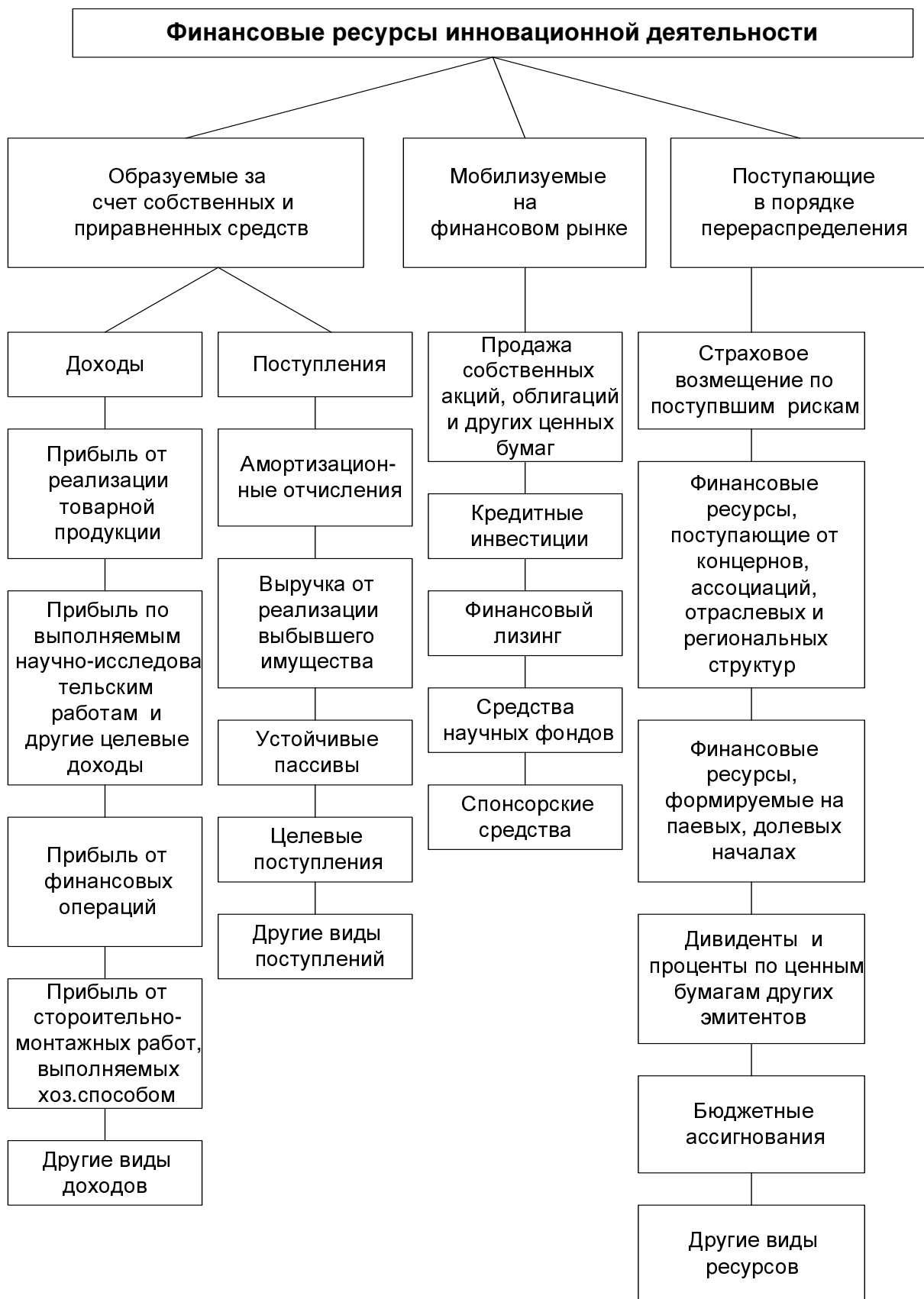


Рис. 3.5. Группировка финансовых ресурсов инновационной деятельности предприятия

В настоящее время в России государственные источники финансирования резко сокращаются. На безвозвратной основе из федерального бюджета могут финансироваться только фундаментальные научные исследования, а также научные работы федерального значения некоммерческого характера и работы, связанные с национальной безопасностью. Все остальные виды централизованных инвестиций могут осуществляться только на возвратной и конкурсной основе. Преимущественными формами предоставления государственных ресурсов на возвратной основе является инвестирование путем покупки ценных бумаг или выдачи государственных гарантий по эмитируемым ценным бумагам. Кроме того, постановлением правительства от 26.08.95 г. №827 был создан Федеральный фонд производственных инноваций, который финансирует инновационные проекты на возвратной основе. В постановлении Правительства о создании этого фонда говорится, что финансовые средства, предназначенные для фонда, будут выделяться отдельной строкой в Федеральной инвестиционной программе в размере 1,5 % от государственных централизованных капитальных вложений.

Большое значение в настоящее время придается инновационному финансированию за счет привлечения негосударственных источников. К таким фондам относятся Российский фонд технологического развития (РФТР) и фонд содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере (ФСМП). Средства РФТР образуются из 1,5 % отчислений от себестоимости реализованной продукции промышленных предприятий в отраслевые и межотраслевые внебюджетные фонды.

Тем не менее, вопросы финансирования остаются основной проблемой российской инновационной деятельности. Зачастую инвестирование научных организаций происходит из-за рубежа. Так Новосибирский институт ядерной физики СО РАН три четверти бюджета формирует за счет продажи ускорителей зарубежным фирмам.

В области инвестиционной поддержки научных достижений значительный опыт накоплен в США. В этой стране специальный государственный орган на первом этапе организует отбор перспективных научных разработок, требующих доводки для внедрения в производство. Авторы каждого проекта, победившего в конкурсе, получают для продолжения исследований 65 тыс. долл. На следующем этапе через год с учетом полученных результатов проводится повторный конкурсный отбор более узкого круга разработок и для их завершения выделяется по 120 тыс. долл. На третьем этапе государство оказывает помощь в привлечении частных структур для реализации лучших научных достижений в производстве. В итоге инновационный цикл значительно ускоряется.

Об уровне инвестиций в науку США говорит такой факт – одна только корпорация General Motors в 1997 г. израсходовала больше чем такие страны как Нидерланды, Швеция, Австралия.

В инновационной деятельности большое значение имеют следующие виды инвестиций:

1.) по времени – долгосрочные и среднесрочные инвестиции, так как инновационный процесс длится три – пять лет и более.

2.) по объекту вложения – инвестиции в физические активы и в нематериальные активы.

Инвестиции в физические активы (реальные инвестиции) – это финансовые вложения в здания и сооружения, новое оборудование, машины со сроком службы более одного года.

Инвестиции в нематериальные активы – это приобретение патентов, лицензий, товарных знаков, обучение персонала.

Реальные инвестиции по степени доходности можно разделить на две группы – пассивные и активные.

Пассивные инвестиции обеспечивают в лучшем случае неухудшение показателей фирмы за счет замены изношенного оборудования, подготовки нового персонала, взамен уволившихся сотрудников и т.д.

Инвестиции в инновации являются *активными инвестициями*, так как обеспечивают повышение конкурентоспособности фирмы и ее прибыльности по сравнению с ранее достигнутыми уровнями за счет внедрения инноваций.

Большое значение в инновационной деятельности имеют *венчурные инвестиции*. Название "венчурный" происходит от английского "venture" – "рискованное предприятие или начинание".

История возникновения венчурного бизнеса такова. К 60-м г. в США заметно снизилась эффективность НИОКР. Свыше 90% НИОКР поглощали крупные исследовательские организации, а инноваций они создавали значительно меньше, чем мелкие фирмы и независимые изобретатели. Причиной этого были консерватизм, бюрократизм фирм – гигантов, их громоздкость и "неповоротливость". Официальные исследования Национального научного фонда США показали, что мелким инновационным бизнесом создавалось в 24 раза больше нововведений, чем крупным в расчете на каждый затраченный доллар. С этого времени государство начинает поддерживать малый инновационный (рисковый, венчурный) бизнес.

Первый венчурный фонд, сформированный американским инвестором Артуром Роком в 1961 г., был размером всего 5 миллионов. Результаты работы венчурного фонда оказались ошеломляющими: Рок,

израсходовав всего три миллиона, через непродолжительное время вернул вкладчикам фонда почти девяносто.

Успехи венчурного бизнеса впечатляющи – “Ксерокс”, “Полароид”, “Интел”, “Эпл компьютерс” – примеры наиболее успешных венчур.

Один из основателей института венчурного инвестирования американец Том Перкинс вспоминал: “Деньги, которые мы делали, на самом деле являлись побочным продуктом, ... нами двигало желание создавать успешные компании, находящиеся на острие удара, развивающие изумительные новые технологии, которым предстояло перевернуть мир”.

В настоящее время малый инновационный бизнес в высокотехнологичных отраслях США (до 500 чел.) охватывает 24 % занятых в этой сфере, увеличивая занятость на 8,3 % ежегодно по сравнению с 3,5 % в крупных фирмах.

Пионером венчурной индустрии в Европе стала Великобритания – старейший и наиболее мощный мировой финансовый центр. В 1979 году общий объем венчурных инвестиций в этой стране составлял всего 20 миллионов английских фунтов, а уже через 8 лет, в 1987 году, эта сумма составила 6 миллиардов фунтов. За истекшее десятилетие венчурный бизнес в Европе аккумулировал 46 миллиардов ECU долгосрочного капитала, и в настоящее время количество проинвестированных частных компаний составляет около двухсот тысяч. В 1996 году в этом инвестиционном бизнесе трудилось более 3.000 профессиональных менеджеров и инвесторов. В 20 странах Европы насчитывалось 500 венчурных фондов и компаний. Рекордным для Европы стал именно этот год. Объем инвестиций достиг отметки 6,8 миллиардов ECU. Суммарный объем капиталов новых фондов, влившихся в венчурный бизнес в этом году, составил 7,9 миллиардов ECU, что почти в два раза превысило уровень 1995 г.

Венчурные фонды в России стали создаваться в 1994 г. по инициативе Европейского Банка Реконструкции и Развития (ЕБРД). Региональные Венчурные Фонды (РВФ), число которых составляет 10, были образованы в 10 различных регионах России. Одновременно с ЕБРД другая крупная финансовая структура - Международная Финансовая Корпорация (International Finance Corporation) также решила на участие в создаваемых венчурных структурах совместно с некоторыми известными в мире корпоративными и частными инвесторами. В 1997 году 12 действующих на территории России венчурных фондов образовали Российскую Ассоциацию Венчурного Инвестирования (РАВИ) со штаб-квартирой в Москве и отделением в Санкт-Петербурге. По данным “Financial Times”, на сентябрь 1997 г. в России действовали 26

специализированных фондов, инвестирующих в российские корпоративные активы с суммарной капитализацией в \$1,6 млрд. Помимо этого, еще 16 восточноевропейских фондов инвестировали в Россию часть своих портфелей.

Институт венчурного предпринимательства состоит из двух компонентов – венчурного капитала и венчурных фирм. *Венчурный капитал* представляет собой личные или корпоративные финансовые ресурсы внешних инвесторов, которые пожелали принять на себя ответственность за высокую степень инновационного риска в обмен на высокие доходы. Финансовые ресурсы внешних инвесторов «сливаются» в венчурный фонд. Основатель венчурного фонда – венчурный капиталист является посредником между коллективными инвесторами и венчурной фирмой.

Обычно западные инвесторы ожидают увеличения своего капитала за срок 3 – 5 лет в 6 – 7 раз против первоначальных затрат. В США в настоящее время существует около 700 венчурных фондов.

Венчурные фирмы заняты созданием инноваций. Они подают заявки и предоставляют бизнес-планы в венчурные фонды. Окончательное решение о вложении инвестиций в ту или иную венчурную фирму принимает инвестиционный комитет, представляющий интересы инвесторов.

Венчурные инвесторы могут принимать участие в управлении венчурной фирмой, это дает им возможность контролировать денежные потоки инновационного процесса и исключить возможность нецелевого использования вложенных средств.

Венчурный капитал в корне отличается от бюджетного финансирования и банковского кредитования. Суть его – финансирование не организаций, а их идей и людей – носителей этих идей. Финансовые ресурсы вкладываются в инновационный проект беспроцентно, а прибыль образуется за счет реализации проекта. Причем эта прибыль может в несколько раз превосходить банковский процент. Венчурные инвестиции могут быть как в портфельной форме – путем покупки и продажи акций фирм-новаторов, фирм-пионеров, так и в форме реальных инвестиций в конкретный инновационный проект.

Инвестор не берет на себя никакого иного риска (технического, рыночного, управленческого, ценового), за исключением финансового. Все перечисленные риски несет на себе венчурная фирма и ее менеджеры. При этом, еще одним предпочтением венчурного инвестора является принадлежность контрольного пакета менеджерам фирмы. Имея у себя контрольный пакет, они сохраняют все стимулы для активного участия в развитии бизнеса. Если венчурная фирма, в период нахождения в ней в

качестве совладельца и партнера венчурного инвестора добивается успеха, то есть если ее стоимость в течение 5-7 лет увеличивается в несколько раз по сравнению с первоначальной, до инвестиций, риски обеих сторон оказываются оправданными и все получают соответствующее вознаграждение. Если же фирма не оправдывает ожидания венчурного инвестора, то он может полностью потерять свои деньги (в том случае, когда фирма объявляет себя банкротом), либо, в лучшем случае, вернуть вложенные средства, не получив никакой прибыли.

Несколько слов следует сказать о соотношении инвестиций по фазам инновационного процесса.

Г.М. Добров предложил рациональные соотношения стоимостных затрат между фазами инновационного процесса, имеющие квадратичные зависимости от фазы к фазе:

- фундаментальная наука – 2^0 ;
- прикладная наука – 2^2 ;
- разработка – 2^4 ;
- освоение в производстве – 2^8 .

Аналитические исследования структуры затрат на инновационную деятельность в США, ЕС, Японии показывают, что затраты на фундаментальную науку составляют в два раза меньше, чем на прикладную. И затраты на прикладную науку – в два раза меньше, чем на внедрение в производство.

3.3. Государственная политика в инновационной деятельности

Инновационная деятельность характеризуется сложностью и высоким риском. Для инициации инновации бывает недостаточно наличия внутренних стимулов и потенциала. Здесь решающей движущей силой могут стать внешние стимулы и в частности государственная поддержка.

Сферой активной государственной поддержки является, прежде всего, фаза «Фундаментальная наука». Научные идеи не могут быть непосредственно использованы в хозяйственной деятельности, целью которой является прибыль. Поэтому государство во многом берет на себя функцию обеспечения бизнеса одним из важнейших ресурсов инновационного процесса – научными знаниями и идеями. Таким образом, целями государственной политики ведущих стран мира в области поддержки науки являются:

- увеличение вклада науки и техники в развитие экономики страны. *В зарубежных странах до 90 % экономического роста*

достигается за счет научно-технического прогресса, тогда как в России – менее 5 %. (в 1990 эта доля доходила до 65 %);

- обеспечение прогрессивных преобразований в сфере материального производства;
- повышение конкурентоспособности национального продукта на мировом рынке;
- укрепление безопасности и обороноспособности страны;
- улучшение экологической обстановки;
- сохранение и развитие сложившихся научных школ.

Принципами, на основе которых реализуются вышеперечисленные цели, являются:

- свобода научного и научно-технического творчества;
- правовая охрана интеллектуальной собственности;
- интеграция научной, научно-технической деятельности и образования;
- концентрация ресурсов на приоритетных направлениях научного развития. Следует отметить тенденцию, сложившуюся в области финансирования науки в США и Японии: в отличие от европейских стран и России, где исследования финансируются по всему фронту, в этих странах приоритетно финансируются работы, являющиеся опорными для развития многих отраслей знания.
- стимулирование деловой активности в научной и научно-технической деятельности;
- развитие международного научного сотрудничества.

В 1979 г. конгресс США принял "Национальный акт о научно-технических инновациях", в котором говорилось, что научно-технические инновации – центральный вопрос экономического, экологического и социального процветания США. Инновационная стратегия была призвана уменьшить торговый дефицит, выиграть конкуренцию на мировом рынке, стабилизировать курс доллара. В ФРГ также на государственном уровне было подтверждено, что инновации являются основным средством борьбы со всеми социальными болезнями. В 40-50 гг. стратегическое направление на инновации было характерно для отдельных фирм, в 70-80 гг. – становится экономической политикой целых наций, государственной политикой развитых стран.

В конце 80-х годов на Западе получила развитие концепция «критических технологий». «Критические технологии» – приоритетные направления, имеющие наибольшее влияние на социально-экономическое развитие страны. К ним, например, относятся – атомная энергетика, информационно-телекоммуникационные системы, геновая инженерия,

технологии глубокой переработки горно-рудного и техногенного сырья. Эти научные направления пользуются наибольшей поддержкой государства.

В России на государственном уровне в 1995 г. были также определены приоритетные направления научно-технического развития страны: информатизация (телекоммуникация, электроника, информационные технологии), энергетика, природные ресурсы и их глубокая переработка, биотехнологии, новые материалы и химические продукты, транспорт.

При обеспечении поддержки инновационной деятельности государства различных стран придерживаются следующих стратегий, различающихся по уровню и формам поддержки:

- стратегия активного вмешательства;
- стратегия децентрализованного регулирования;
- смешанная стратегия.

Суть стратегии *активного вмешательства* заключается в признании государством научной, научно-технической и инновационной деятельности как главной, определяющей экономический рост национального хозяйства. Государство берет на себя активную роль в организации и финансировании многих важных программ и проектов, осуществление которых вносит весомый вклад в развитие национальной экономики (Япония, Франция, Нидерланды).

Стратегия *децентрализованного регулирования* представляет собой более сложный механизм участия государства в научной и инновационной сфере. Государство и в этой стратегии играет важную роль, но при этом отсутствуют жесткие директивные связи, характерные для стратегии активного вмешательства. На первое место здесь выходят научные организации и производственные фирмы, а роль государства заключается в создании им необходимых правовых, экономических и других условий (США, Великобритания).

Смешанная стратегия используется в странах, где в экономике значительную часть составляет государственный сектор и государство заинтересовано в поддержке высокого экспортного потенциала отраслей этого сектора. По отношению к государственным организациям государство использует стратегию активного вмешательства, к остальным – стратегию децентрализованного регулирования (Швеция).

В России в области государственной поддержки инновационной деятельности положение сложилось не лучшим образом по следующим причинам:

- провал политики конверсии военного производства привел к значительному сокращению военной инновационной деятельности при

отсутствии значительного наращивания на оборонных предприятиях инновационной деятельности по продуктам гражданского назначения;

- невозможность найти применения своим изобретениям и “ноу хау”, низкий уровень жизни привел к массовому явлению “утечки мозгов” за границу.

- невыделение государством средств на патентование изобретений, приводит к снижению поданных заявок на патенты. В то же время в СССР доходы от продажи лицензий составляли порядка 500 млн долл., при затратах государства на патентование в размере 4 –5 млн долл.

- отсутствие продуманной налоговой политики, стимулирующей инновационную деятельность предприятий, является причиной низкой инновационной активности предприятий;

- постепенное снижение активности фундаментальной и прикладной науки.

Тем не менее, государство в тяжелых условиях затянувшегося экономического спада предпринимает меры для поддержки научно-технической и инновационной деятельности. Постановлением Правительства РФ от 17 апреля 1995 г. «О государственной поддержке развития науки и научно-технических разработок» установлены масштабы государственного финансирования НИОКР гражданского назначения в размере 3 % расходов федерального бюджета. Постановлением РФ от 26 января 1995 г. осуществляется государственная поддержка ведущих научных школ РФ путем предоставления безвозмездных целевых субсидий (грантов). В 1995 г. таким образом были поддержаны около 54 тыс. ученых РФ.

Государство применяет и некоторые меры косвенного регулирования инновационной деятельности через налоговые льготы, через ускоренную амортизацию основных фондов. Льготное налогообложение прибыли реализуется как путем сокращения налогооблагаемой базы, так и путем уменьшения налоговых ставок, вычетами из налоговых платежей.

В состав государственных органов, занимающихся наукой, входят:

- Отдел науки и образования аппарата президента.
- Совет по научно-технической политике при Президенте РФ.
- Комитет Совета Федерации по науке, культуре, образованию.
- Комитет Госдумы по образованию, культуре, науке.
- Департамент науки, образования и высоких технологий в аппарате правительства РФ.
- Миннауки РФ.

Управление научно-технической деятельностью государство осуществляет через государственные и федеральные научно-технические

программы. Например, в РАН сформировано 18 программ фундаментальных исследований, направленных на изучение проблем общей физики и астрономии, ядерной физики, энергетики и т.д.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные фазы инновационного процесса. Раскройте их содержание, отметьте особенности.
2. С чем связано включение в инновационный процесс таких фаз, как «маркетинг» и «инвестирование»? В каких случаях включаются фазы «потребление (эксплуатация)» и «ликвидация» инновации? Приведите примеры.
3. Назовите три рынка инновационной деятельности и раскройте их взаимосвязь.
4. Опишите рынок интеллектуального продукта: основной субъект рынка, виды интеллектуальной собственности.
5. Раскройте содержание понятий «открытие» и «изобретение». Какие виды изобретений вам известны? Что не считается изобретением?
6. Какие документы охраняют приоритет автора на открытие и изобретение? Выделите особенности этих документов.
7. Что такое «полезная модель»? В чем отличие полезной модели от изобретения? Как закрепляется право собственности на полезную модель?
8. Что такое «промышленный образец» и «ноу-хау», товарный знак (знак обслуживания)?
9. С использованием какой формы осуществляется торговля на рынке интеллектуального продукта? Кто является посредниками между продавцом и покупателем?
10. Назовите виды лицензий. Укажите их особенности.
11. Какие существуют основные виды оплаты на рынке интеллектуальной собственности?
12. В состав каких активов предприятия входят объекты интеллектуальной собственности? Как производится их оценка и учитывается износ?
13. Что понимается под рынком инноваций? Назовите факторы успеха на данном рынке.
14. Какие виды рисков характерны для рынка инноваций? В чем их особенности?
15. Что является товаром на рынке капитала? Назовите основные факторы развития этого рынка.
16. Перечислите основные источники инвестирования инновационной деятельности. Оцените возможность их использования

производственными предприятиями в современной российской экономике.

17. Что представляет собой венчурное инвестирование? Существует ли оно в настоящее время в России?
18. Почему инновационная деятельность нуждается в государственной поддержке? К какой фазе это относится более всего?
19. Какие цели преследует государство, оказывая поддержку фундаментальной и прикладной науке? Какие принципы оно при этом использует?
20. Назовите основные стратегии, применяемые государствами в направлении поддержки инновационной деятельности? В чем их особенности?
21. Охарактеризуйте состояние науки и научно-технической деятельности в современной России.

Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

4.1. Проектирование и планирование нововведений

4.1.1. Инновационный проект

В современной экономике управление хозяйственной деятельностью фирмы во многих случаях осуществляется через реализацию проектов. Таким образом, проект рассматривается как форма целевого управления деятельностью фирмы в рамках бюджета и временных ограничений. Для достижения поставленных целей проект содержит систему решений и мероприятий, которые взаимосвязаны по срокам, ресурсам, исполнителям.

При осуществлении инновационной деятельности каждой фазе инновационного процесса соответствует определенный проект либо раздел интегрированного проекта, носящего название “инновационный проект”.

Условно назовем проект, относящийся к той или иной фазе инновационного процесса – *фазным проектом*.

Инновационный проект является разновидностью инвестиционного проекта, бизнес-проекта и представляет собой систему, содержащую множество проектных решений по областям:

- научная;
- техническая;
- производственная;
- экономическая (финансовая);
- управленческая;
- маркетинговая.

Эта система решений отражается в проектной документации (на Западе для отражения этого аспекта проекта используется термин «design»). Как разновидность бизнес-проекта инновационный проект содержит стандартные разделы:

- Резюме.
- Описание предприятия.
- Описание продукта.
- Проект маркетинговых исследований.
- Производственный проект.
- Проект сбыта.
- Финансовый проект.

Специфическим для инновационного проекта являются разделы, посвященные фазам «Прикладная наука» и «Разработка». Фазе «Прикладная наука» соответствует научно-исследовательский проект, фазе «Разработка» – технический проект (другие названия – проект новой техники, проект нового изделия).

4.1.2. Научно-исследовательский проект

Научно-исследовательский проект направлен на решение актуальных практических и теоретических задач, имеющих социально-культурное, народно-хозяйственное, политическое значение. Характерными особенностями научно-исследовательского проекта являются *новизна и актуальность поставленной цели, сложность решаемых задач.*

Научно-исследовательский проект состоит из нескольких частей, которые соответствуют этапам работы исследователей (рис. 4.1.).

На первом этапе необходимо сформулировать и обосновать научную тему, провести предварительные теоретические исследования, оценить затраты на исследовательские работы и оценить предполагаемую эффективность.

Содержание научно-исследовательского проекта, соответствующего первому этапу, включает:

4. Описание фундаментальной научной области, ее достижений и открытий, используемых для решений прикладных задач.

5. Обоснование актуальности выбранной темы. Постановка научных целей. Описание конкретных прикладных задач, которые должны быть решены. Определение ожидаемых научных результатов и области их использования.

6. Обзор достигнутых к настоящему времени результатов (научного задела), имеющих в данной области. Сравнение ожидаемых результатов с достигнутым мировым уровнем.

7. Выбор методики проведения исследований. Составление планов исследований.

8. Выбор необходимого оборудования, инструментов и материалов. Определение целесообразности приобретения патентов и лицензий. Составление сметы затрат.

9. Оценка предполагаемого экономического эффекта.

10. Приложения. Например, списки научных публикаций по данной теме, научно-технических отчетов, аннотации литературных источников.

Эта часть проекта является *технико-экономическим обоснованием (ТЭО)*, которое должно быть утверждено руководством организации и вышестоящими органами.

После утверждения ТЭО и выделения ресурсов на проведение научных исследований приступают ко второму этапу подготовительных работ. При этом разрабатываются *методические указания на проведение исследований*, в которых конкретизируются цели и задачи исследования, уточняются и детализируются его методы и планы, решаются вопросы материально-технического обеспечения, стандартизации и метрологии.

На третьем этапе выполняются запланированные исследования, после чего проводится анализ полученных результатов. В результате анализа подтверждаются или опровергаются гипотезы, уточняются теоретические модели. В итоге формулируются научно – технические и производственные выводы и составляется заключительная часть проекта – *научно-технический отчет*.

Полученные результаты исследований используются на фазе «Разработка» для создания технического проекта инновации.

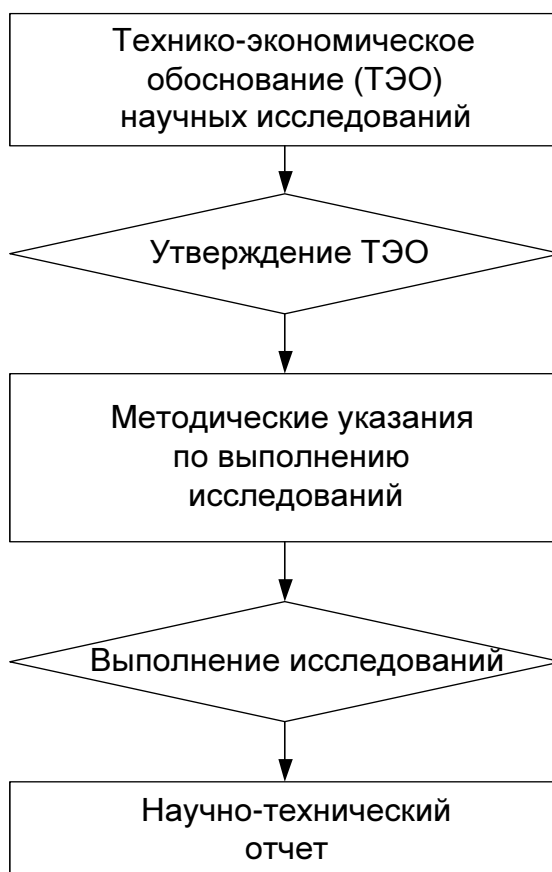


Рис. 4.1. Этапы исследовательских работ и состав научно-исследовательского проекта

4.1.3. Технический проект

Логическая схема технического проекта, так же как и научно-исследовательского, соответствует этапам разработки нового изделия.

На первом этапе осуществляются, исходя из инновационной идеи, постановка цели проектирования, определение назначения и основных эксплуатационных, конструкционных, экономических показателей нового изделия, показателей технического уровня и уровня качества. В экономические показатели обязательно включается лимитная цена.

Этому этапу соответствует *техническое задание (ТЗ)*. В разработке ТЗ принимают участие менеджер по инновациям, маркетолог, конструктор, дизайнер.

