

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Таганрогский государственный радиотехнический университет

Г. Я. Гольдштейн

Стратегические аспекты управления НИОКР

Таганрог 2000

ББК 65.050.9 (2Р) 2 Я 73

Гольдштейн Г.Я. Стратегические аспекты управления НИОКР: монография. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000, 244с.

В монографии изложены концептуальные основы управления сферой НИОКР фирмы, как составной части ее деятельности в современных рыночных условиях. Основное внимание уделяется стратегическим аспектам управления НИОКР, а также влиянию стратегии фирмы на ее подходы к роли и управлению НИОКР. Рассмотрены основные методы и тенденции стратегического менеджмента фирм, особое внимание уделено практическим вопросам такого управления. Исследуются опыт и стратегическое значение отдельных этапов процесса НИОКР в фирме, проблематика использования в управлении экономико-производственными системами математических моделей, вопросы управления большими техническими проектами.

Книга рассчитана на менеджеров, научных работников, инженеров-системотехников, работающих в различных областях НИОКР, а также аспирантов и магистрантов различных направлений.

Адрес электронной версии монографии: <http://www.aup.ru/books/m56/>

Табл. 40. Ил. 54. Библиогр.: 109 назв.

Печатается по решению ред.-изд. совета Таганрогского государственного радиотехнического университета.

Рецензенты:

В. М. Белоусов, доктор экономических наук, профессор Ростовского государственного университета.

Таганрогский научно-исследовательский институт “Бриз”.

Монография выполнена в соответствии с заказ-нарядом Минобразования Российской Федерации №15854.

ISBN 5-8327-0059-7

© Таганрогский государственный
радиотехнический университет, 2000
© Гольдштейн Г.Я., 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1. Общая теория систем как идеологическая основа НИОКР	9
2. Особенности управления фирмой в современных условиях	12
2.1. Внутрифирменное управление и управление фирмой как субъектом рынка.....	12
2.2. Основные тенденции развития мирового рынка как внешней среды фирмы	13
2.3. Основные типы реакций фирмы на изменения во внешней среде и роль НИОКР	16
3. Теория и практика современного стратегического менеджмента фирмы	18
3.1. Сущность стратегического менеджмента.....	18
3.2. Содержание стратегии фирмы и определяющие ее факторы.....	21
3.3. Анализ макроокружения фирмы (отраслевой и конкурентный анализ) ..	24
3.4. Анализ ситуации компании.....	29
3.5. Стратегия одиночного бизнеса	36
3.6. Управление портфелем диверсифицированной фирмы.....	39
3.7. Инструментарий реализации стратегии.....	48
3.8. Стратегический менеджмент: теория, ее развитие и практика	56
4. Стратегические решения фирмы и стратегия НИОКР	67
4.1. Маркетинговый подход и роль НИОКР.....	67
4.2. НИОКР как бизнес	75
4.3. Основные тенденции современного подхода к стратегии НИОКР, как части стратегии фирмы.....	80
4.4. Межфункциональные барьеры стратегическим изменениям в фирме.....	87
4.5. Влияние стратегии фирмы на политики в области НИОКР	91
5. Процесс НИОКР и стратегические задачи его отдельных этапов	94
5.1. Жизненный цикл изделия и роль НИОКР в нем.....	94
5.2. Маркетинговые исследования (“сканирование”) рынка	101
5.3. Генерация идей и их фильтрация	113
5.4. Отбор и оценка проектов НИОКР	117
5.5. Стратегическая роль НИР	125
5.6. ОКР – важнейшее звено в реализации стратегии корпорации.....	141
5.7. Основные задачи, решаемые на этапе подготовки производства	168
6. Организационная структура сферы НИОКР, как стратегический фактор фирмы	183
6.1. Планирование и управление программами НИОКР.....	183
6.2. Организационные структуры инновационной деятельности	186
6.3. Основные тенденции развития теории проектирования и практики систем управления НИОКР	195
6.4. Состояние и стратегические аспекты управления инновационной сферой России	205
Вместо заключения	218

Предметный указатель.....	219
Именной указатель	221
Список литературы.....	224
<i>Приложение 1 Упрощенный агрегированный сетевой граф подготовки производства на действующем предприятии</i>	230
<i>Приложение 2 Упрощенный агрегированный сетевой граф выполнения ОКР "Комплексная навигационная система для морских судов"</i>	234

*Когда не ведают далеких дум,
то не избегнут близких огорчений...*
Конфуций

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автор этой книги – специалист в области практического проектирования сложных технических систем. Он начал работать в этой отрасли после окончания института, через четыре года стал главным конструктором системы, а затем и главным инженером Особого конструкторского бюро, где под его руководством в течение 15 лет были разработаны более пятидесяти видов сложной приборной техники. По своему служебному положению автор занимался преимущественно вопросами комплексного проектирования:

- созданием общей концепции разработки;
- выбором и определением главных параметров изделия;
- увязкой изделия с другими системами и надсистемой;
- определением основных политик в различных областях НИОКР;
- исследованиями и учетом нужд потребителей и так далее.

Именно это и является в современном представлении стратегическими факторами НИОКР. Следует отметить, что одновременно автор являлся главным конструктором серийного завода. Это позволило существенно повысить эффективность выполняемых в ОКБ опытно-конструкторских работ. При среднеотраслевом показателе выхода на серийное производство 60–70% законченных ОКР по всем изделиям, разработанным под руководством автора, этот выход составил 95%.

Эта книга написана инженером-системотехником для системотехников и системотологов. Мне кажется, что с ее помощью специалистам-“технарям” будет проще разобраться с проблемами маркетинга, менеджмента, оценки НИОКР, чем пытаюсь найти “жемчужные зерна” в горах специальных изданий по этим вопросам. Если это будет так, то автор сочтет свою задачу выполненной.

НИОКР – ярчайший пример задачи, которая в принципе не может быть решена “несистемно”. Читатели убедятся в том, что эта выстраданная автором мысль пронизывает всю книгу.

3 февраля 1953 года я, имея в кармане диплом инженера-электрофизика, приступил к работе в одной из научно-исследовательских организаций вблизи Ленинграда. Специфика ситуации состояла в двух аспектах. С одной стороны, мои профессора в Ленинградском электротехническом институте, очевидно, не очень четко представляли суть той квалификации, которой наградили нас, выпускников. Нам преподавали все: от технологии металлов до квантовой механики и от теплотехники до радиотехники. Такой учебный план формировал определенную широту инженерного мировоззрения, опираясь к тому же на солидную математическую подготовку (4 года вместо обычных в то время 2 лет).

Другая сторона специфики обстановки была более экзотична: мне предстояла работать в организации, где до этого научными и инженерно-

техническими работниками были только немецкие специалисты, вывезенные из Германии в 1945 г. Большинство из них работали в ракетных конструкторских бюро Вернера фон Брауна или по атомному проекту. Мне за всю мою почти пятидесятилетнюю творческую жизнь не приходилось больше работать в таком высококвалифицированном коллективе. Хотя, к сожалению, советское руководство использовало этих уникальных специалистов не всегда эффективно. Так, в той организации, где мне предстояло работать, они занимались разработкой измерительной аппаратуры для исследования и анализа гидроакустических полей.

Нас, прибывших молодых специалистов, распределили по руководителям – немцам. Я попал к герру Мюллеру, сухопарому неулыбчивому немцу примерно 45 лет. Через час я получил от него первое рабочее задание, которое я в деталях помню и сейчас. Надо было разработать схему двухкаскадного предварительного усилителя измерительного гидрофона в рабочем диапазоне частот 5–100 Гц. В задании был указан тип электронной лампы, на основе которой должен быть выполнен усилитель (6Н8С). Я оценил задание как очень простое, на следующий день полистал справочник, нашел подходящую схему, а затем с ней пришел к герру Мюллеру. Разговор, который последовал за этим, можно поместить в эпиграф описания всей моей дальнейшей деятельности разработчика. Удивленно подняв брови, герр Мюллер спросил:

Он. И это все, что Вы мне принесли?

Я. Да, задание составить принципиальную схему выполнено.

Он. О, майн Готт, но где же расчеты, данные построения динамической характеристики?

Я. А зачем это, данные справочника свидетельствуют о том, что схема нас устраивает.

Он. Но ведь эти данные приблизительные.

Я. Ну и что? (Этот вопрос я задавал в дальнейшем всю свою жизнь, считая его своим личным фирменным ходом в дискуссии – потом я прочел книгу Я. И. Хургина под таким же названием [68]).

Он (накал растет). Как мы можем макетировать схему по приблизительно рассчитанным данным?

Я. Мы просто обязаны так поступить.

В большом зале, где происходила эта беседа, смолкли разговоры и все присутствующие стали следить за концом этой непонятной дискуссии.

Он. Вы, как инженер, обязаны и выражаться, и действовать точнее.

Я (перехватывая инициативу). Именно потому, что я инженер, я обязан учесть то обстоятельство, что для точных кропотливых расчетов у нас нет никаких оснований. Предположим, я рассчитал бы все данные элементов схемы с точностью 1%, построил динамическую характеристику и нашел необходимую рабочую точку с той же точностью. Далее, мы с Вами передали бы все эти данные монтажнику и он использовал при монтаже макета реальные электроэлементы, номинальные значения которых близки к расчетным. Ну и что? (Я не унимался). Разброс их фактических значений $\pm 20\%$ (так было тогда), вольтамперные характеристики лампы, приведенные в справочнике, являются

усредненными и имеют ту же точность. Мы все равно будем подстраивать конкретные схемы с помощью подстроечных элементов. Зачем тратить излишние усилия, когда то же самое можно сделать с меньшими затратами? (Я сам не знал тогда того, что в качестве довода привел так называемый принцип “бритвы Оккама”. Вряд ли и мой собеседник догадывался о том, на какие высоты системологии поднялась наша дискуссия).