На втором этапе осуществляется поиск вариантов функциональной и структурной схемы нового изделия, экономическое обоснование целесообразности его разработки, выбор окончательного варианта технического решения, проверка его патентной чистоты.

На данном этапе производится оценка возможности воплотить инновационную идею в конструкцию. Продумываются возможные модификации изделия, предназначенные для различных секторов рынка. Здесь обязательно участие инженера-технолога для оценки вариантов изделия на технологичность.

На выходе этого этапа формируется *техническое предложение (ТП)*, которое включает: записку, содержащую все необходимые технико-экономические расчеты, карту технического уровня и качества изделия, структурные и функциональные схемы, патентный формуляр, ведомости.

ТЗ и ТП – начальные этапы проектирования. Они базируются на анализе потребностей рынка и самой фирмы в объекте проектирования, которые были выделены с помощью маркетинговых исследований. Потребности будут определять состав функциональных, потребительских, стоимостных свойств объекта. Классификация потребителей и их потребностей позволит определить состав модификации продукта (ассортимент). Анализируя и сопоставляя потребности с возможностями, которые предоставляет современная наука и техника, с возможностями самой фирмы разработчики определяют цели проектирования и создают мысленную модель, познавательный образ нового объекта, наделенного определенными свойствами. Эти свойства частично выражаются качественно, то есть естественным языком, а частично количественно – через систему показателей. Эту модель, образ объекта проектирования можно также назвать *концепцией проектирования*.

Этапы ТЗ и ТП характеризуются большой неопределенностью, и будущая эффективность проекта во многом определяется, насколько удачно были выбраны направления проектирования, насколько богат выбор альтернативных вариантов на старте, насколько нестандартны принятые проектные решения. Большое значение на начальных стадиях проектирования имеет умение разработчиков и менеджеров использовать

методы научного мышления (анализ, синтез, индукция, дедукция, композиция, декомпозиция, абстрагирование, аналогия), методы активизации творчества (синектика, мозговой штурм, морфологический анализ, ТРИЗ и т.д.), а также такие методы, как предугадывание и прогнозирование.

На третьем этапе решаются вопросы выбора принципиальных конструкционных решений изделия – компоновки, состава сборочных единиц, уточняются параметры изделия, разрабатываются кинематические, электрические, гидравлические и другие необходимые схемы. Здесь производятся дальнейшие экономические расчеты.

Большое значение на этом этапе придается композиции и дизайну. При этом часто используется моделирование в компьютерном варианте или в виде реального макета. Творческие решения дизайнера могут привести к необычным компоновкам, что, в свою очередь, может «натолкнуть» конструктора на новые технические решения.

На выходе третьего этапа формируется *эскизный проект (ЭП)*, в число документов которого входят: пояснительная записка, габаритный чертеж, чертеж общего вида, схемы, патентный формуляр, ведомости.

Этапы ТЗ, ТП, ЭП относятся к *поисковой части проектирования* нового изделия (рис.4.2). Здесь большое значение имеет *параметрическая оптимизация* нового изделия, то есть определение его количественных характеристик. Различают эксплуатационные (производительность, мощность, надежность и т.д.) и конструкционные параметры (предельная масса, габариты т.д.). Среди эксплуатационных в зависимости от назначения изделия выделяют *главный* и *основные параметры*. Главный параметр наиболее полным образом отражает потребительские свойства изделия. Основные параметры дополняют главный и взаимосвязаны с ним. Если инновация относится по типу к модификационной или улучшающей, то параметры нового изделия устанавливаются исходя из параметров изделия-аналога. Трудность при определении параметров возникает при создании принципиально нового изделия. В этом случае обычно применяются методы математического моделирования.

На поисковом этапе проектирования много внимания уделяется отработке технических решений на патентную чистоту, если разработчиком найдено принципиально новое решение, не имеющее аналогов, то он оформляет заявку на получение авторского свидетельства или патента.

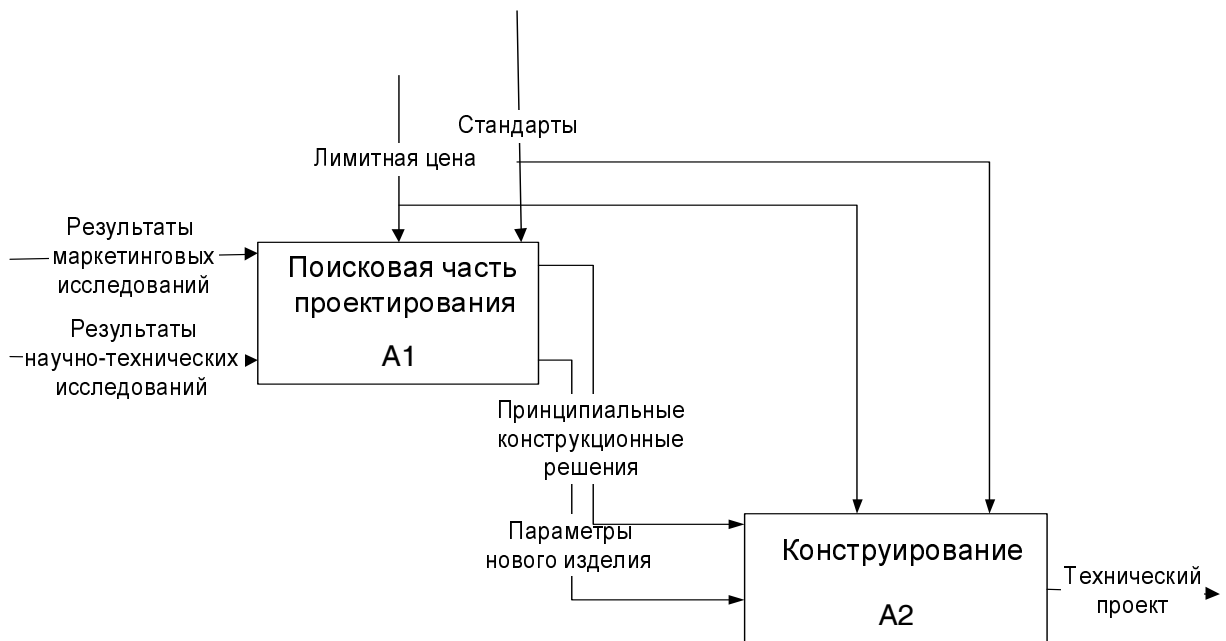


Рис. 4.2. Схема проектирования нового изделия

На четвертом этапе производится собственно конструирование нового изделия, которое делится на конструирование объекта в целом и конструирование его сборочных единиц и деталей. Конструирование объекта в целом завершается разработкой *технического проекта (ТП)*, содержащего окончательные технические решения со всеми необходимыми расчетами. В ТП входят следующие документы: пояснительная записка, чертеж общего вида, габаритный и монтажный чертежи, функциональные и структурные схемы, ведомости, технические условия, программа и методика испытания изделия, патентный формуляр, карта технического уровня и качества продукции.

На основании технического проекта конструируются сборочные единицы и детали изделия, таким образом разрабатывается *рабочая документация на изделие (РД)*.

РД разрабатывается последовательно для *опытных образцов, установочной* (первой промышленной) *серии, серийного* (массового) *производства*.

При проектировании нового изделия на каждом этапе производятся технико-экономическая оценка проекта при этом:

- производится сравнение проектируемого изделия с современными действующими изделиями-аналогами;
- отбирается лучший конструкционный вариант из предлагаемых.

Обычно такая оценка производится по ряду показателей. Показатели, характеризующие изделие как объект производства, следующие:

- расходные – материалоемкость и трудоемкость;
- унификационные – характеризуют уровень унификации изделия, который влияет на его трудоемкость и себестоимость;
- временные – определяющие сроки подготовки производства.

Среди показателей, характеризующих изделие как объект эксплуатации, следует выделить:

- главный показатель – производительность, мощность, скорость и т.д.
- показатели качества – надежность, долговечность, ремонтпригодность и т.д.
- расходные – затраты на эксплуатацию изделия в единицу времени, на единицу продукции или работы, а также требующиеся затраты, связанные с его приобретением и эксплуатацией.

4.1.4. Управление инновационным проектом

В мировой практике управление инновационными проектами является особой сферой профессиональной деятельности, право на ведение которой закрепляется сертификатом. Существует международная ассоциация управления инновационными проектами, которая выдает подобные сертификаты, имеющие международный статус.

К менеджеру по инновациям предъявляются особые требования. Он должен хорошо ориентироваться в различных видах профессиональной деятельности, соответствующей различным фазам инновационного процесса – маркетинг, проектирование, производство, инвестирование и т.д. Он должен хорошо понимать специфический «язык» каждой профессии – чертежи, технологические процессы, алгоритмы, бюджеты и т.д. Он должен быть высококвалифицированным и опытным руководителем, в совершенстве владеющим функциями менеджмента:

- планирование;
- организация;
- координация;
- мотивация;
- контроль;
- представительство;
- отбор и прием кадров;
- информационное обеспечение;
- обеспечение ресурсами.

При управлении инновационным проектом важнейшей задачей менеджера по инновациям является координация и контроль *фазных проектов* (рис. 4.3):

1. *По содержанию.* С тем, чтобы не было отсутствия необходимых проектных решений или, наоборот, их дублирования (*критерий полноты и согласованности*).

2. *По потокам данных (информации).* Каждый проект имеет определенный набор данных на входе в него, которые необходимы для разработки проектных решений. На выходе из проекта формируются данные, которые являются входными для последующих проектов. Задачами менеджера являются:

- согласование потоков данных;
- обеспечение релевантной информации;
- установка единой нормативной и документационной базы.

3. *По времени.* Согласно проектным работам по времени, насколько возможно менеджер должен предусмотреть параллельное выполнение разных проектных работ с целью сокращения сроков и исключения «временных провалов» в работе.

4. *По ресурсам и приоритетам.* В условиях ограниченности ресурсов, менеджер определяет приоритетность тех или иных проектных работ. Например, приоритетом может быть обеспечение высокого качества изделия или низкой цены при стандартном качестве, или продвижение товара, организация сбыта.

5. *По участникам инновационного процесса.* Основными участниками являются:

- *заказчик* – юридическое или физическое лицо, выступающее как потребитель результатов проекта;
- *инвестор* – юридическое или физическое лицо, вкладывающее средства в проект. Инвестор может быть одновременно и заказчиком;
- *проектировщик (разработчик)* – специализированные организации, выполняющие работы по научным исследованиям и разработке, необходимые для достижения поставленных в проекте целей. Проектировщик также проводит технико-экономическое обоснование проекта и оформляет проектно-сметную документацию;
- *исполнитель (изготовитель)* – организации (обычно это производственные фирмы), осуществляющие изготовление (материализацию) инновационного изделия, согласно проектной документации. Проектировщик и исполнитель могут быть одним лицом.

Важнейшей задачей менеджера по инновациям является стимулирование инновационного процесса, с тем чтобы он не превратился в «вялотекущий процесс» и не прекратился окончательно. В связи с этим менеджер должен иметь альтернативные решения, предусматривать

всевозможные резервы по финансам, персоналу, материалам и прогнозировать возможные трудности и риски. При этом менеджер должен *предусматривать оптимистичный, пессимистичный и реалистичный* варианты развития инновационной деятельности.

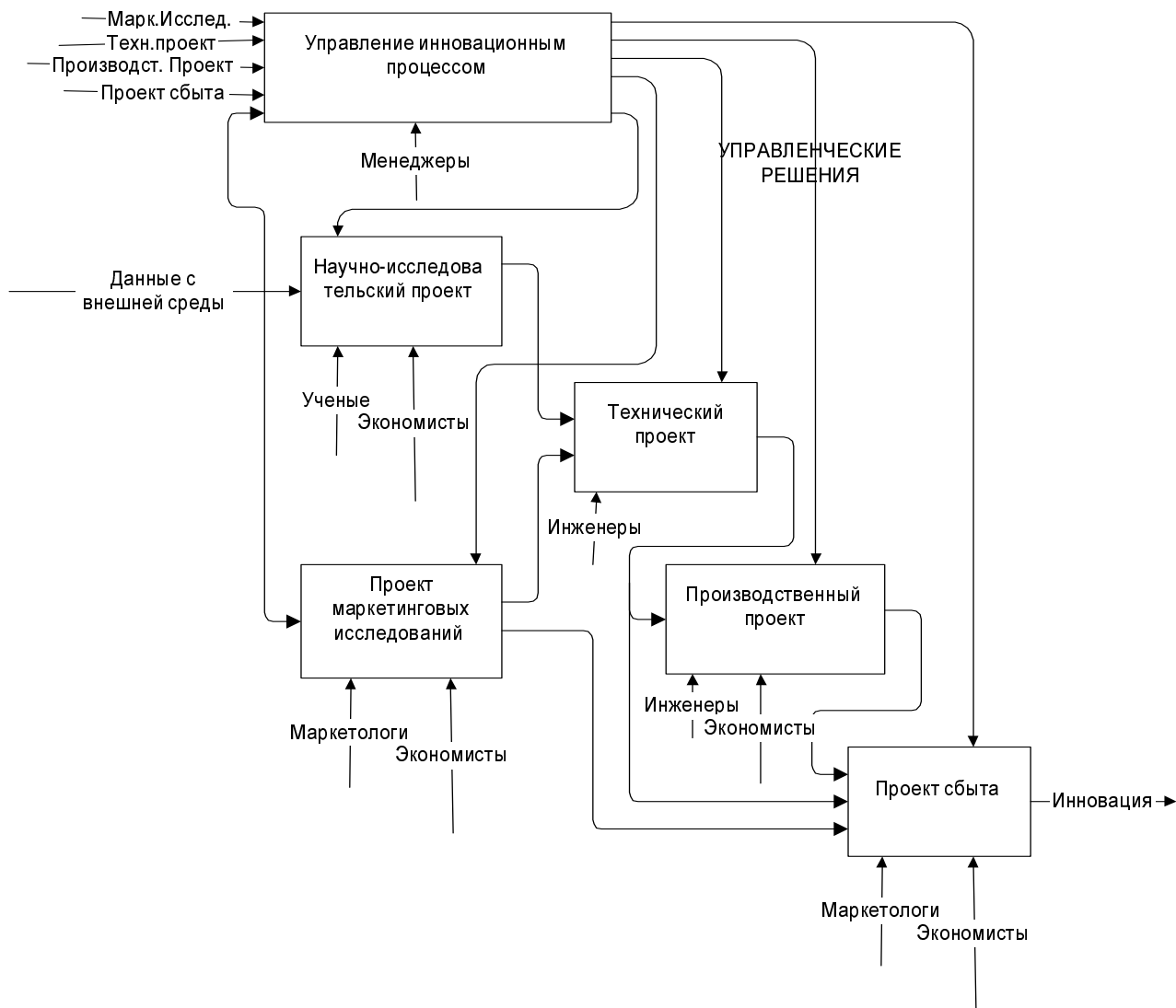


Рис.4.3. Общая схема управления инновационным проектом

Каскадная и спиральная модели управления проектами

К настоящему времени наибольшее распространение получили две модели управления инновационными проектами:

- каскадная модель (1970 – 1980 гг.);
- спиральная модель (1986-1990 гг.).

Основной и наиболее часто применяемой является *каскадная модель*, для которой характерно выполнение последующей фазы работы после

полного выполнения предыдущей. Положительные стороны применения каскадного подхода заключаются в следующем:

- на каждой фазе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности;
- выполняемые в логической последовательности фазы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Существенным недостатком такой модели управления проектными работами является необходимость остановки работ и возврата к предыдущим фазам из-за ранее совершенных проектных ошибок или необходимости тех или иных уточнений. В результате этого реальный процесс, выполняемый по каскадной схеме, имеет вид последовательных приближений к желаемому результату (итерации) (рис. 4.4). Отсюда следуют срыв сроков, увеличение издержек, ухудшение качества.

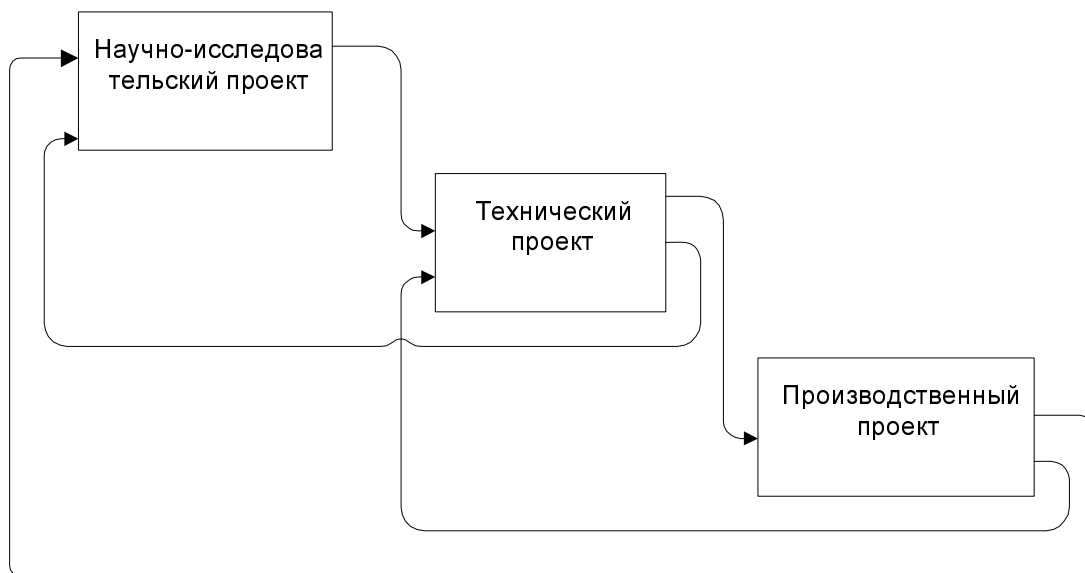


Рис. 4.4. Каскадная модель управления проектом

Для преодоления вышеперечисленных недостатков была предложена “стиральная” модель (рис.4.5).

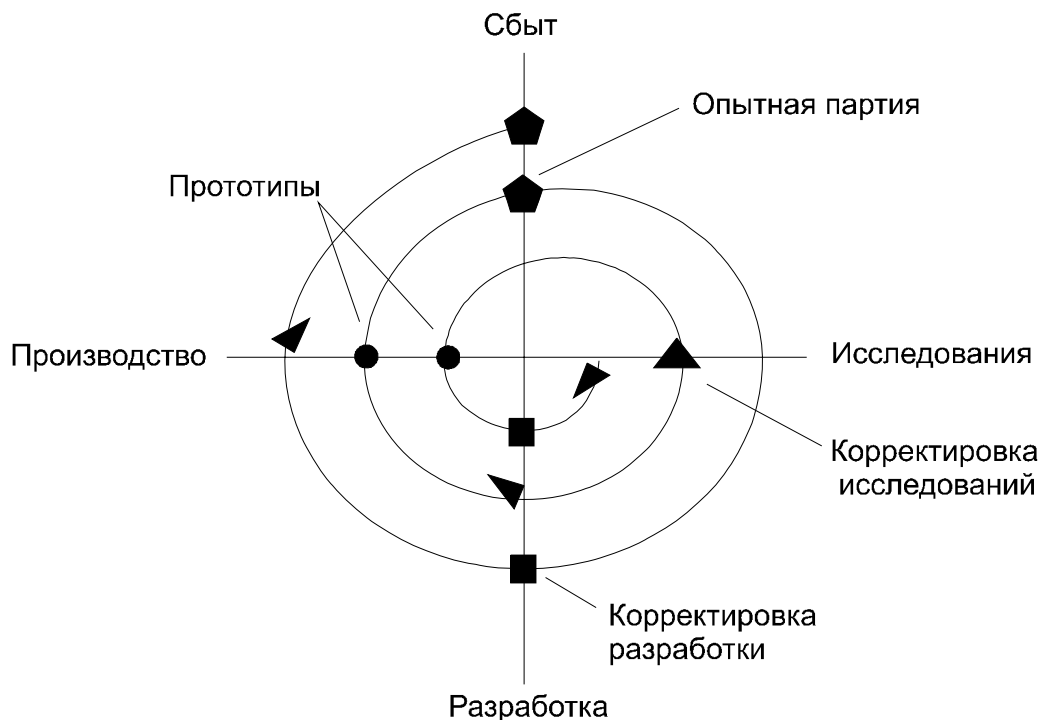


Рис. 4.5. Спиральная модель управления проектом

При этом на этапах “Прикладная наука” “Разработка”, предшествующих этапу “Производство”, создаются прототипы – образцы будущей инновации в компьютерном или реальном виде. На этих прототипах уточняются параметры нового изделия, его внешний вид, характеристики качества, потребительские свойства и т.д. Исходя из полученных результатов, планируются последующие проектные работы.

4.2. Инновационный план

Планирование является универсальным инструментом менеджера, который применяется на всех фазах инновационного процесса. При этом применяются следующие виды планирования:

- продуктивно-тематическое;
- программно-целевое;
- объемно-календарное.

4.2.1. Продуктивно-тематическое планирование

Задачами данного вида планирования являются:

- определение направлений и пропорций в научно-техническом развитии предприятия;
- установление тематики научных исследований и разработок;
- формирование структуры перспективной производственной программы выпуска инновационной продукции.

Этот вид планирования применяется в начале инновационного процесса, когда имеются результаты маркетинговых исследований рынка, выявлены потребности предполагаемого потребителя, сгенерированы инновационные идеи, определены параметры рынка. Затем процесс продуктивно-тематического планирования периодически повторяется, что связано с завершением начатых научных тем и инновационных проектов, изменениями внешней и внутренней среды, появлением новых идей. Таким образом формируются *портфель научных тем и портфель инновационных проектов*. При этом составляется тематический план, содержащий перечень НИОКР и инновационных проектов. В плане также отражаются исполнители, сроки исполнения и сметная стоимость выполнения работ.

Количество научных тем и проектов, входящих в соответствующие портфели в конкретный период времени, во многом зависит от их размеров (сметной стоимости) и длительности. При этом количество научно-исследовательских тем в несколько раз больше, чем количество инновационных проектов, поскольку не все темы будут доведены до стадии коммерческой реализации.

Что касается инновационных проектов, то подбор проектов с небольшими размерами и длительностью ведет к увеличению количества проектов и повышению общей вероятности успеха. Но в то же время малые проекты дают и небольшие объемы прибыли. Таким образом, портфель небольших проектов приведет, скорее всего, к равномерному потоку инноваций, большая часть из которых обладает ограниченным рыночным потенциалом.

При составлении продуктивно-тематических планов используются три системы планирования:

- *«сверху-вниз» (схема декомпозиции)*, при которой задания планов последовательно детализируются и доводятся до отдельного исполнителя;
- *«снизу-вверх» (схема синтеза)*, при которой инициативные предложения низовых подразделений обобщаются в сводные планы предприятия в целом;
- *смешанная*, при которой целевые установки и ограничения формируются на высшем уровне менеджмента, а способы их достижения определяются низовыми структурами.

4.2.2. Программно-целевое планирование

Сущность программно-целевого планирования в том, что оно позволяет реализовать логику планирования от постановки цели до определения конкретных практических действий.

Программно-целевое планирование осуществляется за три этапа:

1. Определение системы целей.
2. Создание программного комплекса.
3. Оформление документации.

На первом этапе программно-целевого планирования определяется *система целей* инновационной деятельности и строится ее графическое изображение – *граф целей* или, как он еще называется, *дерево целей–задач* (рис. 4.6).

В качестве целей принимаются утвержденные при продуктово-тематическом планировании темы НИОКР и инновационных проектов. Затем каждая цель декомпозируется до нескольких подцелей нижнего (первого) уровня, каждая из которых является задачей (работой), обеспечивающей достижение первоначально поставленной цели (цели нулевого уровня). Логика декомпозиции заключается в вопросе: «Что нам необходимо сделать, чтобы достичь поставленной цели?». Далее каждая задача, лежащая на первом уровне, рассматривается как самостоятельная цель и для нее определяются необходимые работы, которые принимаются за цели второго уровня и т.д. Отметим, что некоторые средства (задачи) могут давать вклад в несколько целей верхнего уровня.

Например, если поставлена цель – «Создать и освоить производство нового продукта в установленные сроки и с заданными технико-экономическими параметрами», то первый уровень подцелей определяет основные требования к организации работ по созданию нового изделия:

1. *Спроектировать изделие с заданными технико-экономическими показателями.*
2. *Выпустить опытную партию нового изделия на заводе-изготовителе.*
3. *Освоить массовое производство изделия.*
4. *Подготовить потребителя к использованию нового изделия.*

В состав подцелей второго уровня для цели «Выпустить опытную партию нового изделия на заводе-изготовителе» могут входить:

- 2.1. *Разработать маршрутные технологические процессы для изготовления опытной партии.*
- 2.2. *Организовать материально-техническую подготовку производства.*
- 2.3. *Изготовить опытную партию.*
- 2.4. *Провести исследование и анализ достижения поставленных технико-экономических показателей для последующей корректировки проектно-конструкторской документации.*

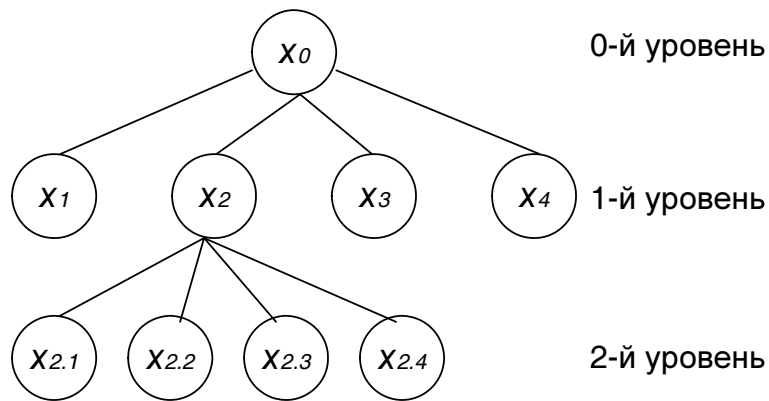


Рис. 4.6. Пример дерева целей-задач

Как видно из данного примера, программно-целевое планирование использует тот же системный подход, на котором основываются методики функционально-стоимостного анализа и моделирования бизнес-процессов организации.

Уровень детализации такого плана зависит от масштаба планирования – страна, регион, корпорация, предприятие. В данном случае детализация может происходить до уровня задач функциональных подразделений или даже отдельных работников.

При построении системы целей следует разрабатывать несколько альтернативных вариантов решений, что дает свободу выбора при последующей работе по реализации плана (рис. 4.7).

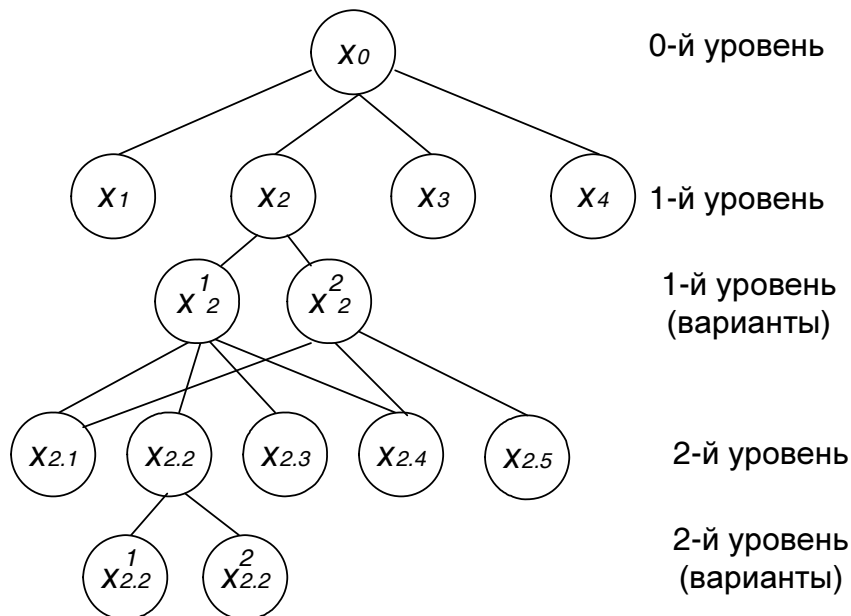


Рис. 4.7. Дерево целей-задач, содержащее альтернативные варианты

Основным недостатком такой схемы системного анализа является ее громоздкость, связанная с необходимостью перечисления всех достаточных средств (включая альтернативные варианты).

При реализации системы программно-целевого планирования необходимо выделить наиболее существенные (важные) задачи, а также наименее проработанные, при решении которых возможны затруднения, иначе говоря, – проблемы. Они будут играть роль «ведущего звена, за которое можно вытащить всю цепь». Для уменьшения громоздкости системы можно детально проработать эти существенные задачи и проблемы, уделив меньшее внимание остальным. Величина существенности (важности) целей по различным критериям может быть оценена в баллах.

Следующим этапом программно-целевого планирования является создание *программного комплекса*. Под программным комплексом понимается совокупность организаций, подразделений, работников, обеспечивающих выполнение поставленных целей. При создании программного комплекса решаются не только вопросы закрепления тех или иных подразделений за решением установленных задач, но и вопросы:

- делегирования прав, принятия ответственности;
- координации и коммуникации;
- мотивации;
- ресурсного обеспечения;
- формирования системы контроля и отчетности.

На этом этапе производится отбор из нескольких альтернативных вариантов наиболее оптимального исходя из выявленных *ограничений* по технологиям, персоналу, ресурсам. В качестве *критериев* для принятия решения выбора одной альтернативы могут быть – установленные сроки, затраты, технико-экономические показатели нового изделия.

На третьем этапе принятые управленческие решения документально оформляются в виде программы, которая содержит разделы:

1. Программы работ с выделением подпрограмм для разных уровней и указанием объемов работ и ресурсов для каждой подпрограммы.
2. Характеристика критериев и ограничений, предназначенных для оценки и отбора вариантов программ, подпрограмм и отдельных мероприятий по срокам, затратам и параметрам создаваемой техники.
3. Варианты программ и отдельных подпрограмм с различными показателями эффективности, а также результаты оценки вариантов по выбранным критериям.
4. Организационной структура, выполняющая программу, а также системы мотивации, координации, контроля.
5. График выполнения работ.

4.2.3. Объемно-календарное планирование

Объемно-календарное планирование обеспечивает оперативное выполнение заданий, определенных в портфеле научно-исследовательских тем, в портфеле проектов, в целевой программе.

Выполнение расчетов по оперативно-календарному планированию осуществляется с учетом ряда требований:

- безусловное обеспечение выполнения всей планируемой номенклатуры работ в соответствии со сроками завершения работ (установленных директивно или по согласованию с заказчиком) в целом или по отдельным этапам их проведения;
- обеспечение непрерывности работ по каждому планируемому объекту;
- обеспечение возможно равномерной и полной загрузки исполнителей и оборудования по отрезкам планируемого периода.

Перечисленные требования в реальных условиях нередко противоречат друг другу, для обеспечения выполнения указанных требований используются специальные методы и приемы календарного распределения работ.

В соответствии с характером расчетов выделяются три стадии объемно календарного планирования:

- объемное;
- календарное;
- оперативное регулирование хода выполнения работ.

При *объемном планировании* определяются номенклатура (состав) и объемы выполняемых работ каждого исполнителя (подразделения или сотрудника), уточняются ресурсы, располагаемые каждым исполнителем, распределяются задания по исполнителям в привязке к укрупненным отрезкам планируемого периода – кварталам, месяцам.

Объемы выполняемых работ определяются в стоимостном (затратном) и трудовом (по трудоемкости) выражениях. Расчеты при объемном планировании не включают установления календарной последовательности выполнения работ по отдельным темам и заданиям.

В рамках отдельного подразделения, как правило, одновременно ведется разработка не одного, а нескольких тем (проектов), находящихся в различной степени завершенности. Это определяет структуру объемов работ, планируемых подразделению. В объемный план каждого подразделения включают три вида работ:

- работы, переходящие из предыдущих периодов, которые находились в незавершенном производстве на начало планируемого периода – Q_1 ;

- работы, которые предстоит начать и полностью завершить в планируемом периоде – Q_2 ;
- работы, которые предстоит начать в планируемом периоде и завершение которых предусматривается в последующих периодах – Q_3 .

Общий объем работ:

$$Q_{пл.} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Значения величин Q_1 и Q_3 устанавливаются с помощью показателей технической готовности заданий. Показатель технической готовности в практике рассчитывается как отношение объема работ, выполненного на момент планирования (или предусматриваемого к выполнению), к общему объему работ по заданию. Значение величины Q_2 устанавливается как суммарная величина работ, предусматриваемых к полному завершению в планируемом периоде. Состав этих работ устанавливается в соответствии с договорными сроками выполнения работ.

Общий объем работ по каждому подразделению должен определяться в соответствии с выражением (при измерении объема работ по трудоемкости их выполнения):

$$Q_{пл.} \leq P_x F_{расп.}$$

где P_x – численность работников подразделения, чел.;

$F_{расп.}$ – располагаемый фонд времени одного работника в плановом периоде, ч.

При *календарном планировании* производится дальнейшая детализация работ по каждому заданию, технологической последовательности их выполнения и календарных сроков проведения. Задача здесь заключается в установлении взаимоувязанной системы календарных сроков выполнения работ по всей совокупности заданий и по всем исполнителям. Важным является определение ожидаемой продолжительности работ по каждому заданию, резервов времени.

При календарном планировании составляются планы-графики работ по каждому заданию, индивидуальные календарные графики работ отдельных исполнителей. Именно в процессе календарного планирования работ обеспечивается выполнение важнейших требований, предъявляемых к системе оперативного планирования: обеспечение непрерывности проведения работ по проектам, полной и равномерной загрузке исполнителей, соблюдение договорных сроков завершения работ, ритмичной сдачи заказчику завершенных работ и равномерного поступления финансовых средств. Календарное планирование осуществляется в виде диаграмм Ганта и сетевых графиков.

При *оперативном регулировании хода выполнения работ* производится учет фактических результатов работы и регулирование работ

при передаче их от одного исполнителя к другому. При этом производится оценка состояния выполнения плановых заданий, определяются причины и величины рассогласований между запланированным и фактическим состоянием работ по отдельным заданиям, принимаются управленческие решения, направленные на ликвидацию возникающих отклонений.

Общая схема инновационного планирования представлена на рис. 4.8.

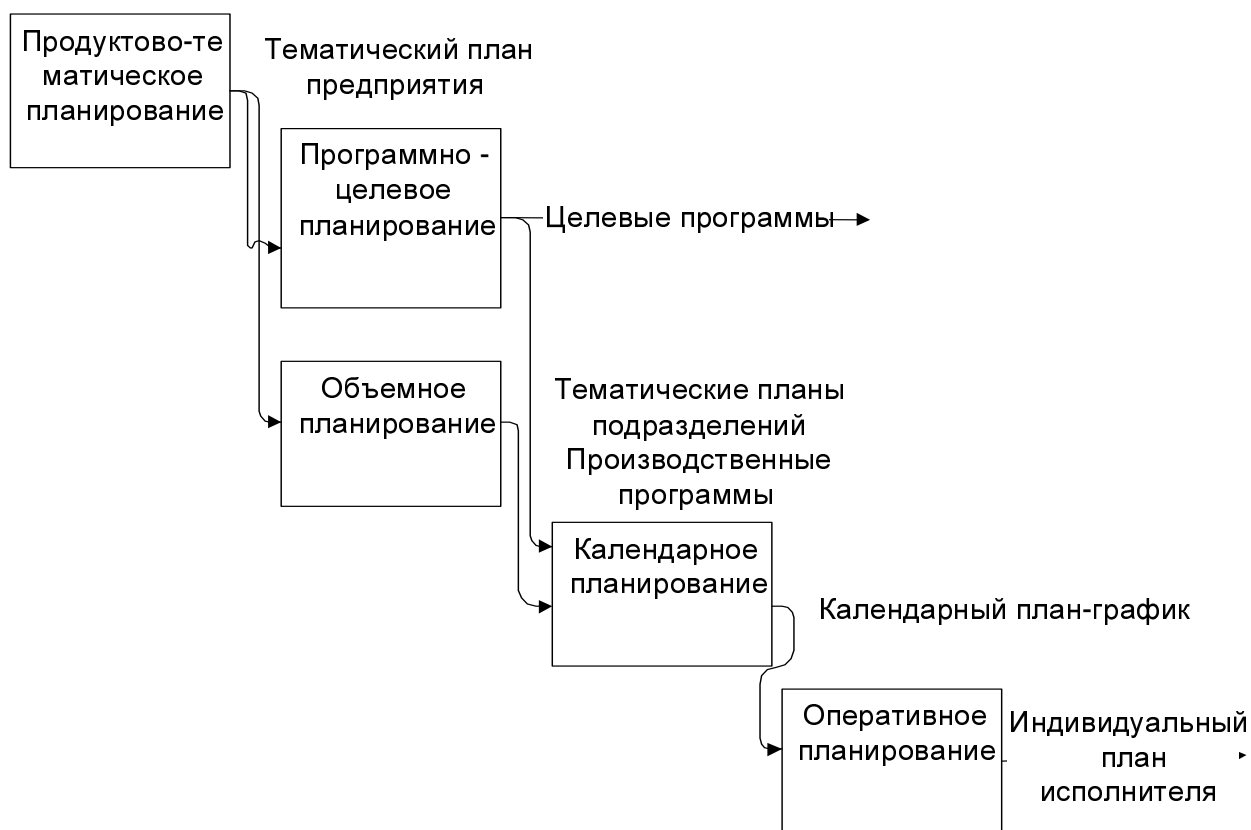


Рис. 4.8. Система инновационного планирования

При объемно-календарном планировании необходимо также согласовывать планы каждого проекта внутри портфеля предприятия. При этом выявляются «конфликтующие» проекты, которые требуют одинаковых ресурсов, имеют одинаковый профиль денежных потоков во времени, что может нарушить устойчивый ход инновационного процесса. Таким образом, необходимо решить вопросы приоритетности того или иного проекта, последовательности или параллельности выполнения работ, возможности приостановки хода работ.

4.2.4. Нормирование труда

При планировании, а также последующих организации и контроле заданий и работ необходимо использовать *нормы труда* исполнителей.

По степени агрегирования нормативы трудоемкости подразделяются на *укрупненные* и *дифференцированные*.

Укрупненные нормативы – затраты труда на выполнение НИР и ОКР в целом или их этапов. Они используются при продуктово-тематическом и объемном планировании, а также для определения стоимости научной темы и инновационного проекта.

Дифференцированные нормативы – это регламентированные затраты труда на выполнение отдельных заданий, операций, работ с учетом квалификационного уровня исполнителя. Они используются при календарном и оперативном планировании, контроле и стимулировании труда.

Для нормирования применяются три основных метода:

- 1) экспертный;
- 2) суммарный (опытно-статистический);
- 3) расчетно-аналитический.

В соответствии с *экспертным методом* нормативы по труду определяются на основе экспертных оценок. Этот метод применяется при планировании инновационных работ, отличающихся высокой степенью новизны. Он основан на индивидуальных и групповых прогнозах, сделанных высококвалифицированными специалистами, и применяется для оценки отдельных этапов и отдельных видов работ.

При этом целесообразно определить четыре оценки трудоемкости работ – *ожидаемая, минимальная, наиболее вероятная, максимальная*.

Ожидаемая оценка определяется по формуле:

$$T_{\text{ож.}} = \frac{T_{\text{min}} + T_{\text{н.в.}} + T_{\text{max}}}{4},$$

где $T_{\text{ож.}}$ – ожидаемая трудоемкость;

T_{min} – минимальная трудоемкость;

$T_{\text{н.в.}}$ – наиболее вероятная трудоемкость;

T_{max} – максимальная трудоемкость.

При *суммарном методе* трудоемкость определяется по отчетно-статистическим данным о затратах труда в прошлом (*система аналогов*) с использованием корректирующих коэффициентов. Этот метод используется для расчета как укрупненных, так и дифференцированных нормативов. Наиболее часто он применяется при нормировании ОКР.

Создаваемые нормативы на базе аналогов должны содержать следующие элементы:

- аналоги с распределением их по группам сложности;
- характеристики каждой группы сложности;
- типовой перечень и удельный вес основных работ на этапе ОКР;
- удельный вес этапов по трудоемкости ОКР в целом;
- данные, характеризующие соотношения по трудоемкости между отдельными профессиями и специальностями работников (исследователи, конструкторы, технологи);
- укрупненные нормативы трудоемкости в табличной форме.

При *расчетно-аналитическом методе* используются элементы математической статистики и теории вероятности. При этом устанавливаются определенные корреляционные зависимости трудоемкости работы от основных технических параметров разрабатываемых изделий:

$$T = f(a, b, \dots, p),$$

где T – трудоемкость работ; a, b, p – технические параметры изделия.

4.3. Управление затратами и ценообразованием в инновационной деятельности

4.3.1. Цели и задачи управления затратами

Величина затрат – один из важнейших показателей хозяйственной деятельности предприятия. Однако для инновационной деятельности снижение затрат играет второстепенную роль, так как ее конечный результат – получение повышенной прибыли не за счет экономии на затратах, а за счет новизны.

При этом здесь важнейшую роль играет фактор времени, так как опоздание с инновацией автоматически переводит фирму в категорию имитаторов, лишая ее сверхприбыли. Отсюда менеджерам инновационных проектов приходится вкладывать дополнительные ресурсы для того, чтобы опередить конкурентов.

Тем не менее расчет, прогнозирование и управление затратами является составной частью управления инновационной деятельностью на предприятии, так как умелое управление затратами совместно с новизной дает двойной экономический эффект.

Для управления затратами важно соблюдение принципа эффективности:

$$\text{Эффективность в общем виде} = \frac{\text{Результат}}{\text{Затраты (ресурсы)}}$$

При этом возможны три стратегии максимизации эффективности при управлении инновационными проектами:

- 1) *минимизация затрат и ресурсов*, использованных для достижения намеченного результата;
- 2) *максимизация результата* при соблюдении определенных размеров ресурсов и затрат;
- 3) *максимизация главного отношения* без фиксации его составляющих.

С точки зрения управления затратами инновационную деятельность можно разбить на две стадии:

- до внедрения в производство;
- после внедрения в производство.

До внедрения в производство все выполняемые работы – прикладные научные исследования, разработка, изготовление опытных партий рассматриваются как единичное производство.

После внедрения инновации тип производства может быть различным – единичным, серийным, массовым. Но в этом случае инновационная деятельность перестает быть таковой – она становится традиционной (рутинной).

Таким образом, основная особенность управления затратами в инновационной деятельности – это управление затратами на НИОКР, организационно-техническую подготовку производства и внедрение нового изделия в производство. Такие затраты носят название «*затраты на инновации*».

Статистика предусматривает следующие виды классификации затрат на инновации:

- по виду инновационной деятельности;
- по форме участия;
- по виду затрат.

В зависимости от *вида инновационной деятельности* выделяют следующие затраты:

- на НИОКР;
- на внедрение новых изделий и технологий;
- на приобретение неовещественных технологий – лицензий, патентов, ноу-хау, полезных моделей, промышленных образцов, товарных знаков, программных средств;

- на организационно-техническую подготовку;
- на подготовку и переподготовку персонала;
- на опытное производство и испытания;
- на приобретение машин и оборудования;
- на маркетинговые исследования, адаптацию продукта к различным рынкам и рекламу.

Сюда не включаются расходы на создание систем сбыта инновационной продукции.

По *форме участия* различают виды затрат:

- первоначальные (инвестиционные);
- текущие.

В *инвестиционные* включают следующие затраты:

- на приобретение нового оборудования, лицензий, «ноу-хау»;
- на НИОКР;
- на подготовку персонала;
- на создание и прирост оборотных средств для реализации проекта;
- и другие затраты

Полный перечень инвестиционных издержек приводится в [11, с.57-58, 69].

Текущие издержки на реализацию инновационного проекта включают:

- материальные затраты (на приобретение запасных частей, топлива, электроэнергии, малоценных и быстроизнашивающихся предметов и т.д.);
- расходы на оплату труда и отчисления на социальное страхование;
- затраты на ремонт и обслуживание оборудования;
- административные накладные расходы;
- и другие затраты.

Полный перечень текущих издержек приводится в [11, с.60-69].

При управлении затратами необходимо знать структуру затрат, которая в большой степени зависит от фазы инновационного процесса.

Так, на стадиях исследования и проектирования доля материальных затрат невелика. Преобладают затраты на приобретение нематериальных активов, заработную плату, командировочные расходы.

На стадии освоения в производство растет доля материальных затрат при относительном сокращении остальных.

4.3.2. Факторы, влияющие на величину затрат

На величину затрат влияют несколько взаимосвязанных факторов, которые необходимо учитывать при прогнозировании и расчете затрат.

Первым фактором является *степень радикальности инновации*. Базовые (радикальные) инновации могут в значительной степени изменить технологии производства, что приводит к необходимости больших инвестиционных затрат. Улучшающие и модификационные инновации на несколько порядков менее затратны.

Кроме того, когда идет речь об освоении выпуска новой модификации уже выпускавшегося фирмой типа товаров и у нее хорошо налажен учет затрат (управленческий учет) и имеется опыт управления ими, то задача расчета затрат решается с высокой степенью точности и достоверности. В случае выпуска радикально нового товара ошибки в оценке затрат могут достигать больших величин

Второй фактор – это *масштабность решаемых задач*. Инновация может затрагивать один участок, цех, предприятие, несколько предприятий. Инновация может требовать создания новых производств и новых предприятий. По мере роста масштабности затратность возрастает на один – два порядка. Если инновация затрагивает один участок или цех, то возместить такие затраты по силам самому предприятию. В остальных случаях обычно требуется привлечение дополнительных инвестиций.

Кроме того, при больших, значительных проектах и ошибки в расчете затрат, по тем или иным причинам, могут достигать огромных величин.

Затраты на строительство нового международного аэропорта "Кансай" на насыпном острове в море около г. Осака (Япония) фактически оказались на сотни миллионов иен выше расчетных. Причиной тому было плохое исследование морского дна – оно оказалось зыбучим, и по всей 600-гектарной площади рукотворного острова пришлось насыпать дополнительно более 20 м. грунта.

Третий фактор – *фактор времени*. Чем более долгосрочным является проект, тем труднее прогнозировать затраты. Частично эту проблему снимает процесс расчета будущей стоимости средств – дисконтирование, однако изменчивость и непредсказуемость внешней среды, ее политические, экономические и прочие факторы могут привести к увеличению затрат значительно выше принятого уровня.

Четвертый фактор проявляется зависимостью величины затрат от *стадии инновационного процесса*. Затраты по каждой последующей стадии растут по сравнению с предыдущей. Однако, как было отмечено выше, целесообразно увеличивать финансовые вложения на стадии исследований и проектирования, так как это позволит уменьшить количество ошибок и

недоработок, сократить непредусмотренные затраты на стадиях производства и реализации.

Пятый фактор – это *степень использования имеющихся ресурсов, интеллектуальных наработок и опыта*. Сюда же относится уровень стандартизации и унификации решений, закладываемых в проект. Чем выше повторяемость проведения тех или иных работ, тем ниже удельные затраты на каждое последующее действие (рис. 4.9.).

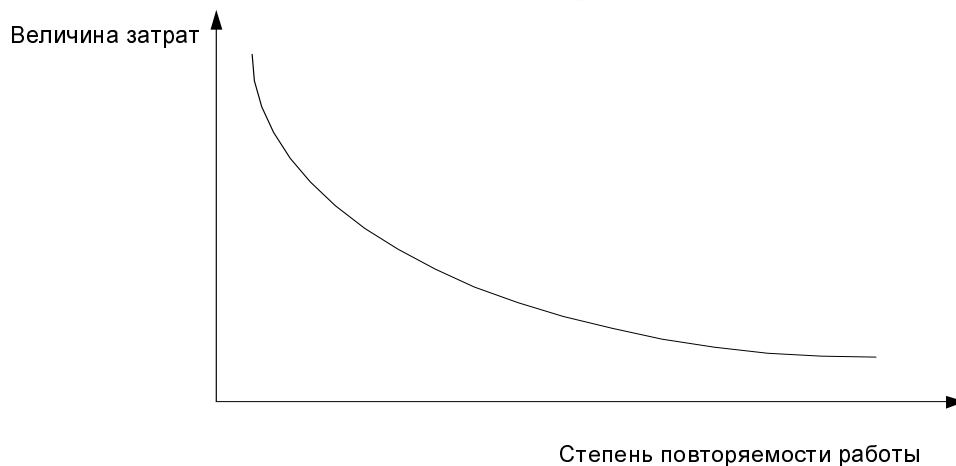


Рис. 4.9. Зависимость затрат от повторяемости работы

Шестой фактор – *уровень целевых научно-технических показателей создаваемых инновационных изделий*. При значительных увеличениях различных характеристик изделия – мощности, производительности, уровня шума, долговечности и других, затраты также значительно возрастают. Причем чем ближе теоретический предел характеристик, тем больше величина затрат (рис. 4.10.).

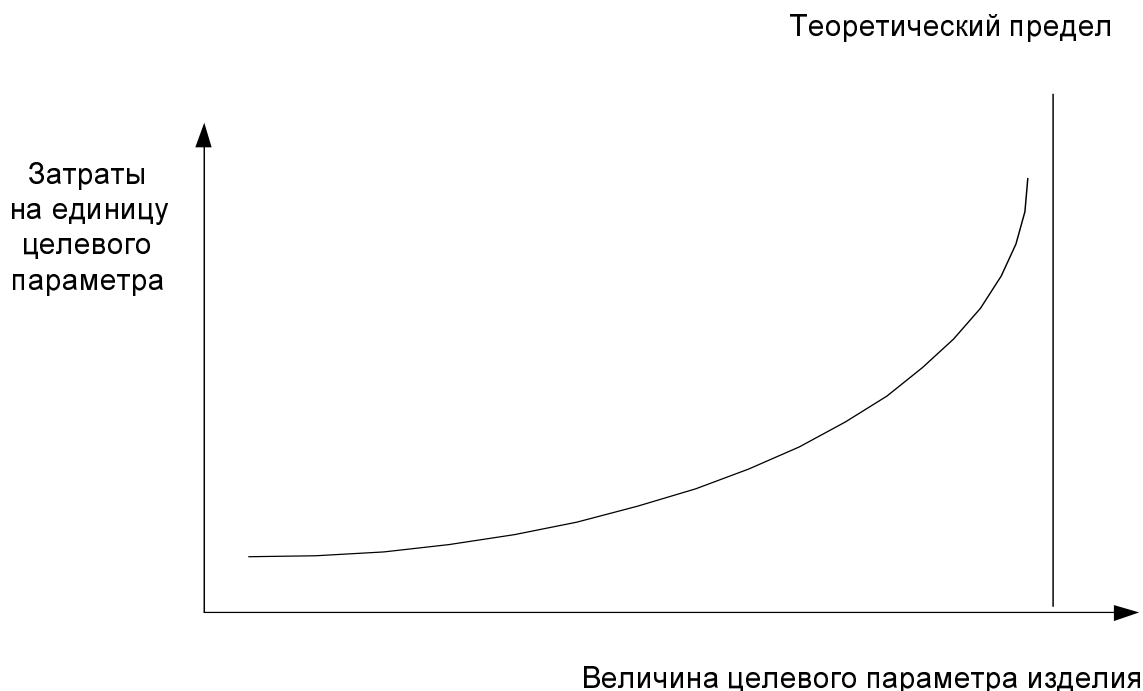


Рис. 4.10. Зависимость затрат от уровня научно-технических показателей

Седьмой фактор – *уровень цен, тарифов, ставок* используемых в конкретной инновационной деятельности.

Восьмой фактор – *уровень управления затратами*, который проявляется в наличии технически и экономически обусловленных норм расхода ресурсов, умении прогнозировать, планировать и контролировать затраты. Большое значение здесь имеют информационная составляющая, наличие современных информационных технологий.

4.3.3. Методы расчета бюджета НИОКР

Одной из важнейших проблем в управлении инновационными затратами, стоящих перед руководством фирмы, является решение вопроса: какие средства следует выделять на исследования и разработки.

Существует ряд подходов к этой проблеме, которые используют различные методы:

- межфирменных сравнений;
- постоянного отношения к сумме оборота;
- постоянного отношения к прибыли;
- планирования от «базы».
- расчета затрат на согласованную программу.

Метод межфирменных сравнений применяется для грубой прикидки затрат на основе информации о фирмах-конкурентах. Он может

применяться фирмой-имитатором, если у нее есть возможность получить сведения об инновационных затратах фирмы-лидера.

Метод постоянного отношения к сумме оборота основан на использовании заданного процента затрат на инновации к сумме оборота. Поскольку величина оборота не подвержена резким ежегодным колебаниям, использование этого показателя в качестве базы гарантирует обоснованную стабильность средств, выделяемых на НИОКР, и их рост в процессе роста компании.

Метод постоянного отношения к прибыли основан на использовании заданного процента затрат на инновации к прибыли предприятия, хотя не рекомендуют связывать бюджета НИОКР с прибылью компании. Сегодняшняя низкая прибыль может быть обусловлена выпуском неконкурентоспособных продуктов, явившихся результатом недостаточных затрат на разработку новой продукции. В этом случае их нужно увеличивать, а не уменьшать.

Метод планирования от «базы» использует как основу величину затрат предшествующего периода с учетом поправок на факторы, влияющие на величину затрат.

Вышеперечисленные методы используются для определения расходов на НИОКР безотносительно к конкретному проекту. *Метод расчета затрат на согласованную программу* основан на использовании результатов программно-целевого планирования по проекту или портфелю проектов. При этом производится суммирование требуемых для отдельных видов работ затрат. Таким образом, этот метод является расчетно-аналитическим.

Для определения затрат на НИОКР по конкретным инновационным проектам могут быть также использованы методы данные ниже в параграфе «Методы прогнозирования себестоимости нового изделия».

4.3.4. Управление инновационными затратами

Алгоритм управления инновационными затратами

При управлении инновационными затратами проводятся следующие мероприятия:

1. Определяются необходимые для достижения плановых целей размеры затрат по местам их возникновения, по видам продукции, по проектам, закрепляются эти величины в плановых показателях и нормативах.

2. Устанавливаются «контрольные точки» при переходе от одной фазы инновационного процесса к другой, а также внутри фаз. В этих точках будут осуществляться учет *фактических затрат* и выявление их

отклонений от запланированных, *нормативных*. Внутри фаз периодичность составления контрольной отчетности по инновационным работам не должна превышать некоторой заранее установленной величины (рекомендуется 1/10 плановой длительности работ по проекту) и, во всяком случае, не быть больше одного месяца. Тогда контроль позволит оперативно реагировать на обнаруженные отклонения и принимать меры по улучшению хода работ. Для текущего финансового учета составляются отчеты, содержащие текущую смету по статьям затрат.

3. На основании оценки и анализа отклонений принимаются соответствующие управленческие решения. Следует отметить, что при инновационной деятельности, в отличие от традиционной, приходится менять не только *фактические затраты*, но и *нормативы*. Это объясняется тем, что при предварительной оценке и нормировании затрат могут быть допущены неточности как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Необходимо отметить также, что на основании оценки и анализа отклонений могут приниматься решения о преждевременном закрытии проекта.

Управление затратами с использованием внутрифирменного хозрасчета

При управлении затратами необходимо также определить *отношение к затратам и степень влияния на затраты* каждого подразделения.

Прежде всего, следует отметить, что все без исключения подразделения несут ответственность за затраты, необходимые для осуществления своей деятельности. Ответственность несетя, как за соблюдение нормативов по затратам, так и за плановое снижение затрат. В этом смысле каждое подразделение является *центром затрат*.

Затем необходимо определить отношение каждого подразделения к *носителю затрат* – внедряемой инновационной технологии, инновационному изделию, мероприятию и т.д.

В этом случае каждое подразделение получает статус *центра ответственности за результат*, которому делегированы соответствующие полномочия. Величина полномочий зависит от степени влияния каждого подразделения на результат. Например, если носителем затрат является инновационное изделие, то статус отдела главного конструктора гораздо выше, чем статус отдела главного механика. Но если носителем затрат является инновационный технологический процесс, в основе которого лежит новое оборудование, то статус отдела главного механика резко возрастает.

Таким образом к каждому подразделению также предъявляются и особые требования в соответствии с его статусом.

Развитие этой концепции управления затратами ведет к внутрифирменному хозрасчету. При этом составляется «цепочка ценностей» и определяется статус каждого подразделения в этой цепочке и связи его с другими подразделениями. В данном случае выделяются связи по промежуточному, внутрифирменному продукту (услуге), который одно подразделение передает (оказывает) другому. Например, отдел главного технолога передает (продает) производственному цеху технологии, производственный цех передает (продает) сборочному цеху детали.

Далее устанавливаются *внутрифирменные цены* на продукцию (услуги) каждого подразделения в «цепочке ценностей» для другого подразделения. На основе этих цен происходит управление затратами.

Управление потоками денежных средств

На протяжении инновационного процесса выделяют три основных этапа, связанных с движением денежных средств – расходов и поступлений (рис.4.11.):

- НИОКР;
- организационно-техническая подготовка производства (ОТПП), относящаяся к фазе «Производство»;
- потребление (эксплуатация) инновации.

Денежные потоки на этапе НИОКР включают:

- инвестиционные поступления;
- собственные средства организации;
- средства бюджета;
- средства внебюджетных фондов.