Мой руководитель промолчал, позволяя таким образом мне самому решать возникающие проблемы. В глубине души я, конечно, понимал, что действовал герр Мюллер, как учитель молодого специалиста, методически правильно, просто он не ожидал такого сопротивления. Однако ситуация сложилась таким образом, что мне представилась возможность “закрепить свой успех”. Как я уже упоминал, нижней граничной частотой диапазона были 5 Гц, и поэтому конденсатор в катодной цепи лампы должен был иметь емкость порядка 300 мк. Металлобумажные конденсаторы, выпускаемые тогда, имели значительные габариты, а общий конструктивный объем предусилителя был ограничен другими соображениями. Проблема состояла в том, что нужный конденсатор было просто негде размещать. Продумав день над этой задачей, я пришел к простому выводу, что нужно вообще обойтись без этого конденсатора, что я и сделал в принципиальной схеме, которую принес на утверждение руководителю. Он, рассматривая схему с карандашом в руках, тут же отметил мою погрешность. Я возразил, что это не ошибка, а позиция. Он спросил меня, видел ли я где-нибудь такие решения. Сказав свое сакраментальное “Ну и что?”, я обратил внимание герра Мюллера на то, что потери в коэффициенте усиления в этом случае легко компенсировать увеличением сопротивления в анодной цепи из-за сравнительно низкого значения верхней частоты диапазона (100 Гц). Пробурчав по-немецки, что “у нас еще 10 лет назад были конденсаторы в три раза меньше по объемам, чем у этих русских сейчас”, герр Мюллер подписал схему. Затем я два месяца занимался тем, что согласовывал это решение с представителями заказчика достаточно высокого уровня. Но это уже другая история.

Я утомил читателя своими воспоминаниями, и сейчас сообщу, наконец, главный тезис к которому я так долго двигаюсь: “онтогенез молодого разработчика систем является репродукцией филогенеза науки”. Согласно Б.С. Флейшману, филогенез науки состоит из трех основных этапов: наивной системологии, физикализма, современной системологии [65, С.10–13]. Естественно, те принципы проектирования, которые я иллюстрировал своими примерами (принцип “бритвы Оккама”, понятие оптимальности решения в инженерном смысле, привлечение для решения задач в подсистеме характеристик системы), относятся к наивной системологии, однако следование им в течение всей своей творческой жизни заставляет меня согласиться с утверждением Б.С. Флейшмана о том, что “новый системный период развития науки в отличие от ньютоновского характеризуется не дифференциацией, а интеграцией науки, что сближает его с единой античной наукой периода наивной системологии” (там же).

В научном плане “онтогенез” автора книги включал:

- создание и реализацию концепции так называемой “инженерной оптимизации” решений НИОКР [25, 28, 88];
- разработку методов оценки систем и инженерных решений с учетом специфики надсистем [16, 17, 21, 27, 89];
- исследование методики использования и свертки векторных критериев качества [16, 21, 25, 27, 88, 89];
- развитие маркетингового подхода к НИОКР [19, 21, 26];
- разработку вопросов взаимосвязи стратегического и инновационного менеджментов [19, 20, 21, 22, 23];
- проблематику использования математических моделей в управлении экономико-производственными системами [24];
- методологию программно-целевого подхода к организации НИОКР [17, 18, 21].

Все, что написано в этой книге, – плод коллективного труда, мыслей, радостей и огорчений многих сотен сотрудников и друзей автора. Однако, как в любой системе под воздействием внутренних, а также и внешних сил, автор, входил в те или иные виртуальные и действительные подсистемы исследователей, обмен информацией внутри и между которыми позволил создать своеобразный творческий коллектив, наиболее активных участников которого автор не может не упомянуть.

Это академик В.И. Ильичев (Сухуми, затем Владивосток), профессора Э.И. Цветков (СПб), Ю.М. Сухаревский (Москва), В.А. Забродский (Харьков), В.И. Тимошенко (Таганрог), И.Б. Моцкус (Вильнюс), У.К. Нигул, Ю.К. Энгельбрехт (Таллинн), В.С. Петровский, В. Ю. Лапий (Дубна), вице-адмиралы канд. техн. наук И.И. Тынянкин, С. П. Чернаков, канд. техн. наук Г.М. Махонин (Таганрог), В.В. Ольшевский (Москва), Л. Ф. Бондарь (Сухуми), Ю.Л. Тисенбаум, В.М. Душаткин (Таганрог). К глубокому сожалению, некоторых из них уже нет среди нас. Пусть эта книга послужит сохранению памяти о них и знаком благодарности автора судьбе за встречу с этими яркими личностями.

Автор благодарен ректору Таганрогского радиотехнического университета профессору В.Г. Захаревичу и заведующему кафедрой этого университета профессору В.Е. Ланкину за внимание и предоставленные возможности выполнить эту работу.

Особая благодарность рецензенту, профессору Виталию Михайловичу Белоусову, за труд чтения 0,75 млн. печатных знаков книги и ценные замечания.

Г. Я. Гольдштейн

1. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ КАК ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА НИОКР

С развитием проектирования больших систем начала ощущаться определенная потребность не только в обобщении опыта проектирования, но и в некой единой методике решения всех многообразных задач проектирования. Это приобрело особую значимость в период бурного развития информационных и управляющих систем после Второй мировой войны. Оказалось, что, по крайней мере, теоретическая база этого уже существует. Еще в тридцатые годы Л. фон Берталанфи сделал попытку разработки так называемой общей теории систем [10]. В дальнейшем это направление в науке было продолжено работами Месаровича, Такахара, Умова и других [47]. Подробно генезис этих исследований изложен в [11]. Развитие потока публикаций по этой теории совпало с торжеством винеровской концепции кибернетики, что создало впечатление кануна завершения постройки здания теории проектирования научно-технических систем. Эйфория по этому поводу не обошла и автора настоящей книги. Все почему-то забыли, что Л. фон Берталанфи впервые доложил свои соображения по общей теории систем на философском семинаре и, по сути дела, в центре исследований по этому направлению были проблемы:

- определения системы;
- представления ее структуры;
- классификации систем;
- их целеполагания.

Даже в пределах этих достаточно общих представлений сегодня, через 50 лет после “системного бума”, мало практически завершенных результатов. Например, только определений понятия “система” существует не одна сотня и споры вокруг этого понятия, не давая ничего реального практическим разработчикам систем, начинают напоминать известные дебаты тупо- и остроконечников. К середине 70-х годов происходит определенное отрезвление и появляются серьезные неангажированные труды, пытающиеся объективно оценить обстановку. К их числу следует отнести в первую очередь предисловие ак. В.М. Глушкова к монографии [33] и монографию Б.С. Флейшмана [65].

В. М. Глушков отмечает, что “идея анализа слабоструктуризованных проблем и разработки способов их решения показала свою перспективность... Даже в тех случаях, когда практические аспекты некоторых системных проблем по сложности оказались недоступными современной теории, неудачи и разочарования не вызывали уныния”. В то же время академик отмечает: “Деятельность в области создания концептуальных и методологических основ не вполне соответствует практическим потребностям. Уже первые работы Берталанфи, Бекетта, Месаровича и других ученых показали, что фронтальная атака системных проблем не всегда приводит к успеху... Универсальность любой теории основана на предположении о существовании достаточно общих законов (в данном случае речь идет о законах организации, справедливых для любого объекта, попадающего под определение “системы” или “сложной

системы”). Учитывая широту этого определения, законы эти должны быть чрезвычайно общими и в то же время строгими, количественными, не только подтвержденными практикой, но и приложимыми к практике, законами конструктивными. Строго обоснованного ответа на вопрос о том, что такие общие законы существуют – пока нет”. Естественен поэтому и общий вывод авторов монографии [33]: “В настоящее время мы находимся у истоков науки о системах”.

Пожалуй, наиболее последовательно основные принципы системологии изложены Б. С. Флейшманом в [65]. Он указывает, что если такого типа теория претендует на фундаментальность, то это означает, что она должна сочетать широту (общность) и конструктивность (глубину). В отличие от физикализма, где законы формируются на основе экспериментов, законы системологии устанавливаются, по мнению Б. С. Флейшмана, на принципиально иной логической основе. В ее основе три принципа:

- формирования законов;
- рекуррентного объяснения;
- минимаксного построения моделей.

Первый принцип состоит в следующем: постулируются осуществимые модели, а из них в виде теорем выводятся законы сложных систем. Таким образом, несоответствие реальной сложной системы закону лишь говорит о том, что эта система не соответствует тому классу моделей, для которых выведен закон.

Второй принцип связан с тем, что для системологии нереалистично применение принципа редукционизма (объяснение явлений на высшем уровне явлениями на более низких уровнях системы). Поэтому она вынуждена довольствоваться предельно ослабленным принципом объяснения, который можно назвать рекуррентным: свойства системы данного уровня выводятся в виде теорем, исходя из постулируемых свойств элементов и связей между ними.

Третий принцип состоит в следующем. Теория должна состоять из простейших моделей нарастающей сложности (современный вариант принципа “бритвы Оккама”). Следствием из этого является следующее утверждение: грубая модель более сложной системы может оказаться проще более точной модели более простой системы. Таким образом, возможности построения теории сложных систем связаны по Б.С. Флейшману с возможностями построения их простых оптимизационных моделей. Построенная таким образом теория будет страдать всеми неизбежными пороками теории сложных систем – оценочным характером простых моделей и неизбежным стохастическим характером выводов, достоверность которых будет определяться допустимой грубостью оценок.