В соответствии с "Положением о составе затрат" расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции серийного и массового производства, а также технологических процессов не относятся на себестоимость продукции и возмещаются за счет внебюджетных фондов финансирования отраслевых и межотраслевых НИОКР и мероприятий по освоению новых видов продукции. Внебюджетные фонды формируются за счет добровольных отчислений предприятий и организаций независимо от форм собственности в размере 1,5% от себестоимости продукции. Отражаются на счете 86 "Целевое финансирование".

- затраты на НИОКР (расходы на вычислительную технику и программное обеспечение; затраты на экспериментальное

оборудование, изготовление моделей и образцов, на заработную плату и т.д.);

- расходы на организацию выставок, конкурсов и других мероприятий по маркетингу.

Денежные потоки в период организационно-технической подготовки в этот период имеют те же источники, что и на первом этапе. При этом нужно помнить, что требуется привязка денежных потоков к определенному моменту времени. Обычно поступления растягиваются на несколько лет, тогда необходимо применить процедуру дисконтирования и привести их к начальному моменту инвестирования. То же касается и затрат, поскольку и они растягиваются на несколько лет. В период приобретения тех реальных активов, которые необходимы для внедрения инновации, приходится финансировать денежные затраты самого различного характера:

- *капитальные затраты* – затраты на приобретение и монтаж, пуско-наладку основных средств, а также, если в том есть необходимость, на приобретение лицензий, патентов или ноу-хау, обеспечивающих эффективное использование этих основных средств;

- *стартовые затраты* – затраты на обучение будущего персонала, проведение рекламной кампании, юридическое оформление новой деятельности и т.п. чистый оборотный капитал – затраты на увеличение текущих активов, которые необходимо обеспечить до начала или в самом начале инновационного проекта, минус текущие обязательства (счета кредиторам и накопленные расходы), образовавшиеся в самом начале.

Денежные потоки в период эксплуатации включают:

- выручку от продаж;
- денежные эксплуатационные расходы;
- налоговые платежи;
- изменения в величине требуемых активов.

Самый надежный способ оценки и управления этими потоками – составление бюджетов, детализованных по месяцам, а то и по дням предстоящего периода эксплуатации вновь созданных реальных активов. Но этот способ очень трудоемок, поэтому на практике обычно применяют различные упрощенные подходы.

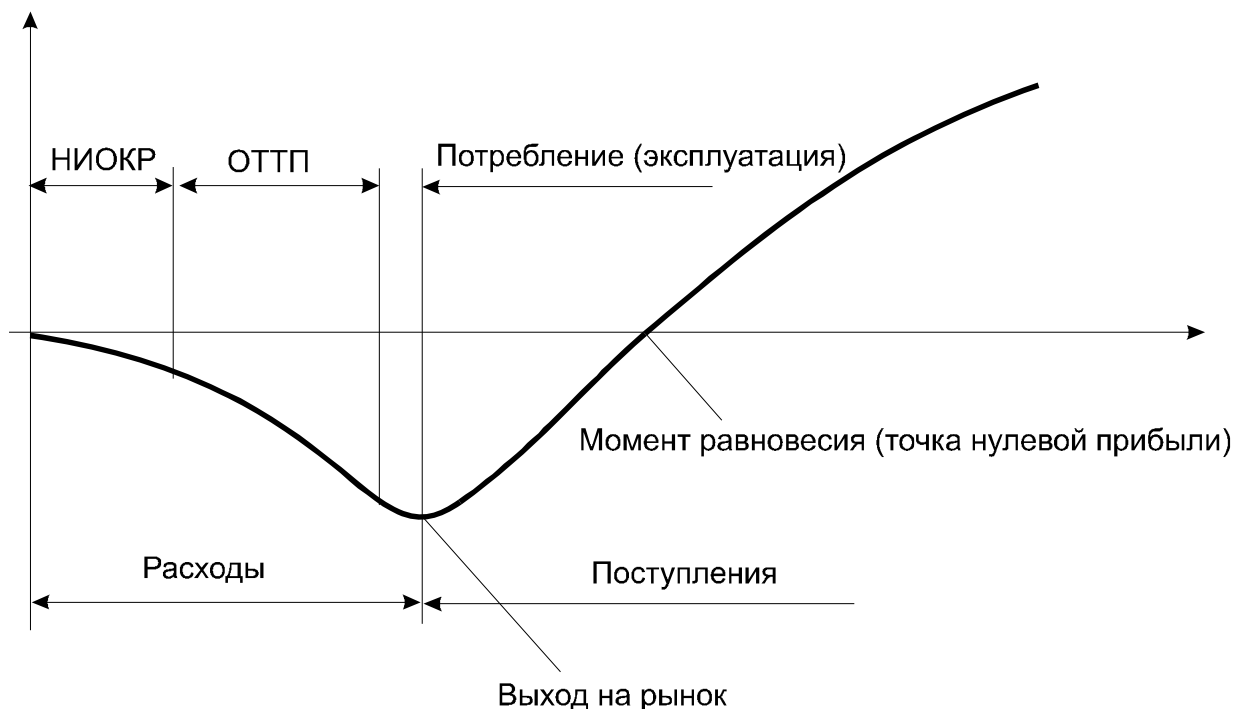


Рис. 4.11. Диаграмма движения денежных потоков в ходе осуществления инновационного проекта

4.3.5. Определение цены на инновационную продукцию

Факторы ценообразования

При определении цены продажи инновационной продукции на рынке необходимо учитывать следующие факторы ценообразования:

- *уровень радикальности инновации.* Если продукт является абсолютно новым на данном рынке, то производитель становится на некоторое время монополистом и имеет возможность устанавливать высокие цены;
- *тип рынка сбыта продукции,* который во многом определяется видом продукции, может быть олигополией, монополией, но преимущественно относится к рынку монополистической конкуренции;
- *уровень риска покупателя и продавца.* Если инновационный риск несет покупатель, то фирма-производитель вынуждена снижать цену. Если инновационный риск несет производитель, то он повышает цену, вводя дополнительную плату за риск;
- *стратегии фирмы.* Например, если фирма придерживается активной наступательной инновационной стратегии, то она стремится установить цену, обеспечивающую наибольшую массу прибыли. Если

же она придерживается оборонительной стратегии, то может снижать цену с целью недопустить конкурентов в данный сектор рынка;

- *соотношение уровней предложения и спроса* на инновационный продукт;
- *уровень доходов покупателей* инновационной продукции;
- *изменение цен на дополнительные товары*;
- *уровень издержек* на производство, реализацию, эксплуатацию продукции;
- *уровень планируемой рентабельности*;
- *государственные регуляторы*;
- *конкретные условия сделки* между производителем и покупателем инновационной продукции.

Для инновационной научно-технической продукции в основном применяются договорные цены, условия определения и размеры которых указываются в хозяйственных договорах, контрактах, соглашениях, государственных или муниципальных заказах.

В процессе определения договорной цены на разработку осуществляются следующие действия:

- обоснование технико-экономических показателей инновационного изделия;
- разработка целевой программы и расчет ожидаемых инновационных затрат;
- оценка ожидаемой эффективности проекта;
- установление допустимых отклонений результатов и затрат от их планируемых значений и согласование соответствующих надбавок и скидок к цене;
- окончательный расчет договорной цены.

Покупатель и продавец, устанавливая договорную цену, руководствуются принципом экономической выгоды для той и другой стороны.

Этот принцип можно выразить следующими формулами:

$$P = C + D_N,$$

или $P = C + D_N + D_e,$

при $P < KE_T,$

и $K = 1 - D_l,$

где P – договорная цена; C – себестоимость (сметные издержки) производства научно-технической продукции; D_N – прибыль, устанавливаемая в процентах к себестоимости продукции; D_e – прибыль,

рассчитываемая в процентах от суммы экономического эффекта (положительного сальдо денежных потоков) заказчика (потребителя), получаемого от применения данной научно-технической продукции за период, согласованный сторонами; K – наибольшая допустимая доля цены научно-технической продукции в сумме экономического эффекта от ее применения у заказчиков; E_T – экономический эффект от применения данной научно-технической продукции за расчетный период; D_l – доля экономического эффекта, реализуемого у заказчиков и обеспечивающая сохранение у них прежнего уровня рентабельности производства или достижение целевой рентабельности.

Себестоимость нового изделия может быть определена расчетно-аналитическим методом, если для этого имеются все необходимые данные. Если такой возможности нет, то себестоимость определяется с использованием методов прогнозирования.

При заключении договора возможны различные способы установления цены:

- 1) *с твердой (наушальной) ценой*, которая заранее оговорена;
- 2) *с возмещением издержек*. Применяется для тех инновационных проектов, в которых трудно спланировать затраты. Выплаты исполнителю производятся по мере выполнения или после выполнения работ, когда произведен расчет фактических затрат;
- 3) *с гарантированными максимальными выплатами*. Применяется в аналогичных случаях, но при этом до выполнения инновационного проекта устанавливается его предельная цена;
- 4) *с фиксированной ценой единицы продукции*. При этом устанавливается фиксированная величина за единицу материальной продукции и рассчитывается общая стоимость проекта;
- 5) *с периодическими платежами (роялти)*. Покупатель инновационной продукции периодически выплачивает продавцу сумму, установленные в твердом проценте от некоторых величин, например, от прибыли, полученной от реализации этой продукции или от суммы продаж продукции;
- 6) *со сложной ценой*. Этот вид установления цены совмещает единовременную и периодическую оплату.

4.3.6. Методы прогнозирования себестоимости нового изделия

На первых же фазах инновационного процесса необходимо прогнозировать величину себестоимости серийного изготовления нового изделия. Для этого существуют несколько методов:

- 1) метод удельных показателей;
- 2) метод, основанный на данных о структуре себестоимости изготовления изделий определенного класса;
- 3) балльный метод;
- 4) метод, основанный на корреляционном анализе.

При *методе удельных показателей* себестоимость проектируемого изделия определяется на основе какого-то статистического показателя – например, удельной себестоимости единицы массы изделия или единицы производительности.

В случае, если за основу взята удельная себестоимость единицы массы, себестоимость изделия, руб/шт. составит

$$C = S_{уд} G_n,$$

где $S_{уд}$ – удельная себестоимость, руб/кгс;

G_n – расчетная масса проектируемого изделия, кг.

Удельная себестоимость 1 кг массы берется как средняя величина для всех выпускаемых изделий, аналогичных по классу.

При *методе, основанном на данных о структуре себестоимости изготовления изделий определенного класса*, так же как и при предыдущем, используются статистические данные по изделиям-аналогам. В этом случае выявляется структура себестоимости и находится доля каждой статьи калькуляции в полной себестоимости серийно выпускаемого изделия. Далее каким-либо укрупненным методом (например, удельных показателей) рассчитывается для нового изделия та статья калькуляции (например, основная заработная плата или затраты на сырье и материалы), доля которой наиболее высока в структуре себестоимости. Себестоимость в этом случае может быть определена по формуле

$$C = 100A/\varphi,$$

где φ – удельный вес данной статьи затрат в калькуляции себестоимости изделия определенного класса, %;

A – рассчитанная величина данной статьи затрат для нового изделия, руб.

При использовании *балльного метода* основные технические показатели изделия, а также показатели его серийного изготовления (обычно величина годового выпуска) оцениваются экспертным путем условными баллами. По каждому параметру его максимальную для данного статистического ряда величину оценивают предельным количеством баллов. Полученные баллы суммируют. В результате значение себестоимости изделия оказывается оцененным определенным количеством баллов. Такую оценку делают для нового изделия и изделия-аналога. Затем делением известной себестоимости изделия-аналога на

соответствующую сумму баллов получают стоимость одного балла, так называемый *ценностный множитель*. Величина себестоимости нового изделия получается в результате ценностного множителя на сумму баллов.

Корреляционный анализ, основанный на использовании методов математической статистики, позволяет выявить комплексное влияние на величину себестоимости ряда основных, наиболее существенных факторов. При использовании этого метода себестоимость серийного изготовления проектируемого изделия рассматривается как функция выбранных характеристик

$$C = f(x_1; x_2; \dots; x_n),$$

где $x_1; x_2; \dots; x_n$ – факторы, характеризующие конструкционные и эксплуатационные параметры изделия либо какие-то факторы ценообразования.

4.4. Организация инновационной деятельности

Инновационная деятельность может осуществляться в рамках стандартных организационных структур, таких как линейно-функциональные, дивизиональные. Дивизиональные структуры строятся, как правило, по типу стратегических хозяйственных единиц (СХЕ), направленных на определенную отрасль, сегмент рынка.

Управление инновационным процессом при этом может носить как централизованный, так и координационный характер.

При *централизованном* управлении инновациями руководство осуществляется из единого центра и характеризуется жестким подчинением, четким распределением полномочий и ответственности, тотальным контролем. Например, так происходит управление проектами государственного и военного назначения.

При *координационном (штабном)* управлении инновациями создаются специальные штабные структуры, включающие представителей функциональных подразделений. Основная задача таких штабных структур (советов, комитетов) заключается в использовании горизонтальных связей для кооперации, согласования деятельности и распределения ресурсов.

Гибкой формой организации инновационной деятельности являются проектные и матричные структуры.

Например, на подобных принципах организованы так называемые "проектные центры" во многих крупных фирмах – IBM, "Дженерал Моторс".

На японской фирме "Хонда" организационная структура состоит из большого количества рабочих групп. Дисциплина и отношения

подчиненности вытекают из недеклалируемых традиций культуры этой фирмы, основной тип власти – власть авторитета.

В настоящее время доминирует тенденция *децентрализации* – передачи большей хозяйственной самостоятельности руководителям исследовательских и проектно-конструкторских служб, которые в пределах выделенного им бюджета принимают инициативные управленческие решения.

В любом случае организационная структура предприятия должна гарантировать *эффективное функционирование* двух взаимодополняющих сфер деятельности – *стратегической* по развитию будущего потенциала и *оперативной* по реализации существующего инновационного потенциала в доходы и рост фирмы.

Наиболее современными являются структуры, организованные по принципу хозрасчета. В этом случае выделяются *центры прибыли*, *венчурные центры* и *центры затрат*. Например, та СХЕ, продукт которой находится в стадии роста и зрелости, является центром прибыли. Другая СХЕ в это время может находиться на начальных фазах инновационного процесса, осуществляя маркетинговые и научные исследования, выполняя опытно-конструкторские работы. Эта СХЕ является венчурным центром, но спустя некоторое время, когда новый продукт выйдет на рынок, и доходы от продаж превысят расходы на производство, она станет центром прибыли. В то же время на предприятии существуют ряд подразделений, которые являются только затратными, например, энергетические службы, центральный административный аппарат и т. д.

4.4.1. Некоторые особенности системы управления инновациями

Управление инновационной деятельностью имеет ряд особенностей по сравнению с традиционным, рутинным производством. К ним относятся:

- *Инновационная установка* высшего руководства, которое является инициатором инновационного процесса.
- *Приоритет инновации* как главной организационной ценности. Признание нормой постоянно проводимых организационных изменений.
- *Освобождение части лучших работников* от рутинных работ для творческой инновационной деятельности.
- Организация *консультационной помощи* в области нововведений. Крупные компании создают специальные консультационные или аналитические группы по широкому кругу вопросов инновационной

деятельности фирмы. Например, так называемые «*радарные группы*», в задачи которых входит постоянное отслеживание тенденций в области инноваций, прогнозирование, координация инновационных работ, консультирование специалистов функциональных подразделений. В некоторых организациях с целью инициации и поддержки инновационной деятельности создаются «Отделы активного развития», «Отделы перспективного планирования».

- *Максимальная хозяйственная самостоятельность подразделений фирмы.*

В американской корпорации «ЗМ» критерием разукрупнения подразделений и выделения их в самостоятельную «дивизию» является объем продаж более чем 250 – 300 тыс. долл. в год. Топ-менеджеры считают это обязательным условием для стимулирования инновационной деятельности фирмы.

4.4.2. Построение организационных структур научно-исследовательских и проектных работ

Организационные структуры проектируются исходя из принятых стратегий предприятия, с учетом имеющихся ресурсов и влияния факторов внешней и внутренней среды.

Построение структур и систем управления научных и проектных организаций производится в несколько этапов. При этом применяется функциональный подход.

1-й этап. Построение системы функций

Прежде всего, выделяется группа функций, которые являются *основными*, затем те функции, которые обеспечивают бесперебойное и качественное выполнение основных работ, – *обеспечивающие*, затем те функции, которые создают условия для работы, – *вспомогательные*. Отдельно выделяются функции *управления*.

Для научных работ *основными* являются функции:

- концептуальные – разработка методик научных исследований, определение общих направлений научных работ; разработка научных программ;
- исследовательские – теоретические исследования достижений в данной отрасли науки, эмпирические исследования объектов и явлений;
- аналитические – выявление и анализ проблем, данных, фактов, постановка целей и определение задач, систематизация и объяснение фактов;
- креативные – генерация новых идей, гипотез, создание новых знаний;

- программно-инженерные – проведение инженерных расчетов, программирование, компьютерное моделирование;

Обеспечивающими являются функции:

- проектные – проектирование экспериментального оборудования, оснастки, моделей, макетов;

- производственные – изготовление и испытание экспериментального оборудования, оснастки, моделей, макетов;

- содействия изобретательской и рационализаторской работе;

- обеспечения необходимыми ресурсами: материалами, энергией, средствами производства, информацией, программными средствами;

- обучения, повышение квалификации;

Вспомогательные функции:

- поддержание в работоспособном состоянии научного оборудования;

- хранение, поиск, размножение документации;

- транспортировка;

- складские работы;

- создание благоприятных условий труда и отдыха работникам.

Функции управления:

- планирование научно-исследовательских работ;

- организация выполнения работ по проектам и рабочим заданиям;

- координация деятельности научных сотрудников, подразделений и сторонних организаций;

- организация документооборота;

- мотивация продуктивной творческой работы сотрудников;

- контроль;

- составление смет, расчеты экономической эффективности научных работ, расчет заработной платы.

Для проектных работ *основными* являются функции:

- маркетинг – исследование и анализ внешней среды, поиск инновационных возможностей, анализ потребностей;

- инженерное прогнозирование – прогнозирование новых технических решений, новых материалов, новых физических явлений и т.п.;

- поисково-аналитические – поиск, сбор и анализ необходимой информации;

- концептуальные – разработка концепций нового изделия, выбор методов проектирования;

- конструирование – конструирование макетов изделия, опытных образцов, самого изделия;
- программно-инженерные – инженерные расчеты, программирование, компьютерное моделирование;
- технологические – разработка технологий изготовления модели, опытного образца и изделия;
- экспериментально-производственные – изготовление, испытание и доводка модели, опытного образца и изделия;
- контрольные – контроль достижения целей проектирования.

Обеспечивающие функции проектных работ включают обеспечение необходимыми ресурсами: материалами, энергией, средствами производства, информацией, программными средствами.

Вспомогательные и *управленческие* функции аналогичны функциям для научных работ.

2-й этап. Построение организационной структуры и системы управления

Производится выбор типовой структуры организации: линейно-функциональная, проектная, матричная и т.д. Для выполнения функций назначаются подразделения и исполнители, а также менеджеры, ответственные за их выполнение.

При построении структуры и организации работ необходимо учитывать следующие принципы:

принцип специализации – подразделения и сотрудники организации специализируются на выполнении определенных видов работ (функций);

принцип композиции (интеграции) – все функции должны объединяться в единое целое и обеспечивать достижение общих целей;

принцип пропорциональности и сбалансированности – требует равенства производственных возможностей (пропускной способности) всех подразделений, участвующих в едином научно-техническом процессе. Это обеспечивается расчетами необходимого количества персонала и средств производства;

принцип централизации – с точки зрения управления понимается как сосредоточение принятия важнейших решений на вышестоящем уровне организации. С точки зрения общей организации труда это концентрация всех исследовательских и проектных работ в едином научно-техническом центре;

принцип единоначалия – регламентирует наличие у каждого работника только одного непосредственного руководителя.

Кроме того, при построении структуры организации следует учитывать объемы выполняемых работ и тип производства, нормативы выполнения тех или иных работ и нормы управляемости. Как показывает

опыт целесообразно подчинение менеджеру не более 5 – 8 руководителей меньшего ранга. Отдел создается при наличии не менее 10 работников, бюро – 7, а группа – 3.

Принцип специализации и принцип композиции, учтенные совместно, называются *департаментализацией*. При департаментализации организация делится по горизонтали на подразделения, которые могут быть интегрированы различными способами:

- относительно фазы инновационного процесса – отделение науки, отдел проектирования, производственный отдел;
- относительно научной дисциплины – отдел микроэлектроники, отдел биотехнологий, отдел химии;
- относительно объекта исследования (проектирования) в целом или какой либо его части – отдел персональных компьютеров, отдел дисплеев, отдел периферийного оборудования;
- относительно процессов – отдел исследований, отдел разработки технологий, отдел математических расчетов.
- относительно задач, работ – проектные подразделения.

Традиционно сложились следующие типы структурных подразделений, соответствующих различным функциям:

- конструкторский отдел – функции проектирования и конструирования;
- технологический отдел – технологические функции;
- отдел научно-исследовательских работ – концептуальные функции, исследовательские, аналитические, креативные, инженерные;
- отдел маркетинга – функции маркетинга;
- цех нестандартного оборудования, макетные мастерские, экспериментальный цех – производственные и экспериментально-производственные функции;
- службы научно-технической информации, отделы главного механика и энергетика, отдел материально-технического снабжения, отдел оборудования, отдел кадров, отдел обучения, отдел по изобретательству и рационализации, патентные бюро – обеспечивающие функции;
- отдел организации производства, планово-экономический отдел, диспетчерские службы, отдел труда и заработной платы – управленческие функции;
- бюро технической документации, складское хозяйство, транспортное хозяйство, ремонтные службы, социальные службы – вспомогательные функции.

На практике применяется смешанная департаментализация по разным уровням организации.

3-й этап. Организация рабочих процессов (бизнес-процессов)

Организация процессов научного исследования и проектирования является наиболее важным этапом создания научно-исследовательского и проектного учреждения. Рабочие процессы, протекающие в учреждении, связывают его в единое целое.

При проектировании рабочих процессов необходимо учитывать следующие принципы:

- принцип непрерывности – обеспечение бесперебойного и непрерывного выполнения работ при переходе их от подразделения к подразделению, от одного этапа к другому;
- принцип параллельности – совмещение во времени отдельных работ для сокращения сроков работ.

Документально рабочие процессы отражаются в целевых программах, индивидуальных планах проведения работ (в виде сетевых графиков и диаграмм Ганта), в технологических процессах (как виде документа), описываются в методических указаниях по проведению научно-исследовательских работ, в рабочих инструкциях, прослеживаются через документооборот внутри организации.

Удобным средством разработки и отображения рабочих процессов в организации является метод анализа бизнес-процессов в его проектом варианте.

4-й этап. Построение пространственных планировок

Эффективная организация труда научных и проектных организаций обеспечивается также рациональным пространственным расположением подразделений. При этом необходимо учитывать принципы непрерывности и прямооточности. *Принцип прямооточности* указывает на необходимость такого пространственного расположения подразделений, которое обеспечивает снижение затрат времени на перемещения, связанные с передачей документов, проведением совещаний, согласованиями и т.д. При этом близко располагаются подразделения, связанные по технологической цепочке, например, проектные отделы и производственные участки.

Так в американской фирме “Monitor and Control Devision” проектные отделы располагаются полукругом вокруг производственных участков. Традиционно же все проектные и технологические подразделения располагают в административном здании рядом с плановыми, бухгалтерскими, снабженческими и бытовыми подразделениями.

5-й этап. Организация рабочего места

Рабочее место научного работника и проектировщика является элементарной частью структуры организации.

В современном менеджменте понятие *рабочее место* является комплексным и включает следующие составляющие:

- трудовая деятельность, выполняемая на данном рабочем месте;
- зона трудовой деятельности (рабочее пространство).

Проектирование и организация рабочего места начинается с анализа трудовой деятельности по следующим направлениям:

- административное;
- профессиональное;
- психологическое.

При административном анализе рабочего места определяется положение работника в структуре и системе управления предприятия, его взаимоотношения с другими подразделениями и сотрудниками, его права, обязанности и ответственность, график и режим работы. Административная составляющая рабочего места определяется такими документами, как «Должностная инструкция», «Контракт», «Распорядок рабочего дня».

При профессиональном анализе рабочего места определяется совокупность его функций и задач (см. этап 3), профессиональные связи в общей технологической цепочке с другими сотрудниками и подразделениями. Кроме того, в профессиональную составляющую входит система требований к тем качествам человека, которые обеспечивают выполнение этих функций и задач: пол, возраст, здоровье, образование, практические навыки, опыт, квалификация, специализация работника.

Рабочими документами, отражающими профессиональную составляющую рабочего места являются «Должностная инструкция» (функции и задачи), «Профессиограмма», документы, содержащие описание рабочих процессов.

При психологическом анализе РМ определяются требования к психологическим, психофизиологическим, социальным, культурным и другим качествам человека. При этом необходимо выделить главные и второстепенные требования, а также характеристики, которые могут привести к отрицательным результатам (нежелательные). Основным документом при этом является «Психограмма». Следует отметить, что профессиональные качества работника во многом проистекают из его психологических качеств. Таким образом некоторые психологические качества могут быть включены в профессиограмму или это может быть один объединенный документ.

Вторая составляющая системы *рабочее место* – *рабочее пространство*.

Рабочее пространство – это часть производственного помещения, оснащенная необходимыми средствами труда (оборудованием и

оргтехникой) и обеспечивающая необходимые физиологические и экологические условия труда. Основанием для построения рабочего пространства являются трудовые функции, процессы, выполняемые на данном рабочем месте; тип и общая организация производства; характер труда. Таким образом, рабочие места являются специализированными по профессиям.

Так, рабочее место исследователя входит в состав стационарной или передвижной лаборатории и включает экспериментальное оборудование, рабочие столы, оснащенные такими средствами труда, как ЭВМ, средства измерения, другие приборы (паяльники, лабораторная посуда и т.д.), документация для фиксации результатов исследований – лабораторные журналы, формуляры, акты и т.п., оборудование для подготовки рабочих процессов – мойки, сжатый воздух, пар и т.д.

Рабочее место проектировщика включает рабочий стол, чертежный прибор, канцелярские принадлежности, стеллажи для хранения необходимой документации. Обязательным современным оборудованием рабочего места проектировщика является ЭВМ, принтер, графопостроитель, сканер, ксерокс. Причем ЭВМ, оснащенная соответствующими программными средствами разработки, обработки и хранения информации, позволяет перейти к автоматизированному рабочему месту (АРМ) проектировщика.

Как рабочее место исследователя, так и проектировщика должно быть обеспечено соответствующим освещением, оборудованием для кондиционирования воздуха.

Площади, отведенные под рабочие места, должны обеспечивать необходимую комфортность труда. Так, по рекомендациям специалистов, требуемая для научного работника и проектировщика площадь составляет не менее 5 кв. м. при высоте помещения не менее 3.2. кв. м. При объеме помещения, где на одного работника приходится менее 20 куб. м., должна быть предусмотрена принудительная вентиляция. Уровень шума не должен превышать 85 дБ, но благоприятным для творческой деятельности считается уровень шума не более 50 дБ. Уровень освещения на рабочем столе лампами дневного света должен быть равен 750 – 800 л, включая 500 л от местного источника света.

4.4.3. Специальные организационные структуры в инновационной деятельности

Интрапренерство как вид инновационной деятельности

Интрапренерство – это организация внутрифирменных рискованных предприятий. Этот неологизм образован из двух слов –

“антрепренерство” – предпринимательство и “интра” – внутренний. Интрапренерство является разновидностью венчурного предпринимательства.

Цель интрапренерства – стимулирование творческой инновационно-предпринимательской деятельности на внутрифирменном уровне. В случае успеха интрапренерства инновация переносится на всю фирму в целом.

Характерные черты интрапренерства:

- свобода в распоряжении финансовыми, материальными и кадровыми ресурсами;
- самостоятельный выход на рынок;
- принятие на себя части риска;
- распоряжение частью прибыли от удачной реализации проекта.

Ключевое лицо – *интрапренер*, то есть предприниматель, действующий внутри корпорации как владелец собственной малой фирмы. В случае успеха инновационной деятельности и распространения инновации на всю корпорацию интрапренер получает возможность должностного роста. Это является для него дополнительным стимулом.

Некоторые корпорации разрешают выпускать интрапренерам собственные акции и распространять их внутри корпорации. Купившие эти акции работники, таким образом, берут на себя часть риска и имеют право на часть дохода проекта в случае его удачи.

Внутрифирменные инновационные предприятия (на Западе такое предприятие носит название start-up) являются привлекательными и для инвесторов, так как, во-первых, им гарантируется то, что их инвестиции будут использованы целенаправленно, во-вторых, они ожидают получение большей прибыли.

Венчурные фирмы

Малые фирмы, работающие в основном в наукоемких отраслях: производство программного обеспечения, электронное и точное машиностроение, биотехнологии, химия, лекарственные препараты, относятся к фирмам – новаторам и фирмам – пионерам, используют в своей деятельности венчурный капитал.

Результатом деятельности венчурных фирм стали такие изделия, как целлофан, шариковая авторучка, инсулин, цветная фотосъемка и фотопечать, ксерография, кинескоп, турбореактивный двигатель и многое другое.

Современные венчурные предприятия представляют собой гибкие и мобильные структуры, которые отличаются очень высокой целевой активностью, высокой компетентностью и профессионализмом.

В некоторых случаях венчурные фирмы создаются как временные проектные структуры.

Фирмы «спин-офф»

Фирмы «спин-офф» это малые инновационные фирмы, которые организуются с целью коммерческого внедрения научно-технических достижений, полученных в ходе выполнения крупных негражданских проектов – военных, космических.

В отличие от венчурных фирм здесь большую роль играет государственный сектор, который служит не только отправной точкой при организации таких фирм, но и оказывает значительную финансовую, организационную, информационную помощь.

Следует отметить, что по оценке организации экономического сотрудничества и развития в настоящее время на долю малых фирм в промышленно развитых странах приходится 10-20 % всех новшеств, хотя доля их в расходах на инновации составляет 4- 5 %.

В целом более 50 % из инновационных малых предприятий занимаются проектированием новой техники, 40 % – разработкой программных средств. Каждое четвертое малое инновационное предприятие осуществляет консультирование в области научно-технической деятельности.

В 1995 – 1996 гг. в отрасли «Наука и научное обслуживание» в России функционировало соответственно 48 и 46 малых инновационных предприятий. Их доля в общем объеме выполненных работ составляла 39,2 и 38,8 %.

Инжиниринговые фирмы

Инжиниринговые фирмы – это своего рода соединительное звено между научными исследованиями и разработками с одной стороны, и между разработками и производством – с другой.

Инжиниринговая деятельность связана:

- с экспертизой и оценкой объектов промышленной интеллектуальной собственности – изобретений, промышленных образцов, ноу-хау с точки зрения их практической реализуемости, коммерческой эффективности;
- с созданием инновационных проектов, направленных на промышленную реализацию научно-технических новшеств;
- с организацией производственных процессов на предприятии, внедряющем новшество.

Инжиниринговые фирмы осуществляют, как консалтинг по вышеперечисленным направлениям, так и выполняют практическую работу.

Бизнес-инкубаторы

Цель функционирования бизнес-инкубаторов – обеспечение эффективной инкубации (выращивания) предпринимателей, создание малых фирм.

Каждый клиент бизнес-инкубатора проходит в своем развитии ряд стадий:

- собеседование;
- тестирование;
- оценку инновационного замысла или бизнес-проекта;
- консультирование и/или составление бизнес-проекта и других документов;
- начало работ по бизнес-проекту;
- освоение бизнес-проекта;
- выход из инкубатора.

Срок пребывания клиента в бизнес-инкубаторе – от 1 до 2,5 лет.

Существует две формы участия в бизнес-инкубаторе – *действительная* и *ассоциативная*. Вторая форма в отличие от первой предусматривает свободное пользование всеми предоставляемыми инкубатором услугами без размещения фирмы непосредственно на территории бизнес-инкубатора.

Юридической основой взаимоотношений бизнес-инкубатора и его членов является договор, определяющий права и обязанности сторон, финансовые отношения, сроки пребывания клиента в бизнес-инкубаторе. За каждую услугу клиенту выписывается чек. После выхода из бизнес-инкубатора в течение 1,5 – 2 лет финансовая задолженность должна быть погашена. Кроме того, в договоре могут быть предусмотрены отчисления из прибыли в пользу бизнес-инкубатора (как правило, не более 5 %), который предприниматель выплачивает в течение 3 – 5 лет после выхода.

В России сложились три основных модели бизнес-инкубаторов.

Первый тип сформировался при технопарках, где они функционируют как основное ядро. Такие бизнес-инкубаторы действуют на базе наукоемкого производства, высоких технологий.

Второй тип бизнес-инкубаторов ориентирован на предпринимателей, связанных в основном с производством товаров народного потребления, с оказанием различных ремонтных и сервисных услуг.

Третий тип – региональные бизнес-инкубаторы, созданные для решения хозяйственных проблем с учетом региональных приоритетов. Большая роль в их деятельности отводится решению социальных проблем.

Технопарк

Технопарк – инновационная организация, главной целью которой является превращение результатов научно-технических работ в новые конкурентоспособные товары и услуги, резкое сокращение инновационного цикла от идеи до товара. Эта цель достигается за счет “инкубации” – выращивания малых и средних инновационных фирм на базе какого-либо вуза или научного учреждения. Для достижения главной цели технопарк решает следующие основные задачи:

- организационное, правовое, информационное, экономическое консультирование и содействие развитию малых инновационных фирм;
- организация служб коллективного пользования для маркетинговой, рекламной, издательской, внешнеэкономической деятельности, лицензирования, сертификации, патентования;
- поиск источников финансирования;
- создание совместных предприятий в различных областях инновационной деятельности;
- проведение выставок, семинаров, конференций;
- подготовка и переподготовка специалистов;
- реализация торговой и посреднической деятельности.

Недостатки и опасности такого вида организации инновационной деятельности:

- опасность превращения технопарка в инкубатор “отходов” вузовской и отраслевой науки;
- опасность превращения технопарка в региональный торговый дом, в случае если будут отсутствовать другие источники финансирования, кроме коммерческих;
- опасность потери управляемости в случае разрастания технопарка.

В России технопарки образуются с 1990 г. По данным 1996 г. их было более 60. Все образовались без государственного вклада и без налоговых льгот. В состав этих технопарков входило более 780 малых инновационных фирм. Работали 10 тыс. человек. Произведено 710 видов наукоемкой продукции. Реализовано 850 инновационных проектов. Объем инновационной деятельности оценивается в 32 млрд руб., в том числе 6,5 млрд приходится на внешнеэкономические операции.

Японский вариант технопарков – технополисы

Технополисы создаются только решениями центральной власти. Правительственная программа развития технополисов была принята в 1983 г. При этом учитывались не только научно-технические и экономические аспекты, но и территориальное расположение, и площадь. Программа предусматривает ряд налоговых льгот, субсидии.

Финансирование технополиса осуществляется следующим образом: 50 % средств на функционирование технополиса выделяется через местную префектуру, 30 % поступает из регионального бюджета, 10 % выделяет правительство, 10 % поступает от ассоциаций, корпораций, частных лиц.

Научно-финансово промышленные группы (НФПГ)

Основной целью создания НФПГ являются интеграция и активизация интеллектуальных, информационных, материально-технических и финансовых ресурсов для развития научно-технического потенциала региона и страны в целом.

Участниками НФПГ могут быть:

- научные и научно-образовательные учреждения;
- финансовые группы, банки;
- региональная администрация;
- промышленные предприятия.

Задачи НФПГ:

- конкурсный отбор инновационных проектов;
- вложение реальных инвестиций в наиболее перспективные инновационные проекты;
- организация совместной производственной и коммерческой деятельности участников НФПГ;
- создание новых рабочих мест, как важнейшая социальная задача;
- финансирование НИОКР.

Принципы работы НФПГ:

- добровольное объединение исполнителей проекта и интеграция их ресурсов на взаимовыгодной основе;
- программно-целевая деятельность;
- многоканальное финансирование проектов;
- максимальная экономическая эффективность.

4.5. Координация инновационной деятельности

Особенностью инновационной деятельности является ее значительное разнообразие. Как отмечает американский экономист Джеймс Братт: “Инновационный процесс – единственный в своем роде процесс, объединяющий науку, технику, экономику, управление, предпринимательство”.

Таким образом, при разработке реализации инновационного процесса принимают участие работники различных специальностей, квалификации, культуры. Этим и определяется сложность координации инновационной деятельности.

По некоторым оценкам, доля рабочего времени в цикле создания образца новой техники не превышает 20-25 %. Остальное время уходит на согласование и увязку, разрешение возникающих проблем. Таким образом, повышение эффективности координации приводит к снижению длительности инновационного цикла и к повышению доходности инновации.

Существует три “переломных” точки в инновационном процессе, где необходима эффективная координация – переход от науки к проектированию, переход от проектирования к производству нового продукта и переход от производства к сбыту.

Кроме того, в инновационной деятельности предприятия необходимо скоординировать работу участников двух неграничащих между собою фаз – фазы разработки и фазы сбыта, то есть разработчиков с одной стороны и менеджеров по сбыту – с другой. Это связано с тем, что представления о том, какой должен быть инновационный продукт разработчика и менеджера по сбыту чаще всего не совпадают. Особенно это касается радикальных инноваций, необходимость и преимущество которых менеджеры по сбыту не могут воспринять и оценить.

Это утверждение подтверждается результатами опроса 175 руководителей НИОКР, проходивших повышение квалификации в Бредфордском университете. Отвечая на вопрос: «Что вы считаете главным препятствием для нововведений в вашей компании?», 72% опрошенных отметили характер взаимоотношений с подразделениями маркетинга и сбыта. Аналогичные опросы, проводимые среди руководителей подразделений маркетинга, обучавшихся там же, показали, что их деятельность ориентирована в первую очередь на потребителей, то есть вне компании.

Общая схема критических переломных точек, где необходима эффективная координация, представлена на рис.4.12.

Можно выделить следующие методы координации:

- создание специальных координирующих структур – советов, комитетов, в которые входят представители подразделений, принимающих участие на разных фазах инновационного процесса;
- создание системы референтов и консультантов;
- полная доступность рабочей информации. Создание системы отчетов, то есть документов, отражающих результаты работы подразделений в установленных “контрольных точках”. Доступность, открытость этих отчетов для менеджеров и ведущих специалистов всех подразделений;
- высокая интенсивность плановых коммуникаций;
- поощрение высшим руководством неплановых неформальных коммуникаций;
- стажировки и ротация. Например, конструктор может некоторое время поработать в службах сбыта и маркетинга;
- участие персонала в завершении или начале смежной фазы. Например, представители производственных цехов (представители фазы производства) участвуют в изготовлении опытных образцов нового изделия (фаза НИОКР) или представители опытно-конструкторского бюро (представители фазы НИОКР) участвуют во внедрении нового изделия в цехах серийного производства;
- трансферт передового опыта;
- обучение смежным профессиям.

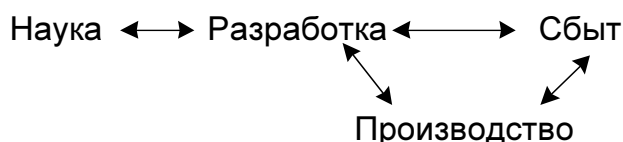


Рис. 4.12. Схема межфазной координации

4.6. Контроль в инновационной деятельности

Контроль в инновационной деятельности приобретает особое значение в связи с высокими рисками.

Перед началом инновационной деятельности на этапе *предварительного контроля* определяются количественные и качественные показатели всех видов имеющихся у предприятия ресурсов, необходимых для осуществления инновационного проекта, а также стандарты и нормы будущей деятельности.

Оценка и анализ полученной информации должны дать ответы на вопросы – возможно ли начать инновационный процесс, какие дополнительные ресурсы необходимы, сможет ли организация обеспечить необходимое качество проектных работ.

В ходе текущей деятельности очень важен *стратегический контроль* над расходованием ресурсов (учет затрат) путем сопоставления запланированных затрат с фактическими. Перерасход ресурсов частое явление для инновационной деятельности, в некоторых случаях это приводит к значительному недополучению запланированной прибыли.

Кроме того, в ходе текущей деятельности за счет обратной связи осуществляется *оценка совпадений ожидаемых результатов с реальными*. И если при простом воспроизводственном процессе в случае несовпадений ожиданий и реальности обычно производят корректировку текущей деятельности, то при инновационном процессе часто приходится корректировать ранее принятые нормы и стандарты.

Следующей особенностью контроля инновационного процесса является его всесторонний *критический анализ результатов*, включающий обсуждение всех возникающих проблем. Результатом такого критического анализа может быть существенное изменение направления проектных работ или даже их полное прекращение.

Для обеспечения всестороннего критического анализа результатов необходимо хорошо отлаженное *информационное обеспечение руководства* о результатах инновационной деятельности, иногда вплоть до мелочей. Как показывает практика, в инновационном процессе мелочный просчет может сыграть роль “слабого звена” и вызвать цепную реакцию, ведущую к краху всей системы.

При текущем контроле осуществляется оценка трех аспектов реализации проекта:

- Время – проект должен быть выполнен в установленные сроки.
- Стоимость – должен быть выдержан бюджет проекта.
- Качество – должны быть выдержаны установленные характеристики проекта.

Еще одна особенность контроля в инновационной деятельности заключается в том, что особое значение имеет *контроль «на стыках» фаз* инновационного процесса при передаче результатов с одной фазы на другую. При этом каждая фаза инновационного процесса начинается с *предварительного контроля* и заканчивается *итоговым контролем* (рис. 4.13). Для осуществления итогового контроля организуется приемная комиссия, в которую должны входить представители от обеих фаз – передающей и принимающей. Например, при передаче проектной

документации в производство обязательно должен быть организован контроль документации с участием в нем представителей цехов.

Контроль на «стыках фаз» (или как еще говорят в «контрольных точках») должен быть *комплексным* – финансовый контроль, технический контроль, контроль соблюдения сроков, контроль документации

Общий итоговый контроль результатов проекта завершается сдачей проекта заказчику и закрытием договора.

При итоговом контроле, как правило, проводятся испытания с целью оценки достижения установленных в договоре (в техническом задании) технико-экономических показателей разработки. В случае если эти условия не соблюдаются, то выявляются расхождения, их причины и разрабатываются мероприятия по устранению обнаруженных расхождений.

При итоговом контроле также осуществляется проверка финансовой отчетности, которая относится к отчетности заказчика и организаций-исполнителей.

Проверка финансовой отчетности включает: проверку выписки счета-фактуры на весь объем завершенных работ, согласование полученных платежей с представленными счетами-фактурами; проверку наличия документации по изменениям; контроль суммы удержаний, произведенных заказчиком.

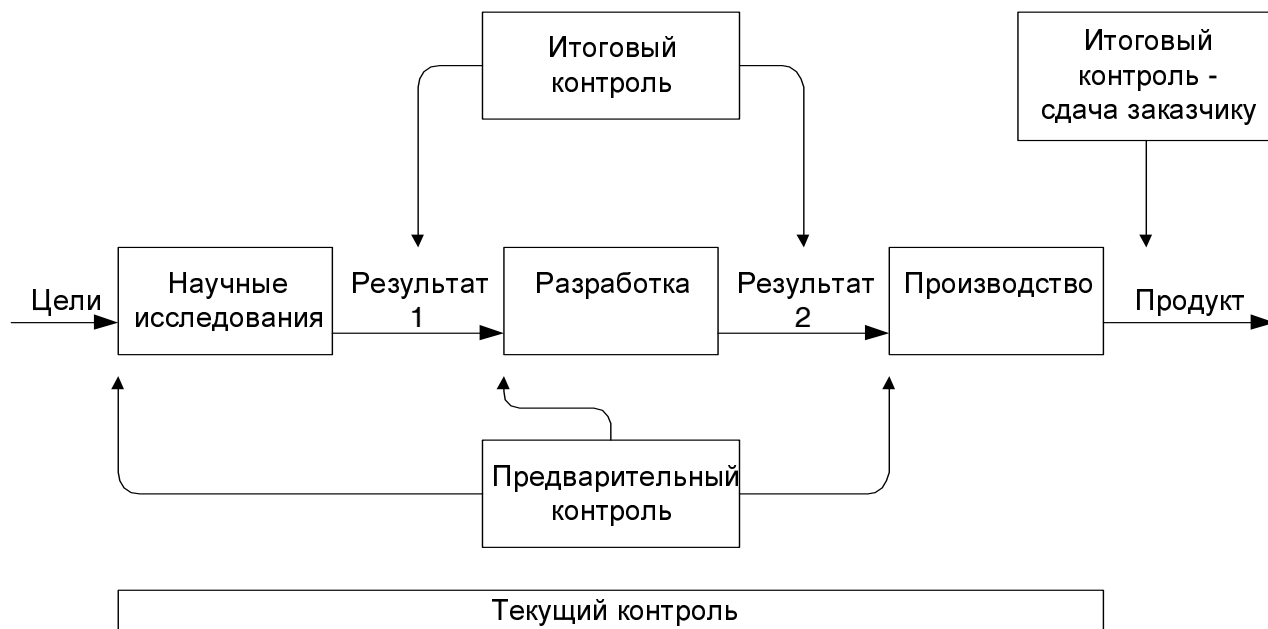


Рис. 4.13. Схема видов контроля инновационного проекта

Проверка финансовой отчетности исполнителя включает: проверку платежей поставщикам и соисполнителям; соответствие суммы заказов

закупкам по накладным поставщиков; поиск просроченных платежей поставщику; подтверждение соответствующих удержаний.

Еще одним элементом итогового контроля при сдаче инновационного объекта заказчику может быть *паспортизация*. Для ее осуществления заказчику предъявляются соответствующие документы, характеризующие качество материалов, процессов, самой продукции.

4.7. Управление персоналом в инновационной деятельности

4.7.1 Состав персонала

Специфическими для инновационной деятельности по сравнению с традиционной являются такие группы работников, как:

- научный руководящий персонал;
- научные работники;
- научно-технический и научно-вспомогательный персонал;
- технические специалисты – разработчики по различным профессиям и специальностям (конструкторы, технологи, программисты, электрики и т.д.).

В номенклатуру должностей научных работников входят: главный научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, старший научный сотрудник, научный сотрудник, младший научный сотрудник.

Научные работники классифицируются по специальностям, соответствующим 23 отраслям науки – физико-математические, химические, экономические, технические и т.д.

Распределение научных работников по уровню квалификации образует квалификационную структуру. В качестве показателей квалификации используются официальные ученые степени – кандидат наук, доктор наук и звания – доцент, профессор, член-корреспондент РАН и т.п.).

В последние годы в российской статистике науки выделяют *персонал, занятый НИР*. Сюда относятся четыре категории работников: исследователи, техники, вспомогательный персонал (библиотекари, работники патентных служб, лаборанты, и т.д.), прочий персонал (работники хозяйственных служб, канцелярии, материально-технического снабжения и т.д.).

4.7.2 Значение и основные вопросы кадрового планирования

Цель кадрового планирования – обеспечить организацию нужным количеством людей нужного профиля и в нужное время.

Кадровое планирование – неотъемлемая часть стратегического инновационного планирования. Это особенно важно в связи с высокой стоимостью инноваций и высоким риском, с повышенными требованиями к качеству специалистов. Особенностью кадрового планирования в этом случае является то, что на первых фазах инновационного процесса отсутствует достаточно полная информация, позволяющая определить все должности. В этом случае определяется профессиональный профиль нужных специалистов с описанием требуемого образования и опыта, на основании такого описания составляются должностные инструкции в первом приближении.

Здесь могут применяться *методы аналогии*, когда сравниваются различные фирмы сходного профиля, исследуя и анализируя инновационную деятельность которых можно определить и ориентировочный состав специалистов и взаимосвязь между планированием человеческих ресурсов и эффективностью инновационной деятельности фирмы. В процессе диффузии инновации методы аналогии наиболее часто используются фирмами, относящимся к «раннему большинству» и «отстающим», которые ориентируются на фирмы-«пионеры» (ранние реципиенты).

Для фирм, работающих в условиях постоянных изменений, развития, инновационной деятельности, роль кадрового планирования приобретает наибольшее значение. Кадровое планирование должно дать ответ на следующие вопросы:

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

4.7.3 Системы кадровой работы

С точки зрения системного подхода главной составляющей организации является система человеческих ресурсов. Прочие составляющие организации – информационные, материальные, технологические будут неэффективными, в случае если человеческая система не отвечает критериям, требованиям, задачам инновационного процесса.

При укомплектовании людьми нового направления производственной деятельности предприятия возможны два источника кадровых ресурсов – *внешняя* и *внутренняя среда*.

С точки зрения меньшего сопротивления со стороны коллектива организации изменениям, неизбежным при проведении инноваций, целесообразно наилучшим образом использовать внутренние кадровые резервы. При этом необходимо ответить на вопросы:

- Каким образом можно использовать работников в соответствии с их способностями?
- Каким образом можно систематически и целенаправленно содействовать развитию кадров для выполнения квалифицированных видов работ?

Для своевременного и эффективного решения данных вопросов менеджер по кадрам создает *систему кадровой работы по развитию и использованию внутренних кадров (РИВК)*, являющуюся частью системы кадрового менеджмента.

Система РИВК состоит из основных подсистем:

резерв на выдвижение – подбор и подготовка резерва квалифицированных научных, инженерных, рабочих кадров на выдвижение;

ротация кадров – перемещение сотрудников по горизонтали организации из одного функционального подразделения в другое со сменой специальности;

наставничество – привлечение опытных и высококвалифицированных сотрудников для профессионального обучения молодежи;

обучение – организация непрерывного обучения или повышения квалификации с отрывом или без отрыва от производства.

Зарубежные менеджеры полагают, что непрерывное образование и развитие руководителей и их сотрудников определяют величину экономического роста фирмы. Разработкой прикладных задач непрерывного обучения кадров менеджеров занят ряд исследователей. Так, М.Я. Хабакук считает, последипломное (дополнительное) обучение

надо рассматривать как один из основных путей целенаправленного развития менеджеров и специалистов. Ю.Вооглайд разработал "андрогамику" – общую теорию образования взрослых.

Обучение по смежным профессиям, переобучение и переориентация работников являются нормальным явлением для инновационной деятельности, прежде всего в связи с постоянным изменением техники и технологии производства. Для разработчиков важно знание смежных профессий, поскольку многие инновации делаются на «стыке» различных научных отраслей.

Основной формой подготовки научно-педагогических и научных кадров являются аспирантура и докторантура. *Аспирантура* – форма подготовки кандидатов наук в системе послевузовского профессионального образования. Она открывается в учреждениях высшего профессионального образования, имеющих государственную аккредитацию, и научных организациях, имеющих государственную лицензию на право ведения образовательной деятельности. Срок обучения в очной аспирантуре не должен превышать трех лет, а в заочной аспирантуре – четырех лет.

Докторантура – одна из форм подготовки научно-педагогических и научных кадров высшей квалификации – докторов наук. Подготовка докторантов ведется в очной форме и ее срок не должен превышать трех лет.

Стажировка – повышение квалификации или обучение новой профессии путем практической работы в другом подразделении организации или на стороне;

Аттестация – комплексная оценка квалификации, уровня знаний, деловых, профессиональных, личностных качеств, выявление способностей сотрудника. При аттестации работников учитываются эффективность и качество их труда, личный вклад в развитие науки и техники – патенты, заявки, публикации, участие в научных семинарах и конференциях, и т.д.;

Конкурсы – организация показательных профессиональных соревнований среди сотрудников с целью стимулирования повышения квалификации, выявления лучших показателей работы как критериев самооценки сотрудников, оценки сотрудников при аттестациях, оценки качественного уровня данной деятельности в организации по сравнению с другими организациями;

Малые группы – создание небольших творческих коллективов для решения различного рода производственных проблем.

Однако не во всех случаях удастся подобрать на планируемые в инновационном процессе должности людей из внутренней среды. Тогда

необходимо создать *систему привлечения работников со стороны (ПОРС)*, которая укрупненно включает этапы:

- определение источников внешних источников рабочей силы;
- разработка систем заказа и связи (публикация объявлений в средствах массовой информации, заключение контрактов с ВУЗами, организация работы студентов во время практики, установление договоров с консультационными и рекрутинговыми компаниями).

Третьей важной системой кадрового менеджмента является *система отбора кадров*, которая включает мероприятия:

- собеседование, как наиболее широко применяемый метод. Однако существуют проблемы психологических "шумов", которые снижают эффективность собеседований как метода отбора кадров;
- испытания, показывающие сколь эффективно кандидат сможет выполнять конкретную работу;
- тестирование как разновидность испытаний, производящее оценку психологических характеристик человека: уровень интеллекта, тип темперамента, тип мышления, какие-то частные характеристики – агрессивность, энергичность и т. д.;
- аналитический метод как заключительный, основанный на анализе информации, полученной из резюме, анкет, рекомендательных писем, собеседования, испытаний и т. д.;
- определение критериев отбора. Данная процедура логически связана с предыдущей и выполняется параллельно ей. При этом очень важно соблюсти баланс между психологической оценкой и оценкой профессиональных свойств. Менеджеры по кадрам, обычно профессиональные психологи, зачастую преувеличивают значение психологической оценки перед профессиональной;
- планирование проведения процедур отбора, определение состава комиссии, места, времени.

4.7.4 Учет личностных и творческих аспектов в кадровом планировании

В инновационной деятельности гораздо более важно, чем в какой-либо другой, сформировать *команду*, способную совместно решать сложные творческие задачи.

Прежде всего, здесь необходимо наличие *катализатора* – человека или группы людей, инициализирующих и стимулирующих творческий процесс. Наиболее эффективными катализаторами являются предприниматель, руководитель предприятия, менеджер по инновациям.

Затем необходим *когнитариат* – группа людей, ключевой ресурс инновации, обеспечивающий, с одной стороны, стабильность организации за счет глубоких профессиональных знаний, опыта, умений, но, с другой стороны, гарантирующий высокий коэффициент развития организации за счет стремлений к совершенствованию, адаптивности, гибкости, восприимчивости нового, активности.

Ядром *когнитариата* являются творческие личности – *прометеи, генераторы*, которые способны вырабатывать качественно новые идеи.

Исследователи Гарвардского Медицинского Центра Рут Ричард и Денник Кинней разработали тест для выяснения творческих способностей человека в разных сферах – от искусства до бизнеса. Они провели исследования и обнаружили, что только 1 % людей одарены исключительными творческими способностями. 10 % – обладают высокими творческими способностями. Еще 60 % обследованных обладают умеренным творческим потенциалом. Менее 30 % людей не проявляют вообще или проявляют в очень малой степени творческую активность.

Исследования проведенные в российских научных учреждениях показывают, что только 3% являются генераторами идей, активными эрудитами – 10%, ремесленниками – 87%.

Талантливые люди выделяются и особенностями личности – независимостью в суждениях, чувством юмора, неподчинению власти, нестандартностью мышления, увлеченностью одним в ущерб другому, любовью к развлечениям для выхода «иррациональных» импульсов.

Кроме того в команду должны входить люди не только иницилирующие творческий процесс, но продолжающие и обеспечивающие его:

- помощник;
- координатор;
- модератор (оппонент, критик);
- контролер;
- шлифовщик;
- исполнитель.

Таким образом, в инновационной команде должны выполняться функции:

- инициация и стимулирование инновационного процесса – катализатор;
- рождение новых идей – генератор, его разновидность изобретатель;

- развитие, оформление, доведение новых идей до степени интеллектуального продукта – шлифовщики и исполнители, выполняющие работы по сбору необходимых знаний, анализу, синтезу, проектированию;

- критику и контроль идей и интеллектуального продукта – модераторы, контролеры;

- связь с горизонтальными подразделениями организации и с внешней средой – координаторы;

- обеспечение внутренней и внешней поддержки – помощники (аниматоры), координаторы.

Если рассматривать отдельно научную деятельность, то, как показывает практика, наличие сильного ученого, являющегося хорошим *генератором идей* или хорошим *катализатором*, приводит к концентрации вокруг него научных коллективов. В противном случае, в научных учреждениях обычно наблюдается автономия отдельных ученых и групп. Руководитель при этом выполняет роль *координатора*. Наибольший эффект достигается если талантливый ученый имеет профессионального *помощника* – опытного и инициативного менеджера, берущего на себя административную работу. При этом по отношению к научным работникам рекомендуется применение демократичного или даже либерального стиля управления с сочетанием индивидуального подхода. Как показывают исследования, 15-20 % ученых не могут работать в условиях строгой регламентации.

Попытку создать классификацию научных менеджеров предпринял американец Меккоти. Он выделил четыре личностных типа: *мастер*, *игрок*, *боец в джунглях*, *свой парень*.

Мастер имеет индивидуальный стиль. Не любит опеки вышестоящих руководителей. Стиль руководства обычно либеральный.

Игрок лучший руководитель, чем *мастер*. Обладает быстрой реакцией, хорошо адаптируется к ситуации. Жесткий, последовательный в решениях. Любит новшества. Недостаток – слаб как стратег.

Боец в джунглях – всех запугивает, терроризирует, увольняет без необходимости. По характеру хитер, скрытен, склонен к интригам. В случае неудач подставляет подчиненных.

Свой парень – руководствуется интересами организации. Демократичен, внимателен к подчиненным. Однако его деятельность не всегда удачлива.