Тем не менее автор [65] попытался, используя математически формальное описание системы, сформулировать общую проблему системологии и пришел к неутешительному выводу, что на решение этой задачи в самой общей постановке не приходится рассчитывать [65, С. 205].

После того, как были написаны эти выводы в [65], прошло почти двадцать лет. В 1999 году вышло второе издание фундаментального учебника В.Н. Волковой и А.А. Денисова [11]. Авторы в заключение приходят к следующим выводам:

- надо опираться на основные понятия теории систем и философские концепции, лежащие в основе исследования общесистемных закономерностей;
- надо произвести структуризацию целей;
- основной методикой системного анализа является постепенная формализация частных задач;
- далее проводится исследование разработанных частных моделей;
- целесообразно проводить рекурсивное улучшение моделей;
- адекватность моделей должна доказываться последовательно по мере их формирования.

Таким образом, по мнению авторов, “моделирование” становится своего рода “механизмом развития системы”. Такой системный подход является по существу искусством формализации.

Можно поспорить с авторами [11] о том, что такой подход может быть неэффективным, например тогда, когда модель принципиально невозможно построить или использовать. Но главное в другом, авторы по сути подтверждают, что сегодня, спустя пятьдесят лет после своего триумфального появления, общая теория систем не может быть эффективно использована в реальном проектировании сложных систем. Действительно, какие ее достижения реально используются? Можно назвать структуризацию целеуказания, принцип “бритвы Оккама”, моделирование, как методический инструмент разработчика.

Автор, естественно, не будет считать принцип “бритвы Оккама” достижением теории систем (У. Оккам жил в 1290–1350 гг.). Об интуитивном использовании этого принципа разработчиками автор книги писал в предисловии. О валидности теоремы Геделя о неполноте [63] известно уже 150 лет, а она – основа структуризации целеуказания.

Сегодня общая теория систем – лишь идеологическая основа НИОКР. (Может быть вместо эпитета “идеологическая” надо использовать – “теологическая”). Этой точкой зрения автора и объясняется несколько напыщенное название этой главы. Совсем иначе обстоит дело с информационной теорией Шеннона. Она появилась ввиду наличия конкретных инженерных нужд и достаточно полно их обслуживает.

В течение более 30 лет на всех конференциях, симпозиумах, семинарах автор книги задавал докладчикам два вопроса, связанных с общей теорией систем:

- можете ли Вы привести пример разработки, успешно выполнить которую можно было только с использованием положений теории систем?
- если такая разработка существует, то насколько повысилась ее эффективность при использовании теории систем?

Ни разу в течение этих лет автор книги не слышал конкретных ответов на эти вопросы. Не это ли лучшее доказательство малых перспектив использования общей теории систем в НИОКР?

Тем не менее и сегодня практически каждый молодой ученый, связанный с разработкой НИОКР, начинает с теории систем. Воистину “онтогенез есть повторение филогенеза” (см. предисловие).

2. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФИРМОЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

2.1. Внутрифирменное управление и управление фирмой как субъектом рынка

Эти две стороны в иерархии управления фирмой жестко связаны между собой диалектическим единством внешней и внутренней сред фирмы. Внешняя среда фирмы выступает как нечто заданное. Ее составляют:

- потребители;
- поставщики;
- капиталисты;
- рынок рабочей силы;
- государство (общество);
- конкурирующие фирмы;
- уровень технологического развития отрасли, в которой действует фирма;
- общая экономическая обстановка;
- политическая обстановка в мире и регионе.

Внутренняя среда фирмы является по существу ее реакцией на внешнюю среду.

Основные цели, которые ставит перед собой фирма, сводятся к одной обобщенной характеристике – прибыли. При этом, естественно, должны учитываться и внутренняя среда фирмы, и внешняя. Все многообразие внутренней среды предприятия можно свести к следующим укрупненным сферам:

- * производство;
- * маркетинг;
- * НИОКР;
- * финансовое управление;
- * общее управление.

Такое деление на сферы деятельности носит условный характер и конкретизируется в общей и производственной организационных структурах. На нашем уровне рассмотрения эти сферы деятельности связаны основными информационными потоками в управлении предприятия. Взаимосвязь основных внутренних сфер деятельности фирмы с внешней средой

иллюстрируется схемой рис. 1. Таким образом, внешняя среда предприятия представляет собою единую рыночную систему с частными рынками:

- потребления;
- научно-технической, экономической, политической информации;
- капитала;
- рабочей силы;
- сырья, материалов и комплектации.

Эти рынки и сама фирма в своей внутренней среде должны подчиняться определенным “правилам игры” – законодательным правилам и ограничениям.

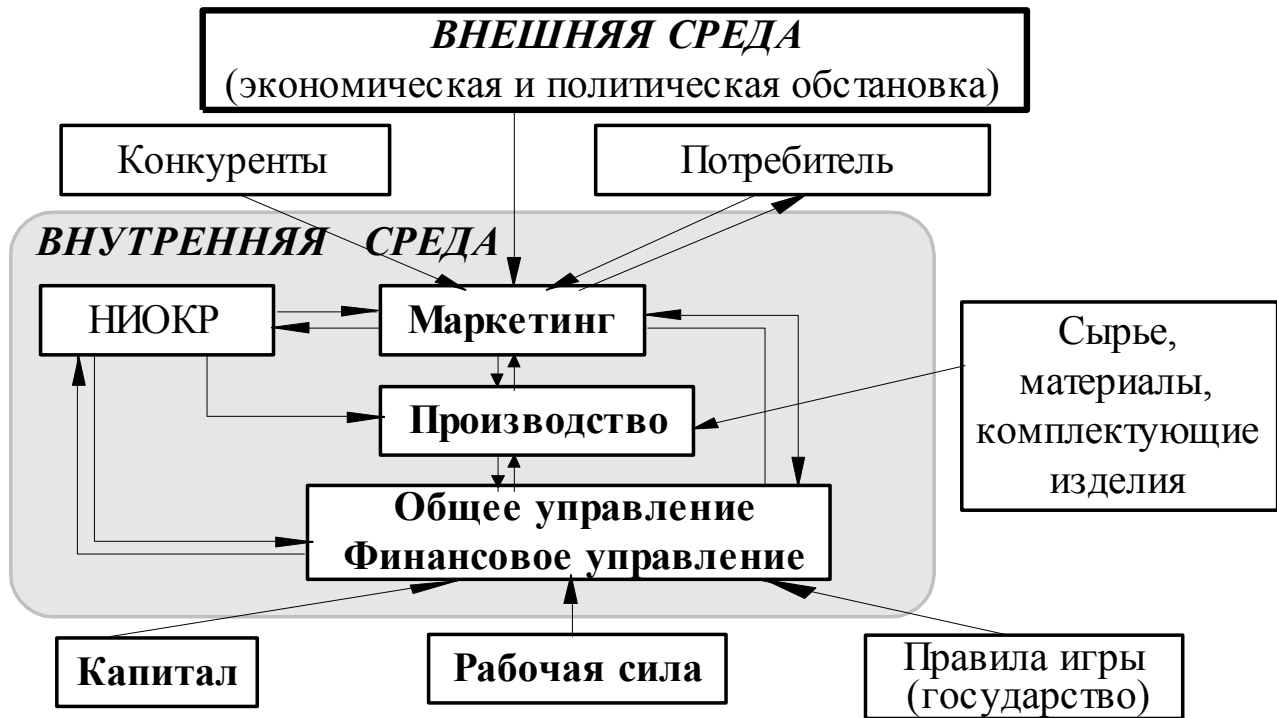


Рис. 1. Основные информационные и материальные потоки во внешней и внутренней сферах фирмы

Видно, что деятельности основных сфер фирмы переплетены и зависят друг от друга и от внешней среды. Таким образом, можно говорить о том, что управление фирмой определяется двумя факторами:

- * особенностью производственного процесса,
- * характером внешней среды фирмы.

Современная тенденция состоит во все увеличивающемся значении второго фактора.

2.2. Основные тенденции развития мирового рынка как внешней среды фирмы

В течение двадцатого столетия мировой рынок прошел ряд этапов развития [6].

А. Эпоха массового производства (1900 - 1930)

Этот период характерен ненасыщенностью рынка предметами массового спроса. Поэтому потребитель был готов приобретать такие товары по приемлемым ценам, не требуя их большого разнообразия. В этих условиях основная политика маркетинга – предложение стандартного продукта по наиболее низкой цене, а главная задача предпринимателя – усовершенствование массового производства с целью снижения его издержек. Еще одной характерной чертой рынка являлось практическое отсутствие политического и социального контроля со стороны общества за предпринимательской деятельностью. Характерно высказывание президента фирмы “Дженерал моторс” Д.М.Уилсона: “Что хорошо для “Дженерал моторс” – хорошо и для Соединенных Штатов”.

Б. Эпоха массового сбыта - индустриальная эпоха (1930-1950)

После великой депрессии 1929 - 1930 гг. в США президентом стал Д.Ф. Рузвельт, провозгласивший “новый курс” в экономике. Его лозунгом являлось: “В каждом гараже – по автомобилю, в каждой кастрюле – по курице”. Смысл курса состоял в изъятии у предпринимателей дополнительной части прибыли с целью распределения ее в порядке социальной помощи, способствуя тем самым увеличению совокупной покупательной способности. В результате спрос на основные продукты потребления был быстро удовлетворен и фирмы были вынуждены приспосабливаться к новой рыночной реальности – рынку покупателей. Все задачи фирмы надо было теперь рассматривать “извне” со стороны рынка (т.е. должен был быть реализован маркетинговый подход). При этом возникла задача сбалансирования противоречивых интересов производства и сбыта. Насыщенность рынка товарами потребовала расширения и сферы НИОКР.