4.8. Система мотивации

Мотивация – это процесс побуждения к деятельности для достижения общих целей.

Система мотивации инновационной деятельности рассматривается, прежде всего, с точки зрения мотивации творчества.

Мотивация творчества основана на следующих стимулах:

- биологических;
- экономических;
- социально-психологических;
- идеальных.

Биологические стимулы творчества на уровне личности – это желание экономить силы, энергию. Но на уровне организации – это уже экономия ресурсов.

Биологический стимул на уровне личности имеет большое значение в инновационной деятельности предприятия. Результат его проявления – небольшие модификационные внутрипроизводственные инновации, такие как усовершенствование средств труда, технологических процессов, рабочего места. Но в сумме такие рацпредложения могут дать значительный эффект.

Экономические стимулы – это *прямые* (денежные) и *косвенные* (через свободное время) материальные выгоды. Для инновационного предпринимателя, организующего венчурные фирмы, прямой материальный стимул является основным. То же самое можно сказать о менеджерах по инновациям.

Среди ученых также выделяют наличие *прагматиков*, которые могут быть ценными и высококвалифицированными специалистами, но творческий труд для них в основном является средством достижения материальных жизненных целей. Для многих научных работников большое значение может играть косвенный экономический стимул, поскольку творческим личностям очень важно иметь свободный режим дня и дополнительное время для саморазвития.

Социально-психологические стимулы – это наличие единомышленников, признание среди ближнего и дальнего социального окружения, наличие научных степеней и званий. Люди активно участвующие в инновационном процессе стремятся к самовыражению, достижению высоких результатов, таким образом их потребности находятся на верхних уровнях пирамиды Маслоу. Причастность к созданию нового, передового, общение с творческими, интересными людьми также являются значительными социально-психологическими стимулами в инновационной деятельности.

Идеальные стимулы – это желание познать новое, не ведомое ранее, открыть истину, создать новое. Особенностью инновационной деятельности по сравнению с рутинной, традиционной является наличие *энтузиастов* – людей, для которых сам процесс познания, освоения нового является самоценным, является способом реализации. Для таких людей мотивация переходит в самомотивацию. Согласно двухфакторной теории Фредерика Герцберга для них важна вторая группа факторов – внутренних, присущих работе.

Как утверждал английский философ Ф. Бэкон: «Из всех людей только ученые любят труд ради него самого».

Для *прагматиков* стремление к знаниям имеет экономическое обоснование, так как знания дают возможность профессионального роста, повышения материального благосостояния, дают власть над людьми. Участие же в инновационной деятельности предоставляет возможность совершенствовать свои теоретические и практические знания и навыки.

Особенностью инновационной деятельности является непредсказуемость результатов, которые могут быть как положительные, так и отрицательные. Научно-исследовательские работы могут долгое время не давать желательных результатов. Таким образом, перед научным менеджером стоит сложная задача мотивировать сотрудников на долговременные работы, вселять в них уверенность своим оптимизмом и энергией.

Почти 10 лет Эдисон работал над аккумулятором для автомобилей. Результатов не было. Его сотрудники стали отказываться от работы над этой темой. Эдисон достал блокнот: «Господа! За 10 лет экспериментальной работы мы проверили 10000 вариантов, которые не ведут к успеху. Мы накануне открытия!» И действительно через несколько месяцев аккумулятор был создан.

4. 8.1 Преодоление сопротивления переменам

Инновационная деятельность на предприятии неизбежно приводит к многочисленным переменам. Работникам приходится осваивать новые технологии, специальности, выполнять более сложные задания, переходить в другие подразделения, устанавливать новые контакты и т.д.

Наличие в организации сотрудника–катализатора и группы-когнитариата является большим стимулирующим фактором, но не обеспечивает абсолютно благоприятного принятия всеми сотрудниками изменений, связанных с инновационным процессом.

Менеджеру необходимо разработать процедуры, связанные с преодолением сопротивлений, иначе планируемый эффект нововведения не будет достигнут.

Укрупненно процесс преодоления сопротивлений включает:

1. Прогнозирование и диагноз проблем и причин сопротивления переменам. Обычно выделяют следующие *психологические* причины:

- a) неопределенность или непонимание (отсутствие убежденности) в необходимости осуществлять изменений;
- b) нежелание быть марионетками, управляемыми сверху;
- c) боязнь потерять имеющиеся преимущества, выгоды;
- d) боязнь получить дополнительную ответственность, нагрузку, неуверенность в своих возможностях;
- e) нежелание нарушать стабильность сложившейся ситуации.

Причины могут быть также *технического* или *организационного* характера, в этом случае сопротивление людей являются лишь симптомом проявления этих технических и организационных причин. *Например, если в конструкторском отделе менеджеры внедряют системы автоматизированного проектирования и при этом не организуют обучение, не выделяют времени на адаптацию работников к этим системам, не делают перепланировок рабочих мест и не меняют рабочие столы, то, вероятно, конструкторы будут оказывать сопротивление введению новых технологий.*

2. Составление индивидуального или группового психологического портрета источника сопротивления, выявление лидера.

3. Разработка альтернативных мероприятий преодоления сопротивления.

4. Выбор конкретных мероприятий с учетом результатов анализа симптомов, причин, психологических портретов.

5. Проведение мероприятий и корректировка их с учетом обратной связи.

Модели управления изменениями

Эффективное управление изменениями в западном менеджменте становится одним из самых перспективных консалтинговых видов деятельности менеджера. В настоящее время существуют несколько подходов к управлению изменениями. Так, американский менеджер Лэрри Грейнер разработал модель успешного управления организационными изменениями. Процесс управления разделен на шесть этапов:

1. *Давление и побуждение.* Первый шаг состоит в том, что руководство должно *осознать* необходимость изменений. В наибольшей степени это касается высшего руководства. Под давлением понимается воздействие внешних и внутренних факторов.

2. *Посредничество и переориентация внимания.* Осознав необходимость перемен, руководство должно сделать следующий шаг и *сменить точку зрения* на ситуацию и ее проблемы, для того чтобы уйти от стереотипов, шаблонов, мешающих проведению изменений. Здесь, возможно, появится необходимость в специалисте со стороны – консультанте, способном объективно и беспристрастно оценить ситуацию.

3. *Диагностика и осознание.* На этом этапе руководство собирает необходимую информацию, определяет *истинные причины* возникновения проблем, которые требуют изменения соответствующего положения. Этот процесс начинается сверху, а затем постепенно спускается к нижнему уровню организации. Затем он опять должен подняться кверху, иначе руководство рискует неправильно определить проблему и ее решение. Во многих случаях этот процесс начинается снизу, например, информация может идти от покупателей к продавцам, от рабочего к мастеру и далее, согласно иерархии, на высшие уровни.

В развитых странах существует разветвленная сеть консультантов по управлению, которые имеют преимущества перед менеджерами организации в независимости от руководства, непредвзятости оценки, опыте решения подобных проблем в других организациях.

4. *Нахождение нового решения и обязательства по его выполнению.* Комментируя этот этап, Грейнер говорит: «Всегда имеется искушение, особенно для структур власти, применять старые решения к новым проблемам». Таким образом, возникает необходимость четвертого этапа – генерация новых, нестандартных решений, которые были бы поддержаны всей структурой власти. Остается добавить, что более всего необходимо заручиться поддержкой будущих исполнителей решения.

5. *Эксперимент и выявление.* В случае необходимости проведения крупных изменений рискованно осуществлять их разом, поэтому вначале проводятся испытания планируемых изменений и выявляются скрытые трудности. С помощью механизмов контроля руководство определяет, в какой степени планируемые изменения помогут решить возникшую проблему, на основании этого корректирует свои планы, чтобы добиться большей эффективности.

6. *Подкрепление и согласие.* На последнем этапе необходимо мотивировать сотрудников организации, чтобы они приняли эти изменения. Как объясняет Грейнер, когда каждый человек получает стимул для того, чтобы изменения прошли успешно, "можно ожидать, что большая часть людей на всех уровнях примет меры, с помощью которых осуществляются эти изменения".

Несколько другой подход в модели, разработанной психологом Куртом Левиным. Процесс осуществления нововведений в организацию состоит также из нескольких этапов:

1. *Подготовительный этап*. Он включает анализ действующих в организации сил. Курт Левин выделил три группы сил:

- *движущие силы* – причины, обстоятельства, внешние или внутренние факторы, требующие проведения изменений в организации (освоение нового продукта, необходимость разрешения проблемы, конфликта, изменения сложившихся обстоятельств, новые экономические законы, новые идеи, активные сотрудники);

- *сдерживающие силы* – причины, обстоятельства, внешние или внутренние факторы, препятствующие проведению изменений в организации (те или конкретные причины сопротивления сотрудников, недостаток ресурсов, отсутствие опыта в новом деле, экономический кризис);

- *потенциал* – скрытые, неиспользованные силы, способные стать движущими силами (неиспользованные творческие способности людей, финансовые запасы, которые можно использовать для экономического стимулирования, какие-то дополнительные меры поощрения – гибкий режим дня, улучшение условий труда).

2. *Основной этап*. Он состоит из трех процедур:

- *размораживание* – сообщение сотрудникам о предстоящих переменах, их психологическая подготовка, выбор стратегии проведения изменений, мер и методов;

- *изменение* – осуществление организационных изменений.

- *замораживание* – закрепление изменений с помощью официальных законов, правил, методик. Создание новых традиций.

3. *Оценка изменений*. Оценка эффективности. Выявление вновь возникших проблем, отрицательно и положительного опыта.

Меры преодоления сопротивления изменениям

Для преодоления сопротивления изменениям практически используют ряд зарекомендовавших себя мер (методов):

Наилучшим мотивирующим фактором для работников является *вовлечение*, этот фактор действует тогда, когда организация активно развивается и каждый сотрудник вынужден действовать согласно целям инновационного процесса. Здесь наибольшее значение имеют ценности, принятые в организации, ее атмосфера, внутренний климат. Они способствуют возникновению у каждого работника комплекса характерных черт инновационной деятельности:

- активности и инициативы;

- стремления к совершенствованию и обновлению;
- гибкости и адаптивности в восприятии и оценке.

При этом важно создать атмосферу терпимости к неудачам, так как относительно высокий риск неудач является нормальным для процесса нововведений.

В американской компании “ЗМ” утверждают: “Высшее руководство компании верит в необходимость такой организационной культуры и климата, в основе которых лежит уважение к достоинству людей, к ценности индивида, поощрение инициативы и раскрытие творческого потенциала, предоставление всем равных возможностей для развития и вознаграждение по труду. Мы создаем условия для стабильной трудовой деятельности и развития карьеры. Мы верим в то, что работники корпорации являются ее наиболее важным ресурсом”.

Кроме вовлечения менеджеры должны использовать методы подкрепления, то есть создание на период проведения изменений дополнительную систему стимулов, подкрепляющих участие в инновационном процессе и достижение поставленных целей.

Предоставление *самостоятельности* также является важнейшим стимулом в инновационной деятельности. Самостоятельность возможна в двух видах:

- самостоятельность в принятии оперативных решений;
- финансовая самостоятельность.

Кроме того, можно выделить следующие дополнительные меры:

- информированность сотрудников о предстоящих изменениях, о ходе проведения изменений, проведение с этой целью собраний, семинаров, конференций, личных бесед;
- привлечение сотрудников к принятию решений связанных с развитием организации и проведением нововведений;
- соучастие, помощь, поддержка средствами, помогающими лучше вписаться в новые условия;
- кооптация – предоставление лицу, которое может оказать или оказывает наибольшее сопротивление переменам, ведущей роли в принятии решений о нововведениях;
- маневрирование (административные игры) – выборочное предоставление информации, организация противовесной поддержки, связей;
- переговоры с целью установления договоренностей, компромиссов;
- принуждение, использование властных полномочий;

Закон Мерфи – «Тот, кто больше всего нуждается в изменениях, тот больше всего им сопротивляется».

Лозунг одной из передовых фирм: «Организационные изменения – не цель, а средство для повышения конкурентоспособности организации!»

Можно также выделить отдельные приемы, помогающие преодолению сопротивлений:

- создание обстановки беспокойства, нестабильности, что способствует этапу "давление и побуждение" процесса управления изменениями по Л. Грейнеру;
- демонстрация позитивного или негативного примера, что способствует переориентации внимания сотрудников;
- поэтапное внедрение нововведения – вначале среди тех, кто принимает его, затем среди остальных;
- внедрение нововведений малыми порциями – "эффект прививки";
- организация обратной связи от сотрудников – "почтовый ящик предложений".

4.8.2 Штатно – окладная система оплаты труда

Основной системой оплаты труда сотрудников научных организаций является штатно-окладная система, состоящая из квалификационных справочников должностей руководителей, научных сотрудников, специалистов, служащих и схем должностных окладов. В схемах дается перечень должностей с указанием месячных окладов для каждой должности. Оклады руководителей дифференцируются по группам научных учреждений в зависимости от их значений. В схемах установлен максимальный и минимальный размер оклада, что позволяет руководителям регулировать оплату труда работника с учетом его личного вклада и квалификации.

Материальное поощрение работников включает систематические выплаты (надбавки) за выполнение особо важной работы, за высокие достижения в труде, доплаты за совмещение профессий, за увеличение объема работ, выполнение обязанностей отсутствующего сотрудника.

В рыночных условиях хозяйствования осуществляется переход к премированию работников только за законченные исследования и разработки с учетом их научного и технического уровня. В пределах установленных сумм премий, премия каждому работнику должна выплачиваться дифференцированно, в зависимости от его личного вклада.

4.8.3 Контрактная система найма работников

В условиях рыночной экономики осуществляется переход к контрактной системе найма работников. Срочный контракт может быть заключен на срок до пяти лет. По окончании срока действия он может быть продлен или заключен на новый срок. За невыполнение или за ненадлежащее выполнение обязательств сторон, предусмотренных в контракте, он может быть досрочно расторгнут.

Контракты, заключаемые работниками, могут быть следующих видов:

- в форме трудовых договоров;
- в форме внутрихозяйственных договоров;
- в форме гражданско-правовых договоров.

Контракт в форме трудовых договоров отличается тем, что стороны, заключающие контракт, проявляют большую самостоятельность в определении условий контракта. Трудовой договор является правовой формой реализации гражданами их права на труд. Он является соглашением «между трудящимися и предприятием (учреждением, организацией), по которому трудящийся обязуется выполнить работу по определенной специальности, квалификации или должности с подчинением внутреннему трудовому распорядку, а предприятие (учреждение, организация) обязуется выплачивать трудящемуся заработную плату и обеспечивать условия труда, предусмотренные законодательством о труде, коллективным договором и соглашением сторон» (КЗоТ РФ, ст.15).

Контракт в форме внутрихозяйственных договоров заключается между администрацией предприятия и группой работников или между группами работников, подразделениями того же предприятия между собой на выполнение каких-либо работ. Такой контракт не является формой найма, у него вторичный характер, так как он заключается с работниками, которые уже связаны с предприятием трудовыми отношениями.

Контракт в форме гражданско-правовых (подрядных) договоров заключаются с работниками предприятия и любыми иными лицами для выполнения конкретной работы в рамках временного трудового коллектива, который юридически самостоятелен, не входит в структуру предприятия.

Контракт в форме *подрядных договоров* заключается между заказчиком научно-технической продукции и коллективом ученых и разработчиков, объединившихся на основе любой организационно-правовой формы – общества, кооператива, некоммерческой организации и т.д.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

22. Опишите назначение, содержание и особенности научно-исследовательского проекта.
23. Какие этапы работ необходимы при разработке технического проекта? Опишите содержание этих этапов.
24. Охарактеризуйте особую категорию менеджеров – менеджер по управлению инновационным проектом.
25. Что общего и чем различаются каскадная и спиральная модель управления проектами? Выделите их преимущества и недостатки.
26. Назовите три типа планирования в инновационной деятельности. Как они связаны между собой?
27. Опишите назначение и сущность продуктово-тематического планирования.
28. Раскройте сущность программно-целевого планирования.
29. Опишите назначение и сущность объемно-календарного планирования.
30. Охарактеризуйте виды и методы нормирования в инновационном менеджменте.
31. В чем заключаются цели и задачи управления затратами в инновационной деятельности.
32. Какие факторы влияют на величину затрат? Как проявляется зависимость между степенью проявления каждого фактора и величиной инновационных затрат?
33. Какие методы применяются для расчета НИОКР?
34. Опишите алгоритм управления инновационными затратами.
35. Как распределяются потоки денежных средств в ходе инновационного процесса?
36. Какие факторы влияют на величину цены инновации? Каким образом?
37. Опишите принцип установления договорной цены на инновацию.
38. Перечислите и кратко охарактеризуйте способы установления договорной цены на инновацию.
39. Какие методы применяются для прогнозирования себестоимости серийного производства нового изделия?
40. В каких организационных структурах возможно осуществление инновационной деятельности? Какой характер носит управление инновационным процессом при различных типах структур?
41. Назовите особенности управления инновационной деятельностью по сравнению с традиционной.

42. Опишите алгоритм проектирования организационных структур, предназначенных для осуществления научно-исследовательских и проектных работ.
43. Охарактеризуйте интрапренерство, как особую форму организации инновационной деятельности.
44. Что представляют собой такие формы организации инновационного бизнеса, как: венчурные фирмы, фирмы «спин-офф», инжиниринговые фирмы, бизнес-инкубаторы, технопарки.
45. В чем заключаются особенности координации инновационной деятельности?
46. Какие особенности имеет контроль в инновационной деятельности?
47. Какие категории работников характерны для инновационной деятельности?
48. Цель и задачи кадрового планирования в инновационной деятельности?
49. Назовите и охарактеризуйте два источника привлечения персонала.
50. Опишите состав и системы РИВК.
51. Каким образом учитываются личностные и творческие аспекты в кадровом планировании инновационной деятельности?
52. Охарактеризуйте особенности мотивации при управлении инновационным процессом.
53. В чем причины возникновения сопротивления в ходе инновационного процесса? Перечислите основные действия менеджера по преодолению сопротивлений сотрудников.
54. Какой метод предложил американский менеджер Лэрри Грейнер для преодоления сопротивлений сотрудников?
55. В чем суть метода по преодолению сопротивлений, предложенного Куртом Левином?
56. Какие другие меры по преодолению сопротивления сотрудников существуют?
57. Охарактеризуйте системы оплаты труда сотрудников научных и научно-исследовательских организаций.

Глава 5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Экспертиза инновационных проектов

Задача экспертизы состоит в оценке научного и технического уровня проекта, возможностей его выполнения и эффективности. На основании экспертизы принимаются решения о целесообразности и объеме финансирования. Кроме того при экспертизе следует рассматривать не один, а несколько вариантов проекта. При этом необходимо:

- оценить выгодность каждого из возможных вариантов осуществления проекта;
- сравнить варианты и выбрать наилучший из них.

Существуют три основных метода экспертизы инновационных проектов:

- описательный;
- сравнения положений "до" и "после";
- сопоставительная экспертиза.

Описательный метод заключается в том, что рассматривается потенциальное воздействие результатов осуществляемых проектов на ситуацию на определенном рынке товаров и услуг. Получаемые результаты обобщаются, сопоставляются прогнозы и учитываются побочные процессы и риски. При описательном методе определяющим является системный подход, при котором рассматривается взаимодействие инновации со всеми подсистемами внешней среды: патентным правом, налоговым законодательством, экологией, юридическими законами, конкурентами и т.д.

Описательный метод в основном является качественным, а не количественным методом, отсюда его основной недостаток – субъективность эксперта и невозможность корректно сопоставить альтернативные варианты.

Метод сравнения положений «до» и «после» использует как качественные, так и количественные показатели проекта. Однако и этому методу присуща высокая вероятность субъективной оценки проекта.

Сопоставительная экспертиза состоит в сравнении нескольких проектов (вариантов проектов) по различным критериям. Она может также включать сравнение положения предприятий и организаций, получающих государственное финансирование и не получающих его. При сопоставительной экспертизе предусматривается три этапа:

1. Первый этап – предварительное рассмотрение проектов и решение следующих задач: определение информационной базы оценки, методов определения стоимостных и натуральных показателей, критериев оценки проектов, отбор проектов для участия в экспертизе второго уровня, составление мотивированных заключений по отдельным проектам, определение экспертов по каждому проекту для индивидуальной экспертизы.

Сравнение и оценка проектов могут происходить по следующим критериям:

А. Цели организации, стратегия, политика и ценности

- совместимость проекта с текущей стратегией организации и долгосрочным планом;
- оправданность изменений в стратегии организации (в случае если этого требует принятие проекта);
- соответствие проекта отношению организации к риску;
- соответствие проекта отношению организации к нововведениям;
- соответствие проекта требованиям организации с учетом временного аспекта (долгосрочный или краткосрочный проект);
- соответствие проекта потенциалу роста организации;
- устойчивость положения организации;
- степень диверсификации организации, которая влияет на устойчивость ее положения;
- влияние финансовых затрат и отсрочки получения прибыли на современное состояние дел в организации;
- влияние возможного отклонения времени, затрат и исполнения задач от запланированных, а также влияние неудачи проекта на состояние дел в организации.

Б. Финансовые критерии:

- размер инвестиций (вложения в производство, вложение в маркетинг, затраты на НИОКР);
- чистый приведенный доход (*FV*);
- рентабельность (*PI*);
- внутренняя норма прибыли инвестиций (*IRR*)
- срок окупаемости;
- соответствие проекта критериям экономической эффективности капиталовложений, принятым в организации;
- стартовые затраты на осуществление проекта;
- наличие финансов в нужные моменты времени;
- влияние принятия данного проекта на другие проекты, требующие финансовых средств;

- необходимость привлечения заемного капитала (кредитов) для финансирования проекта и его доля в инвестициях;
- финансовый риск, связанный с осуществлением проекта;
- стабильность поступления доходов от проекта (обеспечивает ли проект устойчивое повышение темпов роста доходов фирмы или доход от года к году будет колебаться);
- возможности использования налогового законодательства (налоговых льгот);
- фондоотдача, то есть отношение среднего годового дохода, полученного от проекта, к капитальным затратам (чем выше уровень фондоотдачи, тем ниже в общих расходах организации доля постоянных издержек, не зависящих от изменения загрузки производственных мощностей, а, следовательно, тем меньше будут убытки в случае ухудшения экономической конъюнктуры; если уровень фондоотдачи в данной организации ниже среднеотраслевого, то в случае кризиса у нее будет больше шансов разориться одной из первых);
- оптимальность структуры затрат на продукт, заложенный в проекте (использование наиболее дешевых и легко доступных производственных ресурсов).

В. Научно-технические критерии:

- вероятность технического успеха;
- степень радикальности инновации;
- наличие научно-технических ресурсов, необходимых для осуществления проекта;
- соответствие проекта стратегии НИОКР организации;
- стоимость и время разработки;
- возможные будущие разработки продукта и будущие применения новой генерируемой технологии;
- воздействие на другие проекты;
- патентная чистота;
- патентоспособность (возможна ли защита проекта патентом);
- потребности в услугах консультационных фирм или в размещении внешних заказов на НИОКР.

Г. Производственные критерии:

- необходимость технологических нововведений для осуществления проекта;
- соответствие проекта имеющимся производственным мощностям (будет ли поддерживаться высокий уровень использования имеющихся

в наличии производственных мощностей или с принятием проекта резко возрастут накладные расходы);

- наличие производственного персонала (по численности и квалификации);
- величина издержек производства, сравнение ее с величиной издержек у конкурентов;
- потребность в дополнительных производственных мощностях (дополнительное оборудование).

Д. Внешние и экологические критерии:

- возможное вредное воздействие продуктов и производственных процессов;
- правовое обеспечение проекта, его непротиворечивость законодательству;
- возможное влияние перспективного законодательства на проект;
- возможная реакция общественного мнения на осуществление проекта.

2. На втором этапе экспертизы устанавливается рейтинг индивидуального проекта. Каждым экспертом оформляется анкета результатов.

3. На третьем этапе дается заключение по проекту, принимаются решения о финансировании. Для выработки единого заключительного решения используется метод Дельфи.

На практике данные методы применяются комбинированно, но в процессе обоснования и выбора лучшего варианта проекта центральное место занимает финансово-экономическая оценка. При всех прочих благоприятных характеристиках инновационного проекта он никогда не будет принят к реализации, если не обеспечит:

- возмещение денежных средств за счет реализации инноваций;
- получение прибыли, обеспечивающей рентабельность инвестиций не ниже желательного для фирмы уровня;
- окупаемость инвестиций в пределах срока, приемлемого для фирмы.

Проведение такой оценки является достаточно сложной задачей, что порождается рядом факторов:

- финансовые расходы могут осуществляться либо разово, либо неоднократно на протяжении достаточно длительного периода времени;
- длителен и процесс получения результатов от инновации;
- непредсказуемость рыночной среды приводит к росту неопределенности при оценке всех аспектов инновации и возможности ошибок.

Рассмотрим ряд показателей, по которым может происходить финансово-экономическая оценка проектов:

1. *Чистый приведенный доход (FV)*. Для учета фактора времени применяется метод *приведенной стоимости* или *дисконтирования*, то есть приведения затрат и результатов к одному моменту. Фундаментальной причиной того, что рубль сегодняшний не тождественен рублю через год, является то, что через год он превращается в большую сумму за счет полученного с его помощью дохода. Формула расчета будущей стоимости имеет вид:

$$FV = PV(1 + k)^n,$$

где *FV (future value)* – будущая величина той суммы, которую мы инвестируем сегодня и которой будем располагать через интересующий нас период времени, в течение которого эти деньги будут работать; *PV (present value)* – текущая величина, которую мы инвестируем ради получения дохода в будущем; *k* – величина доходности (прибыльности) инвестиций; *n* – число стандартных периодов времени (лет, кварталов и т.д.).

Другой разновидностью дисконтирования является обратный расчет ценности денег, то есть определение того, сколько надо было инвестировать сегодня, чтобы получить определенную сумму в будущем.

Такой вариант дисконтирования называют расчетом текущей стоимости или определением приведенной, дисконтированной стоимости:

$$PV = FVn \cdot \frac{1}{(1 + k)^n}$$

Для учета инфляции в обеих формулах коэффициент "*k*" (*номинальная ставка*) уменьшается на величину ожидаемых темпов инфляции (*реальная ставка*).

Метод определения чистой текущей стоимости, на которую ценность фирмы может прирасти в результате инновации, исходит из двух предпосылок:

- любая фирма стремится к максимизации своей ценности;
- одновременные затраты имеют неодинаковую стоимость.

Чистая текущая стоимость – разница между суммой денежных поступлений (денежных потоков, притоков), порождаемых реализацией инновационного проекта и дисконтированных к текущей их стоимости, и суммой дисконтированных текущих стоимостей всех затрат (денежных потоков, оттоков) необходимых для реализации этого проекта.

Чтобы записать это определение в виде формулы условимся в начале, что *k* – желаемая норма прибыльности (рентабельности), то есть то уровень доходности инвестируемых в инновации средств, который может

быть обеспечен при помещении их в общедоступные финансовые механизмы (банки, финансовые компании и т.д.), иными словами k – это цена выбора (альтернативная стоимость) коммерческой стратегии фирмы. Общее правило при принятии менеджером решений таково: инновации следует осуществлять, если ожидаемый уровень дохода на капитал не ниже (или равен) рыночной ставке процента по ссудам.

Тогда формула чистой текущей стоимости имеет вид

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0$$

где I_0 (*investmen*) – первоначальное вложение средств; CF_t (*cash flow*) – поступления денежных средств в конце периода t .

Если чистая текущая стоимость проекта положительна, то это будет означать, что проект по данному показателю приемлем.

В случае не единовременных, а длительных затрат и длительной отдачи формула примет вид:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{I_T}{(1+k)^t}$$

Широкая распространенность данного метода обусловлена тем, что он обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяя при всех случаях находить экономически рациональное решение. Однако он все же дает ответ лишь на вопрос, способствует ли анализируемый вариант инвестирования в инновации росту ценности фирмы или богатства инвестора вообще, но никак не говорит об относительной мере такого роста. Для восполнения такого пробела используется иной показатель – *метод расчета рентабельности инвестиций*.

2. *Рентабельность (PI)* инвестиций определяется как соотношение эффекта от реализации проекта и затрат на него. В практике оценки инновационных проектов рассчитывают отношение приведенных доходов к инвестиционным расходам (*benefit/cost ratio*). В западной литературе этот показатель называют *индексом доходности (profitabiliti index)*.

Расчет этого показателя рентабельности производится по формуле

$$PI = \left[\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \right] / I_0$$

где I_0 - первоначальные инвестиции; CF_t – денежные поступления в году t .

Для случая "длительные затраты – длительная отдача" эта формула будет иметь вид:

$$PI = \left[\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \right] / \left[\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t} \right]$$

В такой модификации показатель рентабельности инновационных инвестиций называют коэффициентом "доход – издержки", *BCR (benefit-cost-ratio)*.

Очевидно, что если *NPV* положительна, то *PI* будет больше единицы и, соответственно, наоборот.

Необходимо отметить, что *PI*, выступая как показатель абсолютной приемлемости инвестиций, в тоже время предоставляет менеджеру возможность для исследования инновационного проекта еще в двух аспектах:

- с его помощью можно нащупать что-то вроде "меры устойчивости" такого проекта;
- показатель *PI* является инструментом ранжирования различных проектов.

3. *Внутренняя норма прибыли* или *внутренний коэффициент окупаемости инвестиций IRR (internal rate of return)*, представляет собой, по существу, уровень окупаемости средств, направленных на инновационные цели, и по своей природе близка к различного рода процентным ставкам, используемым в других аспектах финансового менеджмента. Наиболее близкими показателями по экономической природе к внутренней нормы прибыли можно считать:

- действительную (реальную) годовую ставку доходности, предлагаемую банками по своим сберегательным счетам (то есть номинальную ставку доходности за год, рассчитанную по схеме сложных процентов в силу неоднократного начисления процентов в течение года, например ежеквартально);
- действительную (реальную) ставку процента по ссуде за год, рассчитанную по схеме сложных процентов в силу неоднократного погашения задолженности в течение года (например, ежеквартально).

Внутренняя норма прибыли – это расчетная ставка процентов, при которой инвестиции окупаются, то есть доход равен инвестициям. В уравнении определения *NPV* – чистой текущей стоимости *IRR* – это то значение *k*, при котором *NPV* будет равно нулю, то есть инвестиционный проект не обеспечивает роста ценности фирмы, но и не ведет к ее снижению. Именно поэтому в отечественной литературе внутреннюю норму прибыли иногда называют *поверочным дисконтом*, так как она позволяет найти граничное значение коэффициента дисконтирования, разделяющее инвестиции на приемлемые и невыгодные.

Кроме вышеперечисленных показателей используется ряд старых и широко применяемых показателей, которые не используют концепцию дисконтирования. Однако их применение позволяет получить дополнительную информацию и тем самым снизить риск инновационного проекта.

Рассмотрим один из них, часто используемый российскими менеджерами.

4. *Период окупаемости (PP) (payback period)* – это тот срок, который понадобится для возмещения суммы первоначальных инвестиций. Формула расчета периода инвестиций имеет вид

$$PP = \frac{I_0}{CF_t^{(\Sigma)}},$$

где PP – период окупаемости (лет); I_0 – первоначальные инвестиции; $CF_t^{(\Sigma)}$ – годовая сумма денежных поступлений от реализации инновационного проекта.

Сравнение инновационных проектов по данному показателю возможно при выполнении трех допущений:

- все сопоставимые с его помощью проекты имеют одинаковый срок жизни;
- все проекты предполагают разовое вложение первоначальных инвестиций;
- после завершения вложения средств инвестор начинает получать примерно одинаковые ежегодные денежные поступления на протяжении периода окупаемости проекта.

5. *Использование специальных формул отбора проектов.* Создано немало формул, в которых комбинируются различные критерии отбора проектов в рамках некоторого единого «индекса предпочтительности», что позволяет сравнивать несколько проектов на единой основе. Например, А. Харт сконструировал показатель на базе финансовых параметров и вероятности успеха:

$$\text{Показатель проекта} = \frac{S \times P \times p \times t}{100C},$$

где S – предполагаемый максимум объема продаж, ден. ед./год; P – отношение чистой прибыли к объему продаж, %; p – вероятность успеха НИОКР (шкала значений от 0 – успех невозможен, до 1 – успех гарантирован); t – расчетный период, время дисконтирования, лет; C – будущие затраты на НИОКР, ден. ед./год.

Полезность таких формул зависит от достоверности закладываемых в них данных.

В заключение необходимо отметить, что экспертиза проектов может включать не только оценку проектов, но и контроль за ходом работ. Зачастую такой контроль осуществляют те организации, которые финансируют данный проект.

5.2. Проблема риска в инновационной деятельности

5.2.1. Виды рисков. Методы оценки рисков

Риск в инновационной деятельности – это опасность того, что цели, поставленные в инновационном проекте, могут быть не достигнуты полностью или частично.

Как отмечалось выше (см. «

2.3. Оценка целесообразности проведения инноваций» и «3.2.2. Рынок инноваций») по месту возникновения выделяют разные виды рисков: *производственные, коммерческие, финансовые, конкурентные.*

По характеру воздействия риски делятся на *простые* и *составные*. Составные риски представляют собой композицию простых рисков. Простые риски определяются полным перечнем непересекающихся событий, то есть каждое из них рассматривается как не зависящее от других.

В связи с этим первой задачей является составление исчерпывающего перечня рисков; второй задачей является определение удельного веса каждого простого риска во всей их совокупности.

Примеры наиболее существенных составных рисков:

- внешнеэкономический риск (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытие границ и тд.);
- риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе; неопределенность политической ситуации;
- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуацией;
- риск, связанный с отсутствием релевантной информации о динамике технико-экономических показателей, развитии техники и технологии;
- риск колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов;
- риск отсутствия релевантной информации о финансовом положении и деловой ситуации предприятий-контрагентов,

поставщиков, инвесторов, дилеров (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств);

- риск бюрократизма, присущий самой организации;
- риск сильных организационных сопротивлений нововведениям;
- риск невозможности освоения организацией новейших производственных технологий.

Приведем примеры простых рисков как результат:

- отсутствия необходимых работников;
- недостаточности квалификации имеющихся работников;
- несовершенства системы информационного обеспечения;
- удаленности технических сетей;
- несвоевременной поставки оборудования;
- возможных отклонений от хода выполнения тех или иных работ.

Возможны два подхода к оценке простых рисков:

1. Все простые риски *ранжируются* по степени важности (расставляются *приоритеты*). Риски первого приоритета имеют больший вес, чем риски второго приоритета и т.д., все риски с одним и тем же приоритетом имеют равные веса. Определение приоритетов прямо связано с социально-экономической ситуацией в стране и в регионе.

2. Приоритеты не расставляются, риск проекта определяется как сумма всех простых рисков, деленная на их общее число.

Риск в инновационной деятельности во многом зависит от следующих факторов:

- 1) от глубины вносимых изменений –
 - a) радикальные;
 - b) улучшающие;
 - c) модификационные (частные).
- 2) от принадлежности фирмы к определенному типу субъектов инновационного процесса:
 - a) новаторы;
 - b) ранние реципиенты;
 - c) раннее большинство;
 - d) отстающие.
- 3) от состояния фирмы во внешней среде;
- 4) от состояния фирмы как системы, включающей множество внутрифирменных переменных.

Различают три подхода к разработке инновационных проектов в зависимости от степени риска:

1. Для наиболее рискованных проектов необходима разработка всех альтернатив достижения инновационных целей по всем фазам процесса, с

тем чтобы оценив имеющиеся альтернативы по вероятности их реализации, принять окончательное решение.

2. Для проектов со средней степенью риска необходима тщательная оценка небольшого количества альтернатив по всем фазам инновационного процесса. При этом важно выделить наиболее слабые звенья и по ним проработать максимально возможное количество альтернатив.

3. Для инновационных проектов с малой степенью риска также определяются слабые звенья, для них увеличивается степень проработки проекта, усложняются расчеты в силу учета не просто средних значений, а характера распределений тех случайных величин, средние из которых используются в расчетах.

Нужно сказать, что методы статистического моделирования широко используются во всех трех подходах. Они являются необходимым этапом процесса принятия решений и используются, например, при оценке спроса на инновацию, при расчете многих экономических параметров проекта. Тем более что оценка риска относится к предстоящим событиям.

Для *анализа альтернативных решений* используется метод, носящий название "*дерева решений*". Он во многом похож на тот, что используется при анализе устойчивости решений, например, в математическом программировании, и заключается в оценке того, как возможное изменение исходных условий скажется на полученном результате. Это вполне понятно, так как цель расчетов заключается не в нахождении чисел, а в понимании тех условий, при которых эти числа еще остаются верными.

Разновидность данного метода носит название *метода формализованного описания неопределенности*. Применительно к видам неопределенности, наиболее часто встречающимся при оценке инновационных проектов, этот метод включает следующие этапы:

1. Описание всего множества возможных условий реализации проекта и отвечающих этим условиям затрат, результатов и показателей эффективности. Условия реализации проекта описываются либо в форме сценариев, либо в виде системы ограничений на значение основных технических, экономических и других параметров проекта.

2. Преобразование исходной информации о факторах неопределенности в информацию о вероятностях отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности или об интервалах их изменения.

3. Определение показателей эффективности проекта в целом с учетом неопределенности условий его реализации – показателей ожидаемой эффективности. Если вероятности различных условий

реализации проекта известны точно, ожидаемый интегральный эффект рассчитывается по формуле математического ожидания:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \sum(\mathcal{E}_i * P_i),$$

где $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ – ожидаемый интегральный эффект проекта; \mathcal{E}_i – интегральный эффект при i -м условии реализации; P_i – вероятность реализации этого проекта.

В общем случае расчет ожидаемого интегрального эффекта рекомендуется проводить по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = h * \mathcal{E}_{\text{max}} + (1-h) * \mathcal{E}_{\text{min}},$$

где \mathcal{E}_{max} и \mathcal{E}_{min} – наибольшее и наименьшее из математических ожиданий интегрального эффекта по допустимым вероятностным распределениям; h – специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего субъекта (эксперта в случае экспертной оценки) в условиях неопределенности.

Пофазная оценка рисков основывается на том, что риски определяются для каждой фазы инновационной деятельности отдельно, а затем находится суммарный по всему проекту.

Метод оценки фактической результативности организаций применяется как самостоятельно, так и внутри *пофазного метода* оценки рисков. При этом методом расчетным путем определяется фактическая результативность работы конкретных организаций, предприятий, фирм, участвующих в данном инновационном процессе по результатам предыдущих инновационных проектов.

Кроме вышеперечисленных методов риски в отношении проектов анализируются по вышеперечисленным финансовым показателям.

Наиболее часто применяемым методом организации процедуры оценки рисков является *метод "Дельфи"*, основанный на экспертной оценке проекта. При этом объединяются индивидуальные и коллективные оценки предвидения, когда используются мнения специалистов высокой квалификации, профессионального и технического опыта. Работа таких специалистов заключается в коллективной оценке ситуации на основе согласования мнений.

5.2. 2. Методы уменьшения риска

При оценке и отборе инновационных проектов следует проанализировать возможные меры по снижению риска. В практике применяют следующие способы:

1. *Привлечение на конкурсных началах* к разработке инновационного проекта несколько организаций, что увеличивает число альтернативных вариантов.

2. *Распределение риска* между участниками проекта (передача части риска соисполнителям). Распределение риска происходит при разработке финансового плана проекта и контрактных документов. При этом участники проекта принимают ряд решений, расширяющих либо сужающих диапазон потенциальных инвесторов. Проводя переговоры, участники проекта должны проявить определенную гибкость относительно того, какую долю риска они согласны на себя принять.

3. *Страхование*, то есть передача части рисков страховой компании.

4. *Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов*. Создание резерва предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и расходами, необходимыми для преодоления сбоев в выполнении проекта. При этом учитывается точность первоначальной оценки стоимости проекта и его элементов.

Оценка непредвиденных расходов позволяет свести к минимуму перерасход средств. Структура резерва на покрытие непредвиденных расходов определяется двумя методами:

- 1) резерв делится на *общий* и *специальный*;
- 2) определяются непредвиденные расходы по видам затрат (заработная плата, материалы и т.д.).

Общий резерв покрывает изменения в смете. *Специальный резерв* включает надбавки на покрытие роста цен, увеличение расходов на по отдельным позициям, оплату рисков по контрактам.

Дифференциация резерва по видам затрат позволяет определить степень риска, связанного с каждым видом затрат, и в дальнейшем учесть риск на отдельных этапах проекта. Для дальнейшего уточнения размеров непредвиденных расходов устанавливается взаимосвязь с элементами структуры разделения работ на разных уровнях этого деления, в том числе на уровне комплексов (пакетов) работ. Такое детальное разделение работ помогает приобрести опыт и создать базу данных для корректировки непредвиденных расходов. Резерв на непредвиденные расходы определяется только по тем видам затрат, которые вошли в первоначальную смету, и не должен использоваться для компенсации затрат, являющихся следствием неудовлетворительной работы.

5.3. Общая оценка эффективности инновационной деятельности

Значимость определения эффекта от реализации инноваций возрастает в условиях рыночной экономики. В зависимости от учитываемых результатов и затрат различают следующие виды эффектов:

1. *Экономический эффект* инновационной деятельности проявляется как повышение экономической эффективности работы предприятия, рациональное использование ресурсов, увеличение экономических ценностей предприятия, увеличение динамики роста, динамики прибыли.

Следует различать экономический эффект по сферам его получения, что необходимо рассчитывать при расчетах экономической эффективности, обосновании цен на научно-техническую продукцию, при экономическом стимулировании участников инновационной деятельности. В зависимости от сферы получения различают экономический эффект:

1) от внедрения научно-технических разработок, направленных на создание прогрессивных технологических процессов, повышение уровня автоматизации и механизации производства (эффект в сфере производства);

2) от производства и использования новых видов продукции с улучшенными технико-экономическими параметрами (эффект в сфере потребления).

В первом случае фирма-новатор получает эффект за счет:

- повышения производительности и, следовательно, увеличения объемов выпуска при тех же затратах;
- снижения уровня производственных затрат и, следовательно, уменьшения себестоимости, что позволяет получить дополнительную прибыль.

Во втором случае фирма, производящая инновацию, как правило, повышает уровень затрат по сравнению с базовым, вследствие применения более качественных материалов, усложнения конструкции изделия, введения дополнительных технологических операций и т.д. Экономический эффект будет получен потребителем улучшенной продукции. Следовательно, в этом случае фирма, производящая инновацию, должна увеличить цену на инновационный продукт, как бы «перенести» часть экономического эффекта от потребителя на себя.

Экономическая оценка эффективности используемых инноваций проводится по тем же показателям, что и предварительная оценка инновационных проектов. При этом производится сравнение прогнозируемых и действительных результатов внедрения инноваций. Кроме того анализ эффективности инноваций проводится по показателям

прибыльности, ликвидности, платежеспособности. Итоговая экономическая оценка инноваций используется и для дальнейшего проектирования, и прогнозирования инновационной деятельности предприятия.

Общим принципом оценки эффективности является сопоставление результата и затрат за расчетный период времени. Таким образом, можно рассчитать интегральный эффект, который представляет собой величину разности затрат за расчетный период приведенных к одному, обычно начальному году, то есть с учетом дисконтирования результатов и затрат:

$$\mathcal{E}_И = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) \alpha_t,$$

где T_p – расчетный год; P_t – результат в t -й год; Z_t – инновационные затраты в t -й год; α_t – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель). То есть $\mathcal{E}_И$ – это интегральный чистый доход.

При оценке общей эффективности инновационного проекта кроме сопоставления отношения результат/затраты, требуются сопоставления полученных результатов с результатами от применения других, аналогичных по назначению вариантов инноваций.

2. *Научно-технический эффект* прежде всего представляет прирост информации, получение новых знаний. Однако измерить прирост информации количественно и определить степень эффективности этого прироста практически не представляется возможным.

Эффективность научно-технических результатов обычно оценивается экспертным путем с использованием шкалы характеристик. Например, таких как:

- уровень новизны;
- возможность практической реализации;
- возможный масштаб применения;
- перспективность.

В последующем на стадии практического использования новых знаний их эффективность можно оценить опосредственно через эффективность созданных на основе этих знаний новых товаров, оборудования, машин, технологий.

3. *Социальный эффект* инновационной деятельности проявляется прежде всего в достижении качественно нового уровня жизни населения, совершенствования его бытовой среды обитания. Инновационная деятельность приводит также к повышению уровня образования, к

появлению новых нематериальных ценностей – культурных, этических, эстетических.

Кроме того, инновации могут быть чисто социальными, направленными на решение социальных проблем.

Оценить социальный эффект весьма сложно. Обычно ограничиваются его качественным описанием. Однако отдельные компоненты социальной эффективности могут иметь стоимостную оценку и отражаться в расчетах экономической эффективности проекта, например:

- увеличение количества рабочих мест в регионе;
- улучшение жилищных и культурно-бытовых условий;
- улучшение уровня здоровья людей;
- увеличение их свободного времени;
- изменение структуры производственного персонала.

4. *Экологический эффект – это улучшение показателей экологической среды: уровня шума, показателей электромагнитного поля, загрязненности, освещенности, вибраций и т.д.* Инновация по своим целям может быть чисто экологической, если она направлена на повышение экологической безопасности производства. Но в любом случае экологическая составляющая общего эффекта является обязательной в тех инновациях, которые основаны на сложных технологических системах, содержат экологический риск, большую вероятность аварий и их тяжелые последствия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

58. В каких целях осуществляется экспертиза инновационных проектов? Охарактеризуйте основные методы экспертизы?
59. По каким критериям происходит сравнение и оценка инновационных проектов?
60. Какие используются финансово-экономические показатели для оценки проектов?
61. Охарактеризуйте основные риски инновационной деятельности. От каких факторов зависит степень риска?
62. Какие подходы применяются при оценке рисков в инновационной деятельности?
63. Как используются при оценке рисков методы статистического моделирования?
64. Каким образом можно уменьшить степень риска?
65. Какие виды эффектов реализации инновационного проекта следует выделять?

Глава 6. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА

6.1. Получение научного знания

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап любого научного исследования. При этом, прежде всего, необходимо выделить *проблему*, требующую своего разрешения. Правильная, четкая формулировка проблем имеет определяющее значение для постановки *целей* и конкретных *задач*. Решение задач направлено на получение *новых знаний*, которые и помогут решить существующие проблемы.

Для поиска новых знаний исследователь собирает *данные* и, прежде всего, выделяет те из них, которые являются истинными – *факты*.

Под *фактами* понимаются объективные, реально существующие объекты, их свойства, а также события и процессы, в которых участвуют эти объекты.

Работа исследователя с фактами включает:

- накопление фактов;
- поиск новых, неизвестных ранее фактов;
- концентрация внимания на косвенных фактах, которые, казалось бы, не имеют практического значения.

Факты являются «сырьем», «обработка» которого теоретическими научными методами (анализ, синтез, композиция, декомпозиция, аналогия и т.д.) приводит к появлению новых знаний. Первоначально они существуют в виде *идей* по решению выявленных проблем. Научная идея характеризуется тем, что она объясняет факты без промежуточной аргументации, без понимания всех связей и закономерностей. Такие непроверенные идеи носят название *гипотез*. Они затем проверяются практикой, фактами. На основе подтвержденных гипотез создаются новые знания.

Под *новыми знаниями* понимается идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира. Полученные знания в виде *теорий* и *законов* являются основанием для реальных практических действий, направленных на преобразование действительности, на решение имеющихся проблем.

Семантическая схема получения новых знаний представлена на рис. 6.1.

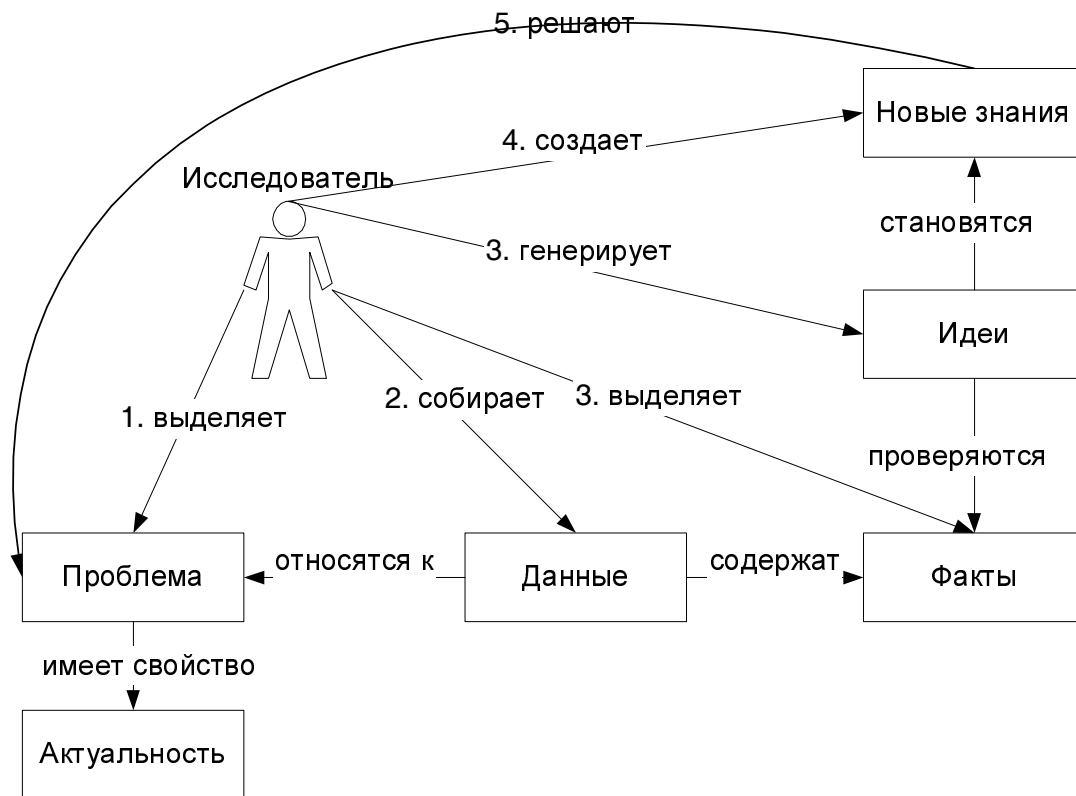


Рис. 6.1. Семантическая схема получения новых знаний

Исходя из вышесказанного следует, что для проведения научных исследований менеджеру необходимо организовать выполнение следующих функций:

- теоретического исследования достижений в данной отрасли науки и в данной предметной области;
- поисковые – поиск и выявление проблем и данных, относящихся к выявленным проблемам;
- аналитические – анализ проблем, данных, фактов; постановка целей и определение задач;
- креативные – рождение новых идей, формулировка новых знаний, новых решений.

6.2. Методы научных исследований

Методы исследования служат инструментами поиска фактов. Базовыми являются методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, измерение, описание.

Наблюдение – это система фиксации и регистрации свойств и связей изучаемого объекта в естественных условиях или в искусственном, специально организованном эксперименте. При наблюдении используются органы чувств человека, но следует отметить, что умение видеть при наблюдении объективные явления и факты, является не столько свойством зрения, сколько свойством ума.

При организации наблюдения, в зависимости от особенностей исследуемого объекта, следует создать необходимые условия для исследователя, разработать *средства и формы фиксации и регистрации данных*. Кроме того, необходимо обеспечить целенаправленность, планомерность, систематичность наблюдения.

Частным случаем наблюдения является эксперимент. *Эксперимент* – это система познавательных операций, которая осуществляется в отношении объектов, поставленных в такие специально создаваемые условия, которые должны способствовать наблюдению свойств, связей и отношений объектов. В основе эксперимента обычно лежит какая-то теория, гипотеза, обосновывающая создание условий и проведение эксперимента.

Экспериментальное исследование объектов по сравнению с наблюдением имеет ряд преимуществ:

- изучение объектов и явлений в «чистом» виде;
- регулирование условий наблюдения вплоть до экстремальных;
- повторяемость.

Однако организация экспериментов требует создания технических средств и устройств, разработки систем показателей, измерителей. Поэтому возрастают и затраты.

Эксперименты классифицируются по различным признакам.

1) по *целям исследования*:

а) *преобразующий эксперимент* направлен на изменение структуры и функций объекта исследования в соответствии с выдвинутой гипотезой;

б) *констатирующий эксперимент* используется для проверки выдвинутых предположений;

с) *контролирующий эксперимент* сводится к контролю за результатами внешних воздействий на объект исследования с учетом его состояния, характера воздействия и ожидаемого эффекта;

d) *поисковый эксперимент* изучает факторы, влияющие на исследуемый объект, описывает их, устанавливает их значимость.

2) по *организации проведения* эксперименты делятся на:

a) *лабораторный эксперимент*, проводимый в лабораторных условиях с применением приборов, оборудования, стендов;

b) *натурный эксперимент*, проводимый в естественных условиях и на реальных объектах;

3) по *типу объектов*, используемых в эксперименте:

a) *материальный эксперимент*, который использует реальный вещественный объект;

b) *мысленный эксперимент*, использующий различного вида образы – чувственные, знаковые;

c) *обычный эксперимент*, использующий сам объект;

d) *модельный эксперимент*, использующий аналог – модель.

Мысленный эксперимент также является модельным.

Модель – это система, с той или иной степенью сходства воспроизводящая оригинал – исследуемый объект и позволяющая получать данные об отражаемом объекте – оригинале.

При хорошей организации методы наблюдения и эксперимента обеспечивают достаточно обширную и разностороннюю информацию для формирования и объяснения научных фактов.

Собственно формирование и объяснение научных фактов требует использования таких общенаучных экспериментально-теоретических методов, как аналогия, сравнение, измерение, классификация, индукция, дедукция, анализ, синтез. Эти методы являются как методами исследования, так и методами создания новых знаний, проектирования новых объектов. Они будут рассмотрены в параграфе «Управление творческими процессами».

Аналогия – это сходство между объектами в каком-то отношении. Аналогия используется при экспериментальном моделировании, но в то же время аналогия – это самостоятельный метод исследования объектов на основе определения их сходства. Ценность метода аналогии в том, что позволяет переносить знания, полученные об одном объекте на другой.

В основе аналогии лежит *сравнение*. Но сравнение это также самостоятельный метод. Он устанавливает не только сходство, но и различие объектов, явлений, процессов. В результате сравнения устанавливается то общее, что присуще объектам, а это, в свою очередь, позволяет установить закономерности и законы.

Сравнение должно удовлетворять двум основным требованиям:

- сравниваемые объекты должны иметь определенную объективную общность – общая сущность, общие законы, структуры, общее функционирование и развитие и т.д.;

- сравнение должно производиться по существенным свойствам.

Для наиболее эффективного использования метода сравнения имеет первостепенное значение понимание того, что сравниваемые свойства находятся в движении и развитии. Это позволяет выявить качественные изменения, появление новых существенных свойств, закономерностей их развития.

Измерение в отличие от сравнения является более точным методом исследований. *Измерение* – есть процедура определения количественного значения свойств исследуемого объекта. Важнейшим показателем качества измерения является его точность, которая главным образом определяется возможностями измерительных приборов. Для измерения также важен учет движения объекта в координатах – время, пространство, развитие.

Классификация – важный теоретический метод исследования, который позволяет из множества данных выделить отдельные классы по различным основаниям:

- по наличию и отсутствию каких-либо признаков;
- по видоизменению признака.

Особым вариантом классификации является типология. *Типология* – группировка объектов на основе их подобия некоторому образцу, который именуется типом, эталоном или идеальным образцом.

Разновидностью классификации является стратификация. *Стратификация* – это определение слоев (*страт*) в многослойном явлении, то есть зависимостей особого рода. Например, в исследовании качества управления предприятия такими стратами могут быть его внешняя и внутренняя среда, технические средства, человеческие ресурсы, стратегия и тактика управления и т.д.

Описание – специфический метод получения эмпирико-теоретического знания. Его сущность – в систематизации данных, полученных в результате исследования. Данные при этом *формализуются*, то есть выражаются на языке определенной науки в форме таблиц, схем, графиков, функциональных зависимостей и других обозначений.

Общий процесс экспериментального исследования с помощью системы общенаучных методов представлен на рис. 6.2.