В. Постиндустриальная эпоха (1950 - 1970)

Наблюдается ускорение развития событий, возникают новые неизвестные ранее задачи бизнеса, технический прогресс изменяет и спрос, и предложение. Резко увеличиваются вложения в НИОКР, развиваются международные рынки, индустрия досуга, быстро меняется технология производства. Общество реагирует на загрязнение среды, монополизм, требует от фирм социальной ответственности.

Основной задачей предпринимателя становится поставка на рынок товаров с принципиально новыми качествами, только так становится возможным победить в конкуренции. Таким образом, конкуренция и, соответственно маркетинговая политика, строятся теперь на обеспечении качественных преимуществ товара.

Г. Продолжение постиндустриальной эпохи (1970 - 2000)

Возникают нефтяные кризисы, наблюдается сильное влияние на рынок политической нестабильности, сказывается ограниченность мировых ресурсов.

Все это усиливает нестабильность рынка и обостряет тенденции его развития, выявившиеся в предыдущие годы.

Для развития мирового рынка в 80-е годы XX столетия характерны [12, 19]:

- насыщение внутренних рынков промышленно развитых стран;
- усиление конкуренции с вытеснением конкурентов с уже освоенных рынков;

- изменение экономического сознания общества;

- быстрый технологический прогресс;

- сильное удорожание энергии и сырья;

- опережающий рост экспорта.

В 90-е годы:

- конкуренция еще более обостряется и становится более динамичной;

- инновационные циклы сокращаются и обуславливают высокую стоимость подготовки производства;

- высокая стоимость подготовки производства обуславливает необходимость больших масштабов производства, для чего внутренние рынки обычно малы;

- усиливается тенденция интернационализации и глобализации бизнеса.

К концу столетия наметились следующие рыночные тенденции:

- возрастающая интернационализация рынков;

- мощный потенциал НИОКР, технологическая компетентность лидеров, критерием успеха на рынке становятся ускоренные темпы инноваций;

- опоздание с новым товаром на рынок означает потерю прибыли;

- международное сотрудничество все больше состоит из натурального обмена “ноу-хау”;

- торговля приобретает стратегический характер (важны инновации, глобализация бизнеса, обеспечение сервиса, информация и т.д.);

- развитие компьютерных сетей приводит к практическому смыканию маркетинга и торговли в реальном масштабе времени [26].

В целом характер изменения мирового рынка и его влияние на деятельность фирмы отражено диаграммой (рис.2).

Мы видим, что основная тенденция развития рынка состоит в непрерывном увеличении его изменчивости и нестабильности. Обобщенной усредненной мерой этого является нестабильность, выраженная в баллах. Временные привязки этой нестабильности характерны для экономики США. Для стран Западной Европы и Японии характерно запаздывание примерно в пять лет. Другой важной чертой является непрерывное увеличение роли инноваций в победе на рынке. С точки зрения практического менеджмента фирмы, наиболее существенным является темп изменений в ее внешней среде по сравнению с временем реакции фирмы.

Такая ситуация во внешней среде фирмы, действующей на современном рынке, привела к значительной деформации стратегических подходов в деятельности фирмы и, в частности, к изменению роли и места в стратегии инноваций (НИОКР). Эти проблемы будут рассмотрены в следующих главах.



Рис. 2. Основные тенденции развития мирового рынка в XX веке и изменение условий деятельности фирмы

2.3. Основные типы реакций фирмы на изменения во внешней среде и роль НИОКР

Как следует из диаграммы рис.2, стили организационного поведения фирмы, в том числе и ее стратегический менеджмент, определяются реакцией фирмы на изменения во внешней среде, то есть фактически на мировом рынке. Эта реакция и диктует применение фирмой тех или иных методов управления. Различают четыре основных типа реакции фирмы:

- производственная;
- конкурентов;
- инновационная;
- предпринимательская.

Основные характеристики этих реакций приведены в табл. 2.1 [6, 19].

Эта таблица свидетельствует о том, что фактически стратегической основой по крайней мере трех из четырех типов реакции является инновационная деятельность фирмы (НИОКР). Даже при производственной реакции, направленной прежде всего на сохранение и защиту действующей производственной структуры фирмы [8], сфера НИОКР выполняет конкретные стратегические задачи поддержки существующего рыночного положения фирмы (например, сохранение позиции ценового лидерства) или его экстенсивного улучшения. Таким образом, естественным выводом является то, что НИОКР, по своей сути, сфера - аккумулирующая способность фирмы изменять свою деятельность в соответствии с изменениями внешней среды, является важнейшим компонентом стратегического менеджмента фирмы.

Естественно, для стратегии фирмы наиболее существенным является не приспособление с помощью НИОКР к реалиям рынка, а способность менеджеров и работников этой сферы предвидеть с помощью службы маркетинга все возможные изменения рыночной ситуации, подготовить и осуществить опережающую реакцию фирмы на них.

Таблица 2.1

Характеристики основных реакций фирмы

Типы реакций	Производственная	Конкурентная	Инновационная	Предпринимательская
Характеристики				
Характерные черты управления	Минимально необходимое общее руководство Распределение конкретных обязанностей Финансовый контроль Основное внимание производству	Балансировка маркетинга и производства, Гибкие роли в управлении Долгосрочное планирование	Нововведение в управлении Система управления по проектам Быстрые реакции на изменения	Прогнозирование изменений Стратегический портфель заказов Стратегическое планирование потенциала Своевременная реакция на изменения
Цели фирмы	Минимум затрат	Обеспечение оптимальной прибыли	Обеспечение краткосрочного потенциала	Обеспечение долгосрочного потенциала
Цели НИОКР	Снижение себестоимости Повышение надежности	Улучшение товарного вида Модернизация продукции	Разработка новой продукции	Создание новых технологий для новой продукции
Поведение в конкуренции	Реакция на ценовую конкуренцию.	Агрессивная стратегия сбыта	Стратегия расширения рынков и внедрение новой продукции	Разработка новых концепций маркетинга Поиск новых рынков для новых товаров
Системы премирования	За снижение себестоимости	За повышение рентабельности	За новаторство	За предпринимательство
Типичный индекс нестабильности	1-2	2-3	3-4	4-5
Рекомендуемая структура управления	Линейно-функциональная	Дивизиональная	Матричная	Множественная

3. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ФИРМЫ

3.1. Сущность стратегического менеджмента

Стратегический менеджмент распространяется на долгосрочные цели и действия компании. Можно сказать, что формулировка стратегии (образа действий) и ее четкий инструментарий являются ядром управления и наиболее верным признаком хорошего менеджмента компании.

Содержанием стратегического менеджмента являются:

- * определение назначения и главных целей бизнеса фирмы;
- * анализ внешней среды фирмы;
- * анализ ее внутренней обстановки;
- * выбор и разработка стратегии на уровне стратегической зоны хозяйствования (СЗХ) фирмы;
- * анализ портфеля диверсифицированной фирмы;
- * проектирование ее организационной структуры;
- * выбор степени интеграции и систем управления;
- * управление комплексом “стратегия – структура – контроль”;
- * определение нормативов поведения и политик фирмы в отдельных сферах ее деятельности;
- * обеспечение обратной связи результатов и стратегии компании;
- * совершенствование стратегии; структуры управления [20; 94; 108].

Взаимосвязь этих компонентов отражена на рис.3.

Стратегический менеджмент начинается с определения миссии (назначения) и главных целей фирмы. Это устанавливает контекст, в пределах которого должна формироваться стратегия и определяться критерии ее пригодности. Миссия (назначение) устанавливает, зачем фирма существует и что она должна делать. Целью внешнего анализа является идентификация стратегических благоприятных возможностей и угроз. Внешнее окружение фирмы рассматривается на двух уровнях: отраслевое и более широкое макроокружение.

Целью внутреннего анализа является идентификация сильных и слабых сторон в деятельности фирмы. Это включает идентификацию количественных и качественных характеристик ресурсов организации в сферах производства, маркетинга, управления материалами, НИОКР, информационного обеспечения, финансов и т.д.

Стратегический выбор включает генерацию ряда стратегических альтернатив, соответствующих миссии и задачам фирмы, ее внутренним сильным и слабым сторонам, внешним благоприятным возможностям и альтернативам. Основой этого процесса обычно является SWOT-анализ. Для диверсифицированной фирмы проблемой является выбор оптимального набора СЗХ (создание оптимального портфеля СЗХ), для чего используются

специальные процедуры (так называемая “матричная техника”). Оптимизация портфеля СЗХ связана с использованием стратегий входа на рынок и ухода из него.

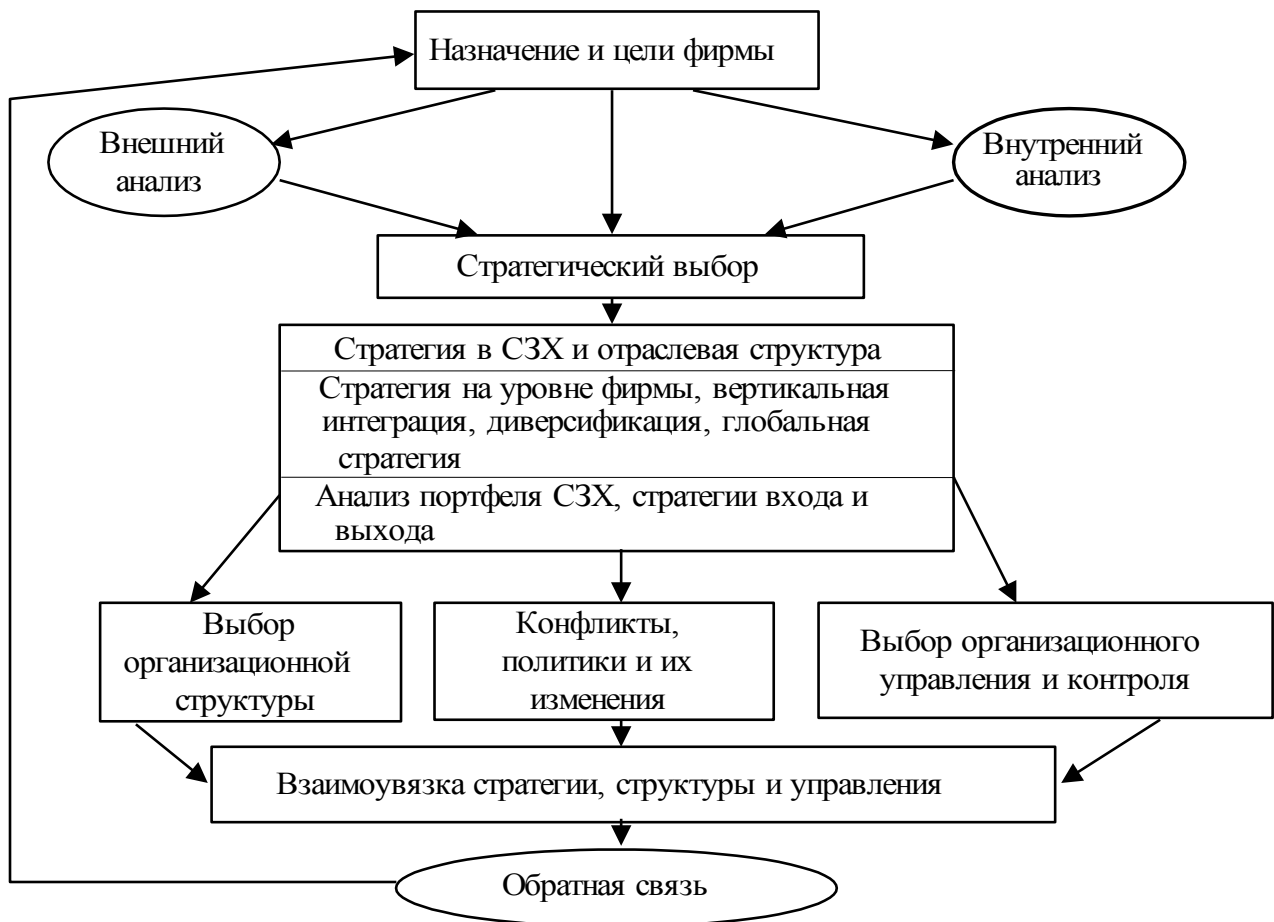


Рис.3. Содержание стратегического менеджмента (СЗХ – стратегические зоны хозяйствования, американский акроним SBU – Strategic Business Units)

Для реализации избранной стратегии фирма должна использовать подходящую организационную структуру и соответствующую систему организационного контроля.

Практически стратегия разрабатывается на четырех уровнях управления фирмой (см. табл. 3.1). Этот процесс схематично отображен на рис. 4.

Таблица 3.1

Основные уровни разработки стратегии фирмы

Уровень	Ответственные за разработку (принятие решения)	Содержание разработки
Корпоративная стратегия	Исполнительный директор, ключевые вице-директоры (решение принимается/пересматривается советом директоров)	Создание и управление портфелем СЗХ. Обеспечение синергизма СЗХ как конкурентного преимущества Определение инвестиционных приоритетов и управление ресурсами в наиболее привлекательных СЗХ Пересмотр/ревизия/унификация основных стратегических подходов шефов СЗХ
Стратегия СЗХ	Главный менеджер/шеф СЗХ (решения принимаются/пересматриваются руководством фирмы)	Определение действий и подходов для успешной конкуренции и в интересах получения конкурентных преимуществ. Формирование реакции на изменение внешних условий. Унификация стратегических инициатив ключевых функциональных служб. Действия по решению специфических проблем
Функциональная стратегия	Функциональные менеджеры (решения обычно принимаются /пересматриваются совместно с руководством СЗХ)	Создание функциональных подходов поддержки стратегии бизнеса и достижения функциональных целей и функциональных стратегий в НИОКР, производстве, маркетинге, финансах, кадрах. Пересмотр/ревизия/унификация основных подходов менеджеров более низкого уровня
Оперативная стратегия	Шефы полевых единиц/менеджеры более низкого уровня, в том числе функциональные (решения, принимаются/пересматриваются начальниками функциональных отделов)	Разработка более узких и специфических подходов и действий в поддержку функциональных и СЗХ стратегий и в интересах достижения целей полевых единиц и функциональных отделов

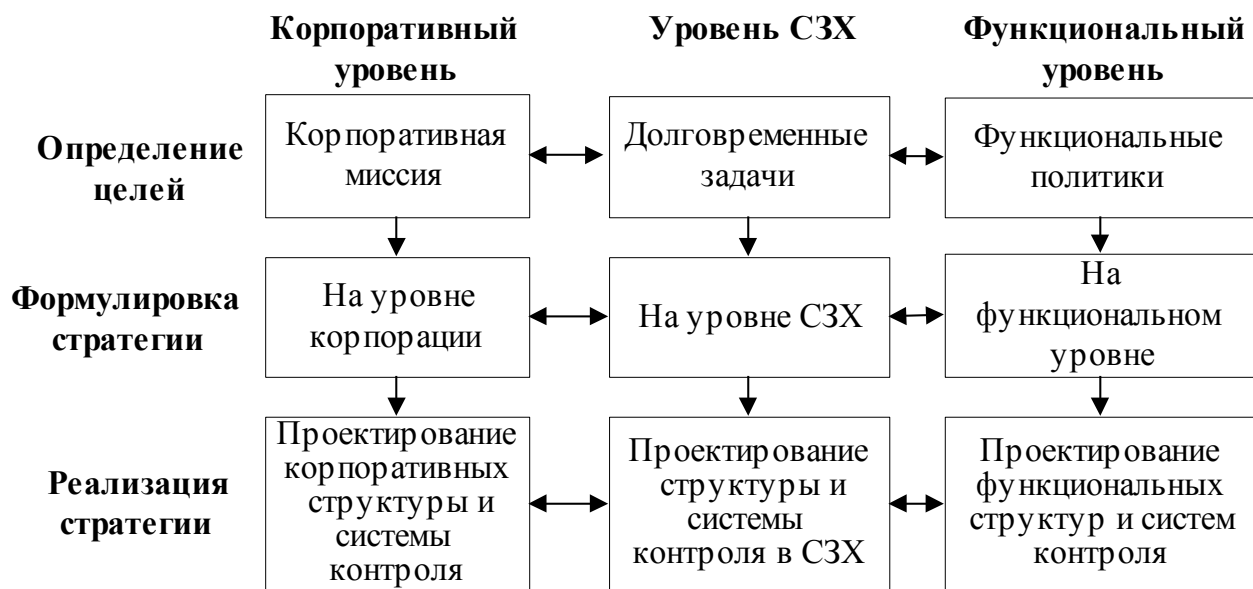


Рис.4. Потоки информации при формировании стратегии диверсифицированной фирмы

3.2. Содержание стратегии фирмы и определяющие ее факторы

Стратегия – образ действий и управляющих подходов, используемых для достижения организационных задач и целей организации.

Определение сферы бизнеса, целеполагание, определение краткосрочных и долгосрочных задач (программ), определение стратегии достижения цели образует стратегический план. Основные компоненты стратегии компании показаны на рис. 5.

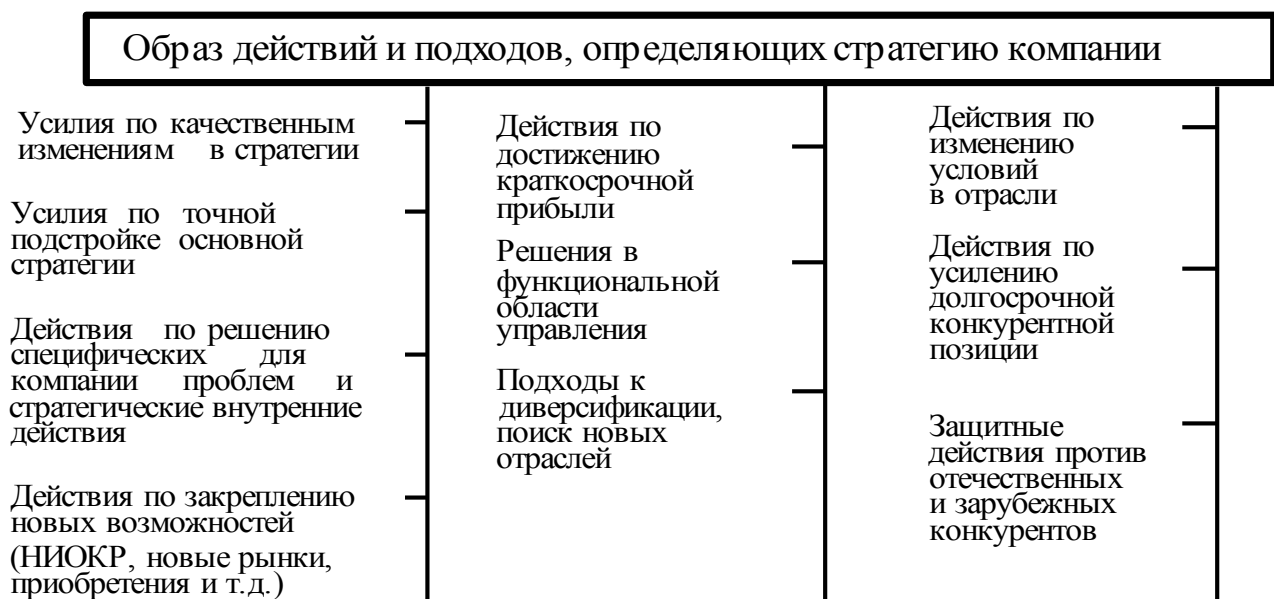


Рис.5. Основные компоненты стратегии компании

Для диверсифицированной компании ее стратегия должна сделать из нее нечто большее, чем сумму СЗХ. Она состоит в действиях по завоеванию позиций в различных отраслях и улучшению менеджмента каждой СЗХ и всего комплекса (рис.6).