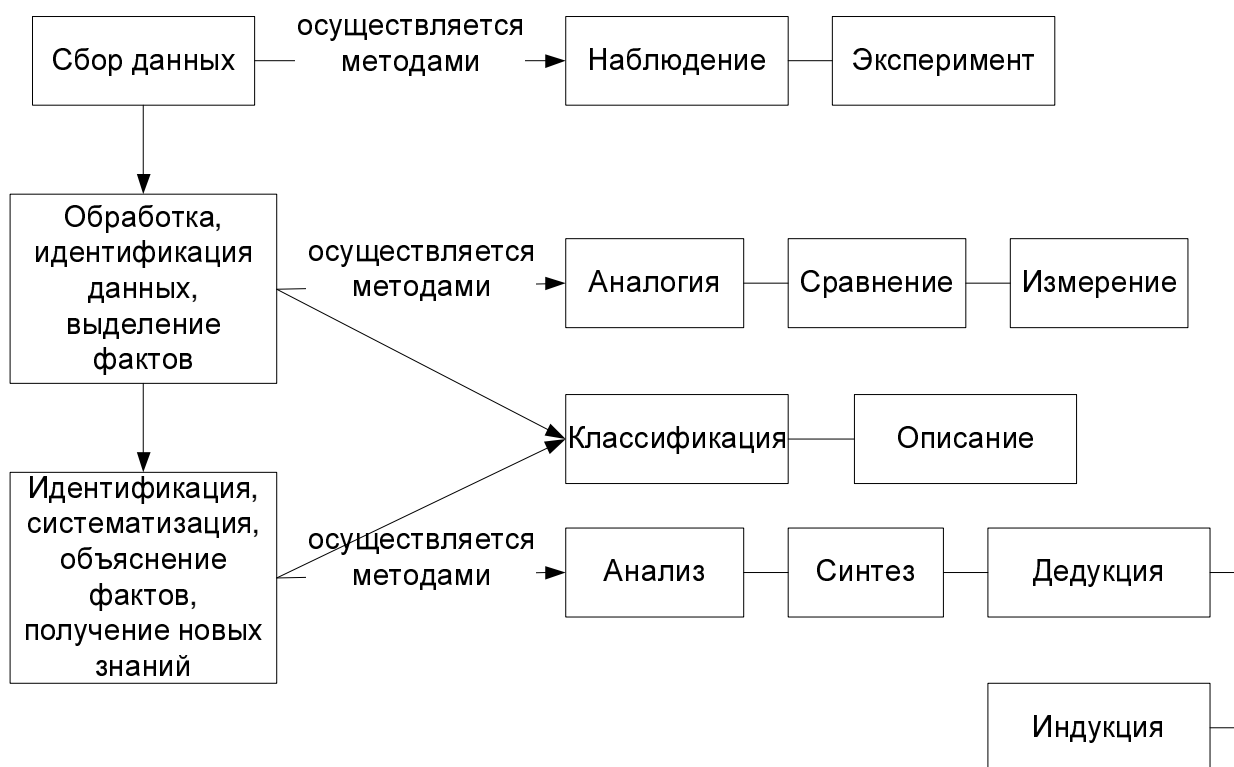


Рис. 6.2. Система общенаучных методов

Кроме общих методов научного исследования существуют специфические методы, которые присущи той или иной предметной области – биологии, химии, технике, экономике и т.д.

6.3. Философия и психология проектирования

Результаты научных исследований должны дать материал для проектирования. Под проектированием понимается процесс составления описания, необходимого для создания еще не существующего объекта.

Основными метапроцедурами проектирования являются – *принятие проектного решения, преобразование и отображение модели объекта.*

Под *проектным решением* понимается промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления проектирования или его окончания.

Проектирование – это самый сложный вид интеллектуальной деятельности человека, являющийся сочетанием науки и искусства. С точки зрения науки проектирование опирается на обобщенные и систематизированные знания. Но оно также неразрывно связано с творчеством, вдохновением и поиском нестандартных решений. При этом историческое развитие методов проектирования в той или иной предметной области приводит к освоению и формализации действий,

считавшихся творческими, но неизбежно раскрываются новые горизонты и новые неисследованные области, и возникают новые задачи, требующие творческого подхода.

Проектирование можно рассматривать как субъективную форму отражения объективного мира, направленного в будущее. Здесь важны такие категории как субъект и объект проектирования; познавательный образ; ощущение, восприятие, представление, воображение и интуиция; целеполагание; ценность и потребность.

Субъектом проектирования может являться отдельный человек, коллектив, искусственный интеллект. В любом случае субъект является системой, выполняющей комплекс работ от постановки целей до конечной разработки модели объекта проектирования в различном виде – знаковом, графическом, компьютерном, материально-вещественном.

Объект проектирования в отличие от *объекта познания* еще не существует, однако он воспринимается субъектом как реальный, динамичный и развивающийся. Это происходит через систему *познавательных образов*.

Познавательные образы формируются благодаря таким элементам чувственного познания человека, как *ощущение, восприятие и представление*.

Ощущение – отражение мозгом человека свойств, предметов или явлений объективного мира, действующих на его органы чувств.

Восприятие – отражение мозгом человека предметов и явлений в целом, причем таких, которые действуют на органы чувств в настоящее время. Путем восприятия формируется первичный образ предмета или явления.

Представление – вторичный образ предмета или явления, который в данный момент времени не действует на органы чувств. Представления – это следы прошлого восприятия.

Для создания *познавательного образа* необходимо не только чувственное, но и рациональное познание, использующее абстрактное мышление – индукцию, дедукцию, анализ, синтез, композицию, декомпозицию и т.д. Благодаря им формируются новые вторичные образы, существующие только в сознании человека. Здесь важнейшей становится такая способность человека, как *воображение*, то есть формирование наглядных образов ненаблюдаемых явлений. Воображаемым образам присущи метафорность, многозначность. Они содержат большой смысловой материал в «свернутом» виде.

Особенность воображения в отличие от логического мышления в том, что оно позволяет видеть целое раньше частей. На основе этого возможен переход к *интуитивному* решению, когда внезапно и

бессознательно проявляется целостный образ объекта, содержащий нужное решение, отвечающее поставленным целям. Интуитивный синтез объекта позволяет опустить многие звенья логического размышления. Кроме того, он обязательно содержит чувственную составляющую. Одним из проявлений чувственной интуиции оказывается способность человека к *эмпатии*, к вживанию в роль проектируемого объекта.

Интуитивное прозрение во многом определяется ранее поставленными *целями* и принятыми *ценностями*, которые сознательно и подсознательно определяют направления поиска и формирования проектных решений. Цели и ценности напрямую связаны с *потребностями*, которые и обуславливают начало проектных работ и определяют цели проектирования, варианты проектных решений и выбор окончательного решения.

6.4. Управление творческими процессами

6.4.1. Классификация методов творческого мышления

Знание общенаучных, эвристических методов мышления, методов активизации творчества необходимо менеджеру по двум причинам. Во-первых, менеджер по инновациям управляет творческими коллективами ученых и разработчиков. Во-вторых, сам характер деятельности менеджера требует применения вышеперечисленных методов.

В настоящее время существует множество различных приемов и методов, так или иначе организующих творческий процесс. Определяющим фактором в выборе конкретных методов является уровень решаемой проблемы, тип инновации по степени радикальности. Модификационные инновации заключаются в основном в целевом приспособлении, рекомбинации, рационализации изделий или процессов и, соответственно, могут решаться *методами, основанными на операциях логического мышления*. Но, к сожалению, на практике чаще всего, как показывает статистика, они решаются *методом проб и ошибок*, который был выделен в умственной деятельности человека американскими психологами-бихевиористами. Однако если на низших уровнях преобразований и нововведений число проб и ошибок, согласно статистическим данным, необходимых для принятия правильных решений, измеряется десятками и сотнями, то на последующих уровнях, которые соответствуют изобретениям и открытиям, их может быть тысячи, десятки тысяч и миллионы от уровня к уровню. В связи с этим возможно либо каким-нибудь образом стимулировать процесс создания всевозможных

новых решений (проб), либо научиться различными способами выделять из множества всех вариантов подмножество наиболее верных.

Системный подход к творческим процессам позволяет классифицировать эвристические методы по различным признакам:

1. По признаку "*количество – качество*" (*интенсивные – экстенсивные* методы):

- методы генерации количества вариантов всевозможных решений;
- методы, позволяющие на первых же этапах творческой деятельности определить направления, ведущие к правильному решению.

2. По степени *формализации*:

- неформализованные эвристические приемы и методы, состоящие из набора эвристик;
- частично формализованные приемы и методы, часть операций в которых описана в виде алгоритмов;
- полностью формализованные приемы и методы – алгоритмы.

3. По степени использования *левого* или *правого полушария*:

- рационально-логические;
- иррационально-интуитивные.

6.4.2. Общая технология творческого процесса

Процессный подход в менеджменте позволяет разработать общую технологию творческого процесса вне зависимости от предметной области исследования и проектирования:

1. *Подготовительный этап*:

- формирование творческой рабочей группы;
- определение: объектов исследования; проблем; целей, задач, условий; критериев решения задач, достижения целей.

2. *Исследовательский этап*:

- поиск и сбор данных, фактов;
- их измерение, предварительная оценка по критерию релевантности информации;
- их идентификация, систематизация, классификация, описание;
- постоянный пересмотр в ходе сбора и анализа информации проблем, целей и задач.

3. *Аналитический этап*:

- углубленный анализ, детальное системное изучение свойств, функций объекта исследования, отношений его элементов;

- описание фактов на естественном, математическом, специальном языке, в виде таблиц и матриц (матрицы элементов, матрицы функций, таблиц диагностики недостатков, противоречий, конфликтов);

- выявление «шаблонов», «штампов», «барьеров», ограничивающих направление поиска решений;

- выбор эвристических методов, позволяющих ускорить творческий процесс;

4. *Творческий этап:*

- применение общенаучных и логических методов (анalogии, анализа и синтеза, композиции, декомпозиции, абстрагирования, конкретизация и т.д.), методов активизации творчества для генерации новых знаний вначале в виде идей, затем в более проработанном виде;

- оценка новых знаний, приводящая либо к выявлению верного решения, либо к *фрустрации* – разочарованию. Фрустрация – важный фактор на данной стадии процесса, она позволяет сузить поле возможных направлений, хотя психологически истощает человека;

- создание базы данных по найденным решениям проблемы.

5. *Этап инкубации.* В случае если проблема остается нерешенной и постоянные разочарования, при обнаружении ложных направлений поиска, угнетают или полностью останавливают творческий процесс, то переходят к этапу инкубации. Проблема оставляется в подсознании, в то время как человек занимается другими делами. За это время слабеют эмоциональное напряжение и торможение новым идеям, подсознание же продолжает процесс поиска решений и зачастую внезапно всплывает новое решение – наступает момент "*инсайта*" – озарения.

6. *Принятие окончательного решения.* Устанавливаются критерии (технические, экономические, социальные, психологические, экологические, юридические, демографические, организационные и т.д.) выбора оптимального решения из множества имеющихся. Проводится системный анализ всех имеющихся вариантов решений и выбирается оптимальное.

На аналитическом этапе решения проблем очень важно выделить психологические "*барьеры*" (стереотипы, шаблоны, буфера), сужающие направления поиска до тривиальных решений или до тупиков:

- фиксированность на терминах, сохраняющих в условиях проблемы старое содержание, от которого необходимо оторваться;

- фиксированность на функциях, когда за объектом закрепляется определенная функция, что мешает взглянуть на объект по-новому;

- механизм повышенной оценки одних объектов, явлений, решений, вследствие традиции или, потому что ранее они приводили к

удаче, и недооценки других объектов, явлений, решений, которые могут оказаться определяющими в данной проблемной ситуации;

- одностороннее рассмотрение проблемы, исключаящее все возможные аспекты как в решаемой предметной области, так и в смежной с ней. Так, проблема, определенная как техническая, может решаться организационными методами и наоборот.

6.4.3. Приемы и методы мышления

Многообразие методов мышления позволяет творческому работнику, будь то ученый или проектировщик, получать хорошие результаты. Проблема состоит в умении пользоваться этими методами, целенаправленно применять их на разных фазах творческого процесса.

Рационально-логические эвристические методы мышления

Логические мыслительные операции, которые полностью находятся в сфере нашего сознания, являются базой для построения многих эвристических методов творчества. Основным энергетическим ресурсом элементарных мыслительных операций являются такие черты психики человека, как *внимание* и степень фиксированности внимания – *сосредоточение*. Материал для элементарных мыслительных процессов предоставляет непосредственное наблюдение и ощущения, а также память в виде представлений.

К методам логического мышления относятся:

1. *Дедукция* – выведение следствия из одного или нескольких утверждений (посылок), переход от общего к частному.

Примеры дедукции:

- Одиссей размышляет, проезжая мимо острова сирен: "Всякий, кто услышит пение этих птиц, неизбежно погибает. Мы будем находиться на таком расстоянии от острова, что пение будет хорошо слышно. Следовательно, нашему кораблю грозит опасность..."

- Все металлы электропроводны. Гелий не электропроводен – он не металл.

Другими словами существует некоторое множество с определенными признаками. Операция дедукции определяет – входит или нет объект мышления в данное множество по тем или иным признакам.

2. *Индукция* – на основе частных (конкретных) утверждений построение общих умозаключений от частного к общему, от фактов, наблюдений – к общим выводам.

Пример индукции – Земля вращается вокруг Солнца по эллипсу; Меркурий, Марс, Венера, Юпитер ... Вывод – все планеты Солнечной системы вращаются вокруг Солнца по эллипсам.

Существенным в этих операциях является то, что нельзя полностью отождествлять дедукцию с переходом от общего к частному, а индукцию – с переходом от частного к общему. Дедукция – это логический переход от одной истины к другой, индукция – переход от достоверного знания (от фактов) к вероятному. Дедукция играет особую роль в обоснованности утверждений: если рассматриваемое положение логически следует из уже установленных положений, оно обоснованно и приемлемо в той же мере, что и последние. Это – собственно логический способ обоснования утверждений, использующий чистое рассуждение и не требующий обращения к наблюдению, интуиции и тд. Индукция – основа нашего знания. Она не гарантирует его истинности и обоснованности, но она порождает предположения, связывает их с опытом и тем самым рождает в той или иной степени достоверные знания.

3. *Анализ* – процесс мысленного разделения объекта на части.

4. *Синтез* – процесс воссоединения целого из частей.

Анализ и синтез представляют единство противоположностей. В практике менеджера эти методы мышления занимают особое место, так как особенно часто ему приходится заниматься деструктуризацией и реструктуризацией – разделением исследуемого объекта (процесса, проблемы, информации) на части и воссоединением принципиально, качественно нового объекта из этих частей. На основе анализа и синтеза получают новые знания, новые объекты. Анализ и синтез позволяют отделить существенное от несущественного, сложное свести к простому, классифицировать предметы и явления.

5. Методы *сравнения* и *аналогии* также используются для генерации нового. Ценность аналогии, как отмечалось выше, в том, что позволяет переносить знания, полученные об одном объекте, на другой объект с той или иной степенью вероятности. Большое значение в творческом процессе имеет *аналогия отношений*, способная установить неограниченное число признаков сходства между самыми отдаленными областями. При умелом управлении такая аналогия может стать приемом образования абсолютно новых идей. Однако умозаключение по аналогии не дает достоверных знаний.

6. *Обобщение* – это определение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное, характеризующее объекты данного класса. Это средство для образования новых научных понятий, формулирования законов и теорий.

7. *Абстрагирование* – это мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений объектов и явлений, выделение некоторых свойств, интересующих ученого. Ярким примером абстрактного объекта

является идеальный газ, который используется как модель газа в физике, термодинамике и т.д.

7. *Воображение* также является методом мышления, как уже отмечалось выше. Но его трудно отнести к рациональным или иррациональным методам. Так выделяют три вида воображения: *логическое* (выводит будущее из настоящего путем вышеописанных методов логического мышления); *критическое* (ищет в объектах исследования несовершенство); *творческое* (рождает принципиально новые объекты, не имеющие преобразов в реальности).

Вторую группу рационально-логических методов составляют методы *диалектического мышления*. Во-первых, диалектическое мышление рассматривает исследуемый объект *системно*, то есть со всех его сторон, во взаимосвязи всех его частей. Во-вторых, при таком рассмотрении необходимо учитывать *изменения*, происходящие в объекте, его *развитие*. В-третьих, в объекте необходимо выявить *несоответствия*, *противоположности* и *противоречия* в функционировании и развитии. Более того, согласно диалектике, очень важно в творческом процессе понимание *единства и борьбы противоположностей, их взаимных превращений*. Это позволяет познавать явления во времени, видеть тенденции перехода положительного в отрицательное, стимула в тормоз; дает возможность прогнозировать события. Диалектическое мышление – основа многих алгоритмических методов творчества.

Эвристические методы

К *иррациональным эвристическим методам* относится, прежде всего, *интуиция*. Если вышеперечисленные рациональные методы мышления поддаются описанию, алгоритмизации и, следовательно, управлению, то интуиция – нет. *Интуицию* определяют как прямое усмотрение истины, решения поставленной проблемы без всякого рассуждения и доказательства. Интуиция находится в сфере подсознания, для нее характерны неосознанность, неожиданность, невероятность, непосредственная очевидность. Результатом интуитивного творческого акта является озарение – "*инсайт*", дающее мгновенный ответ.

Аргентинский философ М. Бунге: "Интуиция – это коллекция хлама, куда мы сваливаем все интеллектуальные механизмы, о которых не знаем, как их точно проанализировать или даже назвать, либо такие, название или наименование которых нас не интересует".

Французский математик и философ А. Пуанкаре: «Посредством логики доказывают, посредством интуиции изобретают».

Хотя нередко интуицию противопоставляют логике, инсайт невозможен без предварительного накопления фактов и их анализа – и

подсознанию нужен рабочий материал. Интуитивное решение требует проверки логикой, зачастую оно не является достоверным.

Существует ряд способов, которые стимулируют интуицию:

- групповой способ – "мозговой штурм", который выделяется как самостоятельный;
- способ "инкубации", при котором внимание переключается на другую сферу деятельности на некоторое, порой весьма значительное время;
- персональный способ, который состоит в том, что перед сном формулируется проблема, утром же при первых признаках пробуждения, пока еще сознание не овладело полностью мозгом, внимание возвращается к данной проблеме, возможна интуитивная подсказка ее решения;
- развитие воображения, которое в свою очередь стимулирует интуицию.

К эвристическим методам относят также *методы активизации творчества*, которые включают:

1. *Метод мозгового штурма*. Был предложен А. Осборном (США) в 40-х гг. Создаются две группы людей, в первую включаются люди различных специальностей, способные генерировать идеи, во вторую – склонные к критическому анализу.

Определяются проблема и правила генерирования идей:

- любая критика и вынесение суждения по высказанной идее не допускаются;
- активность каждого участника в генерировании идей;
- свобода высказывания мыслей при объявлении идеи;
- желательно, чтобы идеи одного подхватывались другими;
- регламент высказывания идеи – одна минута.
- общая продолжительность штурма – около одного часа.

Все высказывания стенографируются или записываются на магнитофон. При поиске решений данным методом рекомендуется, чтобы члены группы не были лично заинтересованы в результатах решений. При этом они не обязаны быть специалистами по данной проблеме, но должны иметь общее представление.

Данный метод является неформализованным, он увеличивает число вариантов решений (проб и ошибок), стимулирует интуицию людей и, кроме того, благодаря принципу синергизма происходит умножение не только количества, но и качества решений.

2. *Метод синектики*. Предложен американским ученым У. Гордоном, который приступил к исследованиям в области творческих процессов в

1944 г. в Гарвардском университете, наблюдая за группами работающих над решениями проблем. В 1960 г. он основал компанию «Синектикс Инкорпорэйтед», работа которой была основана на применении разработанных им приемов активизации творчества.

В основу метода синектики положен мозговой штурм, но штурм ведется группой профессионалов, которые постоянно накапливают опыт решения задач данным способом. Основное отличие метода синектики от метода мозгового штурма заключается в использовании четырех стимулирующих приемов, основанных на аналогии:

- прямая аналогия – анализ путей решения задачи, похожей на данную, в других областях;
- личная аналогия (эмпатия) – попытка войти в образ данного объекта и оценка ситуации с этой точки зрения;
- символическая аналогия – краткое лингвистическое определение сути задачи (обычно из двух слов), то есть это поэтический отклик на проблему – сжатый, образный, противоречивый, эмоциональный. Цель – обнаружить неясность, противоречие, разрушить психологический барьер;

Примеры: прочность – принудительная целостность, пламя – видимая теплота, храповой механизм – надежная прерывистость.

- фантастическая аналогия – решение задачи фантастическим методом.

Данный метод является также не формализованным, он предлагает лишь набор эвристик и стимулирует групповую динамику, направленную на количество и качество решений. Метод, кроме того, требует специального обучения участников и наличия ведущего – опытного специалиста в области синектики.

3. *Метод "Дельфи"*. Был разработан сотрудниками американской фирмы "Рэнд корпорейшн" О. Холмером, Т. Гордоном и др. Цель метода – получить согласованную информацию высокой степени достоверности от группы экспертов. В отличие от метода "мозгового штурма" участники не взаимодействуют друг с другом, прямые дискуссии заменяются индивидуальными опросами, проходящими по определенной программе в несколько этапов. Это делается с целью устранения взаимовлияния, конформизма, конфликтов и неприязни. Считается, что метод "Дельфи" наиболее применим, если к работе привлекаются эксперты, компетентные не по всей проблеме, а по отдельным ее составляющим.

Технология проведения экспертизы по методу "Дельфи":

- формирование постоянной рабочей группы, обеспечивающей сбор и обобщение мнений экспертов;

- выбор необходимого для исследования количества и состава экспертов;
- составление анкеты, в которой указывается не сама проблема, но относящиеся к ней основные и вспомогательные вопросы;
- проведение опросов экспертов по определенной методике и с использованием специальных бланков;
- обобщение экспертных заключений и выдача рекомендаций по исследуемой проблеме.

Методика проведения опросов имеет следующие особенности:

- вопросы формулируются таким образом, что ответы на них давались в количественной форме, обычно как рейтинг представленных вариантов;
- после первой статистической обработки ответов экспертов получают обобщенные ответы, которые объединяются в три группы – по 25 % самых высоких и самых низких оценок и 50 % средних оценок. Эти результаты рассылаются каждому эксперту для повторного рассмотрения и уточнения заключения, особенно по оценкам, выходящим за величину принятого 50 %-го размаха, если эксперт сочтет это необходимым. Обычно на практике достаточно трех этапов получения хорошо согласованных оценок экспертов.

4. *Морфологический анализ*. Предложен швейцарским ученым Цвикки. Он основан на логических операциях анализа и синтеза, является частично формализованным и увеличивает число возможных решений.

Согласно данному методу:

- формулируется цель, например, – создать новую конструкцию изделия;
- проводится анализ объекта проектирования и выделяются несколько его функциональных подсистем (используется логическая операция "И");
- для каждой из функциональных подсистем определяются варианты ее исполнения (используется логическая операция "ИЛИ");
- составляется таблица, в строках которой находятся варианты исполнения функциональных подсистем объекта проектирования, а столбец «Варианты решения» представляет собой конструктивные решения объекта, как комбинации вариантов исполнения.
- проводятся анализ и оценка вариантов решений.

Если в объекте выделены три функциональных подсистемы, по которым проводится анализ, и каждая подсистема имеет два исполнения, то общее число возможных вариантов решений равно $2 \times 2 \times 2 = 8$. Часть из них уже известны, часть нежелательны, а некоторые являются новыми.

Таблица морфологического анализа

Подсистема 1		Подсистема 2		Подсистема 3		Варианты решения
Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2	
1		1		1		Комбинация 1
1		1			1	Комбинация 2
1			1	1		Комбинация 3
1			1		1	Комбинация 4
	1	1		1		Комбинация 5
	1	1			1	Комбинация 6
	1		1	1		Комбинация 7
	1		1		1	Комбинация 8

На практике число вариантов решений может достигать сотни тысяч комбинаций. В этом случае для создания таких комбинаций и их предварительного отбора по тем или иным критериям используют специальное программное обеспечение.

5. *Ассоциативные методы.* Являются простыми и в некоторых случаях весьма эффективными. К таким методам относятся методы каталога (Ф. Кунце), фокальных объектов (Ч. Вайтинг), гирлянд случайностей и ассоциаций (Г.Я. Буш). Например, при использовании метода фокальных объектов к проектируемому объекту добавляются свойства каких-то случайных объектов.

6. *Метод контрольных вопросов.* Является достаточно простым, доступным и широко применяется в Европе и Америке, где по разным видам деятельности составляются экспертами перечни вопросов в виде алгоритмов или как множество случайных вопросов. Цель – обеспечить наиболее полный обзор проблемы и возможных путей ее решения, дать алгоритм решения проблемы, помочь обойти стереотипы, дать возможность взглянуть на проблему по другому.

7. *Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).* Вышеперечисленные методы с успехом применяются в менеджменте, в науке и технике. ТРИЗ же является методом, разработанным для решения технических задач. Это полностью формализованный метод, который еще называется "Алгоритм решения изобретательских задач". Он был разработан советским изобретателем и писателем Генрихом Альтшуллером в шестидесятых годах.

Основные черты ТРИЗ заключаются в следующем:

- строгое использование законов развития технических систем, что позволяет резко сократить число направлений поиска;
- системный анализ технического объекта-системы;

- создание идеального образа проектируемой технической системы как главной цели поиска;
- выявление противоречий в технической системе, как источник ее развития и совершенствования;
- наличие обширной базы данных об изобретательских приемах и методах разрешения противоречий, выявленных путем анализа больших массивов современной патентной информации;
- наличие средств и приемов активизации воображения и преодоления психической инерции (развитие творческого воображения).

По своей структуре ТРИЗ представляет собой программу последовательной обработки изобретательских задач. Решение задач начинают с определения *идеального конечного результата*. Законы развития технических систем заложены в самой структуре программы или отражены в виде определенных операторов. С помощью этих *операторов* при решении изобретательских задач шаг за шагом выявляется техническое *противоречие* и определяется та часть технической системы, к которой она относится. После этого применяются *операторы*, изменяющие выделенную часть системы и *позволяющие устранить техническое противоречие* путем перевода его в физическое противоречие и применения типовых приемов устранения физических противоречий. Приведем некоторые из них.

Приемы дробления и объединения (частей или операций). Например, пневматическая шина, состоящая из двенадцати независимых секций для повышения надежности. Или наоборот, объединение двух шин в одном колесе также для повышения надежности.

Прием вынесения. При этом от объекта отделяется «мешающая» часть (свойство) или, наоборот, нужная часть (свойство). Например, для отпугивания птиц от аэродромов воспроизводится с помощью магнитофона крик испуганной птицы.

Прием инверсии. При этом вместо действия используется противодействие. Например, для испытания самолетов в аэродинамической трубе подается воздух, сам самолет неподвижен.

Прием универсальности. Объект выполняет разные функции, вследствие чего отпадает необходимость в других объектах. Например, танкер, оборудованный нефтеперегонной установкой выполняет одновременно две функции – транспортирование и нефтеперегонка.

Прием самообслуживания. Объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции. Например, самозатачивающееся лезвие, у которого два слоя металла – мягкий и

твердый. Мягкий слой изнашивается быстрее, поэтому толщина лезвия остается постоянной.

8. *Функционально-стоимостной анализ (ФСА).*

Данный метод основывается на системном анализе. Является формализованным. В настоящее время он нашел широкое распространение, особенно в связи с разработкой поддерживающих его программных средств.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 66.Опишите работу ученого, направленную на получение новых знаний.
- 67.Представьте основные методы научных исследований.
- 68.Опишите сущность такого умственного вида деятельности как проектирование.
- 69.Выделите основные группы методов, которые используются в творческих процессах.
- 70.Опишите общий алгоритм творческого процесса.
- 71.Какие логические мыслительные операции используют ученые, исследователи, творческие работники в своей деятельности?
- 72.Опишите основные эвристические методы творческой работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков В.П. Методика проектирования объектов новой техники: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1990.
2. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инновации – М.: Информационно – издательский дом «Филинь», 1997.
3. Водачек Л., Водачкова О. Стратегия управления инновациями на предприятии. – М.: Экономика, 1989.
4. Григорьев Д.В., Григорьев В.С. Инновационный менеджмент: ресурсы и эффективность – Пенза: Приволжский Дом знаний, 1996.
5. Завлин П.Н. Инновационный менеджмент: Справочное пособие /под ред.П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. – М.: Изд.Дом "Цисн", 1998.
6. Инновационный менеджмент: Учебник для Вузов/ С. Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин, В.И. Кузнецов, А.В. Бандурин, Н.Д. Ильенкова, В.С. Пудич, С.А. Смирнов; Под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: Банки и биржи, «ЮНИТИ», 1997.
7. Ипатов М.И. Экономика, организация и планирование технической подготовки производства: Учеб. пособие для студентов маш. приборостроит. спец. вузов. / М.И. Ипатов, О.Г. Туровец – М.: Высш. шк., 1987.
8. Крутов В.И. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов/ В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под. ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М. Высш. шк, 1989.
9. Липсиц И.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. Учебно-справочное пособие. / И.В. Липсиц, В.В. Косов – М.: Издательство «БЕК», 1996.
- 10.Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями: Сокр. пер. с англ./Авт. предисл. и науч. ред. К.Ф. Пузыня. – М.: Экономика, 1989.
- 11.Хонгрэн Ч.Т., Форстер Дж. Бухгалтерский учет: управленческий аспект: Пер. с англ./ Под ред. Я. Соколова. М.: Финансы и статистика, 1995.
- 12.Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.
- 13.Яковлев А.П. Функционально-экономический анализ при рационализации и оценке новшеств: Монография /А.П. Яковлев, В.И. Шишкин – Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1998.