Корпоративная стратегия диверсифицированной компании		
Какой тип диверсификации (связанный, нет, оба)	Действия по "раздеванию" слабых и непривлекательных СЗХ	Воздействие диверсификации компании на строгость стратегии
Широта диверсификации (количество отраслей)	Действия по расширению портфеля и получению новых позиций в привлекательных СЗХ	Действия по получению конкурентных преимуществ на уровне корпорации
Подход к распределению инвестиций между СЗХ	Оперативные действия по усилению конкурентных позиций и прибыльности существующих СЗХ	путем связанной диверсификации

Рис.6. Компоненты стратегии диверсифицированной компании

Сутью стратегии в СЗХ является создание и усиление долгосрочного конкурентного статуса на рынке. Отличием сильной стратегии от посредственной является обеспечение существенных конкурентных преимуществ, соответствующих ситуации и способствующих улучшению деятельности компании. Содержание стратегии СЗХ соответствует естественно и содержанию стратегии фирмы одиночного бизнеса (рис.7).

Факторов, определяющих стратегию компании, достаточно много. Первичные факторы, определяющие по существу стратегию фирмы, приведены на рис.8. Взаимодействие этих факторов обычно комплексное и имеет специфические отличия для конкретных отрасли и фирмы, входящей в нее.

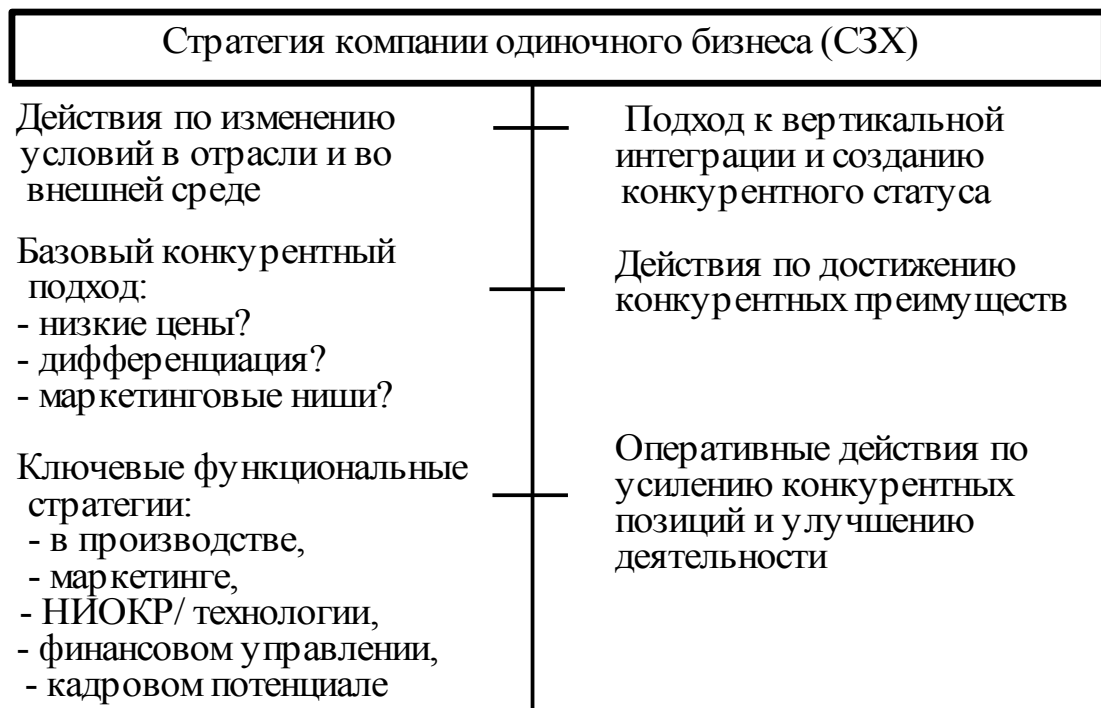


Рис. 7. Компоненты стратегии одиночного бизнеса (СЗХ)



Рис.8. Факторы, определяющие стратегический выбор компании

3.3. Анализ макроокружения фирмы (отраслевой и конкурентный анализ)

Этот анализ включает:

- определение основных экономических характеристик, имеющих главное значение для отрасли;
- определение основных движущих сил, которые могут в будущем вызвать существенные изменения в рыночной отраслевой ситуации;
- идентификацию конкурентных сил, действующих в отрасли;
- оценку конкурентных позиций и возможных действий соперничающих компаний;
- идентификацию ключевых факторов успеха в отраслевой конкуренции;
- оценку общей привлекательности отрасли в бизнесе.

Обычно к доминирующим в отрасли экономическим характеристикам относят:

- * размеры рынка;
- * области конкурентного соперничества (локальная, региональная, национальная, глобальная);
- *

скорость роста рынка и стадию жизненного цикла отрасли;

- * число соперников и их относительные размеры, степень концентрации;
- * число покупателей и их относительные размеры;
- * превалирование передней или задней интеграции;
- * легкость входа и выхода;
- * степень дифференциации продуктов/услуг соперничающих фирм;
- * уровень технологических изменений в процессе производства и в новых продуктах;
- * влияние экономии на масштабах производства;
- * критичность степени использования производственных мощностей в достижении низкоценовой эффективности производства;
- * зависимость в отрасли стоимости единицы продукции от кумулятивной величины объема производства;
- * требования к капиталу;
- * прибыльность в отрасли выше или ниже средней в экономике.

Целесообразно составить “портрет” отрасли по этим характеристикам и затем его проанализировать. В табл.3.2 приведены данные по стратегической важности отдельных экономических характеристик.

Основные движущие силы, вызывающие изменения в отрасли:

1. Изменения в долговременной скорости роста (оно сильно влияет на решения об инвестициях, степень притягательности для новых фирм. Сдвиги в скорости роста нарушают баланс между отраслями, поставляющими и покупающими, входом и выходом из них).

2. Изменения в том, кто покупает товары и как они используются (эти сдвиги создают новые возможности, которые не должны быть упущены, но и требуют перестройки фирм - например создания служб сервиса и т.д.).

3. Инновации в продуктах.
4. Технологические изменения.
5. Маркетинговые инновации (новые методы продаж, дифференциация продуктов, стоимостная дифференциация).
6. Вход или выход главных фирм в отрасли.
7. Увеличение глобализации в отрасли.
8. Изменения в стоимости и эффективности.
9. Переход потребителей к дифференцированным товарам от стандартных.
10. Влияние законодательных изменений.
11. Изменение социальной, демографической обстановки и стиля жизни.
12. Снижение неопределенности и риска в бизнесе.

Таблица 3.2

Стратегическая важность ключевых экономических характеристик отрасли

Характеристика	Стратегическое значение
Размеры рынка	Малые рынки не имеют тенденции привлекать больших/новых конкурентов; большие часто привлекают интересы корпораций, желающих приобрести компании с целью укрепления конкурентных позиций в притягательных отраслях
Рост размеров рынка	Быстрый рост вызывает новые вступления; замедление роста увеличивает соперничество и отсеку слабых конкурентов
Избыток или дефицит производственных мощностей	Избыток повышает издержки и снижает уровень прибыли, недостаток ведет к противоположной тенденции по издержкам
Прибыльность в отрасли	Высокоприбыльные отрасли привлекают новые входы, условия депрессии поощряют выход
Барьеры входа/выхода	Высокие барьеры защищают позиции и прибыли существующих фирм, низкие делают их уязвимыми ко входу новых
Товар дорог для покупателей	Большинство покупателей будет покупать по наинизшей цене
Стандартизованные товары	Покупатели могут легко переключаться от продавца к продавцу
Быстрые изменения технологии	Возрастает риск: инвестиции в технологию и оборудование могут не окупиться из-за устаревания последних

Характеристика	Стратегическое значение
Требования к капиталу	Большие требования делают решения об инвестициях критичными, важным становится момент инвестирования, растут барьеры для входа и выхода
Вертикальная интеграция	Растут требования к капиталу, часто растет конкурентная дифференциация и дифференциация стоимости между фирмами разной степени интеграции
Экономия на масштабе	Увеличивает объем и размеры рынка, необходимые при ценовой конкуренции
Быстрое обновление товара	Сокращение жизненного цикла товара, рост риска из-за возможности “чехарды изделий”

Анализ конкурентных сил, действующих на фирму в отрасли, осуществляется с помощью модели пяти сил Портера (рис.9) [20, 94, 108].

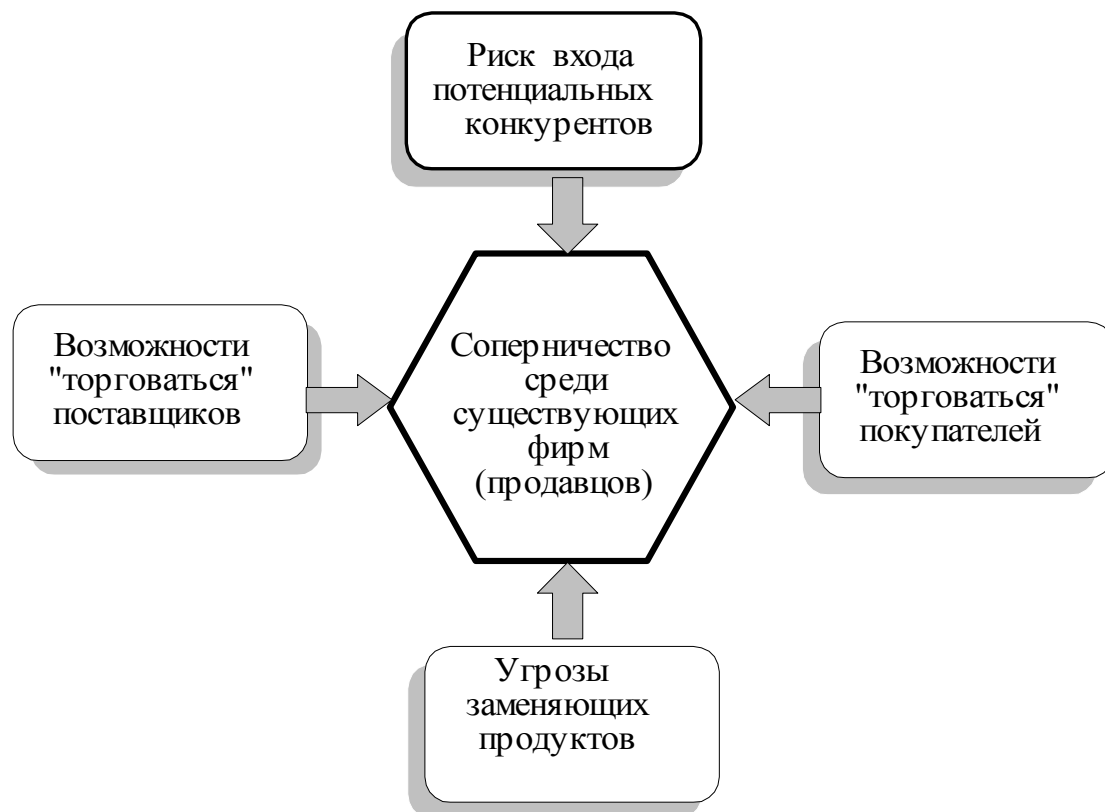


Рис.9. Модель “пяти сил” Портера

Реальная величина этих сил зависит от барьеров входа и выхода из отрасли, структуры отрасли (консолидированная или фрагментная), условий спроса, стадии жизненного цикла отрасли, относительной силы поставщиков и

потребителей продукции отрасли, технологической стабильности и угрозы появления заменяющих продуктов.

Для изучения относительных конкурентных позиций фирм в отрасли используются так называемые карты стратегической группировки компаний. Кроме того, изучается стратегия отдельных конкурентов по следующим характеристикам:

- область конкуренции;
- стратегические претензии;
- цели по размерам рынка;
- конкурентная ситуация;
- стратегическое поведение;
- конкурентная стратегия [20, 94, 108].

Ключевые факторы успеха (КФУ) – главные определители финансового и конкурентного успеха в данной отрасли. Их идентификация – один из главных приоритетов разработки стратегии. Они могут служить краеугольными камнями построения стратегии, однако они могут меняться от отрасли к отрасли. Обычно для отрасли характерны три-четыре таких фактора, а из них один-два наиболее важны, и задачей анализа является их выделение.

Ниже перечислены типы КФУ и их составляющие.

1. Факторы, связанные с технологией:

- * компетентность в научных исследованиях (особенно в наукоемких отраслях);
- * способность к инновациям в производственных процессах;
- * способность к инновациям в продукции;
- * роль экспертов в данной технологии.

2. Факторы, связанные с производством:

- * эффективность низкозатратного производства (экономия на масштабе производства, эффект накопления опыта);
- * качество производства;
- * высокая фондоотдача;
- * размещение производства, гарантирующее низкие издержки;
- * обеспечение адекватной квалифицированной рабочей силой;
- * высокая производительность труда (особенно в трудоемких производствах);
- * дешевое проектирование и техническое обеспечение;
- * гибкость производства при изменении моделей и размеров.

3. Факторы, связанные с распределением:

- * мощная сеть дистрибьюторов /дилеров;
- * возможность доходов в розничной торговле;
- * собственная торговая сеть компании;
- * быстрая доставка.

4. *Факторы, связанные с маркетингом:*

- * хорошо испытанный, проверенный способ продаж;
- * удобный, доступный сервис и техобслуживание;
- * точное удовлетворение покупательских запросов;
- * широта диапазона товаров;
- * коммерческое искусство;
- * притягательные дизайн и упаковка;
- * гарантии покупателям.

5. *Факторы, связанные с квалификацией:*

- * выдающиеся таланты;
- * “ноу-хау” в контроле качества;
- * эксперты в области проектирования;
- * эксперты в области технологии;
- * способность к точной и ясной рекламе;
- * способность получить в результате разработки новые продукты в фазе

НИОКР и быстро вывести их на рынок.

6. *Факторы, связанные с возможностями организации:*

- * первоклассные информационные системы;
- * способность быстро реагировать на изменяющиеся рыночные условия;
- * компетентность в управлении и наличие управляющих “ноу-хау”.

7. *Другие типы КФУ:*

- * благоприятный имидж и репутация;
- * осознание себя, как лидера;
- * удобное расположение;
- * приятное, вежливое обслуживание;
- * доступ к финансовому капиталу;
- * патентная защита;
- * общие низкие издержки.

Общую оценку привлекательности бизнеса можно выполнить по методике И. Ансоффа [6, 19].

В заключение отметим те методы в отраслевом и конкурентном анализе, где существенное внимание обращается на потенциал в сфере НИОКР.

В число рекомендуемых для оценки доминирующих в отрасли экономических характеристик входят: степень дифференциации продуктов/услуг, уровень технологических инноваций и относительный вес новых продуктов. В число возможных движущих сил, вызывающих изменения в отрасли, входят инновации в продуктах и технологические изменения.

При анализе портеровских конкурентных сил следует обратить внимание на следующие обстоятельства. Силы конкуренции в отрасли эволюционируют в течение ее жизненного цикла. В стадии зрелости появляется возможность ограничить ценовую конкуренцию за счет согласия ценовых лидеров, а

неценовая конкуренция начинает играть большую роль, что важно для фирм–дифференциаторов, основывающих свое рыночное преимущество за счет значительных затрат на НИОКР. Пятая портеровская сила (угроза появления заменяющих продуктов) прямо связана с результатами НИОКР.

Наконец, наиболее ярко стратегическое значение НИОКР проявляется при анализе ключевых факторов успеха. Из приведенных семи групп таких факторов шесть связано с оценками в области инноваций:

- компетентность в НИР (особенно в наукоемких отраслях);
- способность к инновациям в производственных процессах;
- способность к инновациям в продуктах;
- роль экспертов в данной технологии;
- качество производства;
- дешевое проектирование и техническое обеспечение;
- гибкость производства;
- широта диапазона товаров;
- притягательные дизайн и упаковка;
- выдающиеся таланты в составе фирмы;
- “ноу-хау” в контроле качества;
- эксперты в области НИОКР в составе фирмы;
- способность получать в результате НИОКР новые продукты и быстро выводить их на рынок;
- наличие “ноу-хау” в управлении;
- патентная защита.

Таким образом, из перечисленных сорока составляющих КФУ шестнадцать прямо определяются уровнем НИОКР. Интересно, что сферой маркетинга определяются 12 составляющих, организацией производства – 6, а общим управлением – 5. Следовательно, нет необходимости в особых доказательствах стратегической роли НИОКР в деятельности фирмы.

3.4. Анализ ситуации компании

Отраслевой и конкурентный анализ касался внешнего окружения компании. Цель ситуационного анализа – оценить стратегическую ситуацию для конкретной компании в таком окружении. Он должен ответить на следующие вопросы:

- * как хорошо работает используемая ныне стратегия?
- * что является для компании сильными, слабыми сторонами, благоприятными возможностями и угрозами?
- * может ли компания конкурировать по стоимости?
- * насколько сильны конкурентные позиции компании?
- * какие стратегические действия создают лицо компании?

Основные ступени этого анализа:

- определение уровня пригодности современной стратегии;
- проведение SWOT-анализа;

- оценка относительной ценовой позиции компании и ценовой конкурентоспособности;
- оценка относительного конкурентного статуса фирмы;
- идентификация стратегических подходов и проблем, которые фирма должна решить [20, 94, 108].

Наиболее очевидными индикаторами стратегической деятельности являются следующие положения:

- * увеличивается или уменьшается размер рынка, контролируемого фирмой;
- * растет или нет объем прибыли, получаемой фирмой, и насколько она велика в сравнении с соперниками;
- * каковы тенденции изменения чистой прибыли фирмы и скорости возврата инвестиций;
- * характер роста объема продаж фирмы (быстрее или медленнее, чем на рынке в целом).

Естественно, лучшей стратегией является та, которая не требует радикальных изменений.

SWOT – это акроним слов **S**trengths (силы), **W**eaknesses (слабости), **O**pportunities (благоприятные возможности) и **T**hreats (угрозы). Внутренняя обстановка компании отражается в основном в **S** и **W**, а внешняя – в **O** и **T**. В табл. 3.3 представлены основные факторы, которые целесообразно учитывать в SWOT-анализе.

Для стратегической перспективы компании особенно значимы сильные стороны, так как они являются краеугольными камнями стратегии и на них должно строиться достижение конкурентных преимуществ. В то же время хорошая стратегия требует вмешательства в слабые стороны. Организационная стратегия должна быть хорошо приспособлена к тому, что нужно сделать. Особое значение имеет идентификация отличительных преимуществ компании. Это важно для формирования стратегии, так как:

- уникальные возможности дают фирме шанс использовать рыночные благоприятные обстоятельства,
- создают конкурентные преимущества на рынке,
- потенциально могут быть краеугольными камнями стратегии.

Таблица 3.3

Факторы, учитываемые в SWOT-анализе	
<i>Потенциальные внутренние сильные стороны (S):</i>	<i>Потенциальные внутренние слабости (W):</i>
<p>Четко проявляемая компетентность</p> <p>Адекватные финансовые источники</p> <p>Высокое искусство конкурентной борьбы</p> <p>Хорошее понимание потребителей</p> <p>Признанный рыночный лидер</p> <p>Четко сформулированная стратегия</p> <p>Использование экономии на масштабах производства, ценовое преимущество</p> <p>Собственная уникальная технология, лучшие производственные мощности</p> <p>Проверенное надежное управление</p> <p>Надежная сеть распределения</p> <p>Высокое искусство НИОКР</p> <p>Наиболее эффективная в отрасли реклама</p>	<p>Потеря некоторых аспектов компетентности</p> <p>Недоступность финансов, необходимых для изменения стратегии</p> <p>Рыночное искусство ниже среднего</p> <p>Отсутствие анализа информации о потребителях</p> <p>Слабый участник рынка</p> <p>Отсутствие четко выраженной стратегии, непоследовательность в ее реализации</p> <p>Высокая стоимость продукции в сравнении с ключевыми конкурентами</p> <p>Устарелые технология и оборудование</p> <p>Потеря глубины и гибкости управления</p> <p>Слабая сеть распределения</p> <p>Слабые позиции в НИОКР</p> <p>Слабая политика продвижения</p>
<i>Потенциальные внешние благоприятные возможности (O):</i>	<i>Потенциальные внешние угрозы (T):</i>
<p>Возможность обслуживания дополнительных групп потребителей</p> <p>Расширение диапазона возможных товаров</p> <p>Благодушие конкурентов</p> <p>Снижение торговых барьеров в выходе на внешние рынки</p> <p>Благоприятный сдвиг в курсах валют</p> <p>Большая доступность ресурсов</p> <p>Ослабление ограничивающего законодательства</p> <p>Ослабление нестабильности бизнеса</p>	<p>Ослабление роста рынка, неблагоприятные демографические изменения ввода новых рыночных сегментов</p> <p>Увеличение продаж заменяющих товаров, изменение вкусов и потребностей покупателей</p> <p>Ожесточение конкуренции</p> <p>Появление иностранных конкурентов с товарами низкой стоимости</p> <p>Неблагоприятный сдвиг в курсах валют</p> <p>Усиление требований поставщиков</p> <p>Законодательное регулирование цены</p> <p>Чувствительность к нестабильности внешних условий бизнеса</p>

Следует отличать благоприятные возможности отрасли и компании. Превалирующие и вновь возникающие благоприятные возможности в отрасли наиболее подходят компании, которая имеет конкурентные преимущества или другие возможности для роста. SWOT-анализ помогает ответить на следующие вопросы:

* использует ли компания внутренние сильные стороны или отличительные преимущества в своей стратегии? Если компания не имеет отличительных преимуществ, то какие из ее потенциальных сильных сторон могут ими стать?

* являются ли слабости компании ее уязвимыми местами в конкуренции и/или они не дают возможности использовать определенные благоприятные обстоятельства? Какие слабости требуют корректировки, исходя из стратегических соображений?

* какие благоприятные обстоятельства дают компании реальные шансы на успех при использовании ее квалификации и доступа к ресурсам?

Заметим: *Благоприятные возможности без способов их реализации – иллюзия. Сильные и слабые стороны фирмы делают ее лучше или хуже приспособленной к использованию благоприятных возможностей, чем у других фирм.*

* какие угрозы должны наиболее беспокоить менеджера и какие стратегические действия он должен предпринять для хорошей защиты?

Один из наиболее четких индикаторов ситуации компании – ее ценовая позиция по отношению к конкурентам. Особенно это относится к отраслям со слабо дифференцированной продукцией, но даже в противном случае компании вынуждены не отставать от соперников, иначе они рискуют потерять конкурентную позицию. Различия в издержках соперников могут вызваться:

- * разницей цен на сырье, материалы, комплектующие, энергию и т.д.,
- * разницей в базовых технологиях, возрасте оборудования,
- * разницей во внутренних себестоимостях из-за различных размеров производственных единиц, кумулятивного эффекта выпуска, уровней производительности, различных налоговых условиях, уровней организации производства и т.д.,
- * разницей в чувствительности к инфляции и изменениям курсов валют,
- * разницей в транспортных расходах,
- * разницей затрат в каналах распределения.

Стратегический стоимостный анализ фокусируется на относительной стоимостной позиции фирмы по отношению к ее соперникам. Первичным аналитическим подходом такого анализа является построение стоимостной цепи по отдельным действиям, показывающей картину образования стоимости от сырья до цены конечных потребителей (табл.3.4) [20, 94, 108]. Эта таблица показывает, что имеется три главных области в цепи действия/издержки, где возможны наибольшие различия для конкурирующих фирм: область снабжения, передовые части каналов распределения, собственно внутренняя деятельность компании.

Таблица 3.4

Стоимостная цепь в отраслевом разрезе действий

Полная отраслевая цепь действия / издержки									
Издержки, связанные со снабжением			Издержки в действиях, связанных с производством				Издержки в передовых частях каналов распределения		
Покупные материалы, комплектующие, входная логистика	Действия в процессе производства	Действия при маркетинге и продажах	Обслуживание потребителей и выходная логистика	Внутренние вспомогательные штабные действия	Общие административные действия	Чистая прибыль	Оптовая торговля и сеть дилеров	Розничная торговля	Включают все действия, связанные с затратами по дистрибьюторам, оптовой и розничной торговле и другими в канале доведения продукции до конечных потребителей
Сырье и полуфабрикаты со стороны Энергия Транспортные расходы Затраты на покупку материалов Складирование	Оборудование и оснастка Производство Сборка и упаковка Труд и наблюдение Ремонт и эксплуатация ОКР и испытания Качество и его контроль Действия по инвентаризации	Действия при продаже Реклама и продвижение Исследование рынка Техническая литература Командировки и приемы Отношения с дилерами и дистрибьюторами	Сервис, ремонт и другие процедуры Запчасти Другие издержки по выходной логистике	Зарплата Набор и испытания Внутренняя связь Компьютерное обслуживание Обеспечивающие функции НИОКР Безопасность и секретность Отношения с профсоюзами	Службы финансов и учета Юридические службы Паблик-релейшенз Плата исполнителям Обслуживание кредита Отчисления по налогам				

В дополнение к диагнозу ценовой конкурентной позиции требуется общий анализ конкурентной позиции и конкурентной силы компании. Он должен ответить на вопросы:

- * насколько сильна сегодняшняя конкурентная позиция фирмы?
- * какое изменение конкурентной позиции можно ожидать при использовании сегодняшней стратегии (с ее тонкой подстройкой)?
- * каков ранг фирмы относительно ключевых соперников в каждом важном компоненте конкурентной силы и отраслевом ключевом факторе успеха?
- * каков перечень конкурентных преимуществ фирмы?
- * какова возможность фирмы защищать свою позицию в свете отраслевых движущих сил, конкурентного давления и предполагаемых действий соперников?

Для оценки конкурентной позиции фирмы используются балльные оценки по ключевым факторам успеха. При этом производится взвешивание оценок таких факторов для фирмы и ее соперников.

Уникальные сильные стороны фирмы могут быть отнесены к отличительным преимуществам, которые конкурент не может легко достичь или имитировать. Источниками отличительных преимуществ являются ресурсы фирмы и ее способности. Ресурсы разделяются на осязаемые (земля, здания, оборудование) и неосязаемые (имидж фирмы, торговая марка, патенты, технические или маркетинговые “ноу-хау”). Основные виды ресурсов: финансовые, физические, человеческие, технологические и организационные.

Способности компании определяются как искусство координации ресурсов и продуктивного их использования. Они базируются на методах принятия решений и управления внутренними процессами для достижения поставленных фирмой целей. Это продукт организационной структуры и систем контроля в фирме.

Различие между ресурсами и способностями очень важно. Компания может иметь уникальные и значительные ресурсы, но неумение их использовать эффективно не даст возможности создать на их основе отличительные преимущества. Компания, обладающая отличительным преимуществом, должна обладать определенным минимумом уникального или существенного ресурса и способности его использовать для обеспечения устойчивости отличительного преимущества. Так как ресурсы легче имитировать, чем способности, отличительные преимущества, основанные на способностях, более устойчивы, чем основанные на ресурсах (это еще один довод в пользу стратегического значения НИОКР). Устойчивость отличительных преимуществ зависит естественно от стабильности окружающей среды (мирового рынка).

Как правило, инвестиции в НИОКР означают следование стратегии высокий риск / высокая прибыль. Известно [60, 97], что 80-90% новых продуктов не дают экономического эффекта на рынке. Это объясняется неопределенностью будущего сбыта (даже хорошие маркетинговые исследования не устранят этот риск), плохой коммерциализацией нового продукта, неудачным выбором продукта, его слабым рыночным продвижением.

Стратегии НИОКР, применяемые различными компаниями, можно разбить на три группы:

- * стратегия инноваций в продукте;
- * стратегия ОКР на основе существующих продуктов (модернизация);
- * стратегия инноваций в технологических процессах с целью снижения издержек и/или улучшения качества.

Основные искусства, необходимые для поддержания каждого типа стратегии, иллюстрированы рис. 10.

		Стратегия НИОКР		
		Инновации в продукте	Модернизация продукта	Технологические инновации
Искусства НИОКР	Фундаментальные научные и технологические исследования			
	Получение новых научных и технологических результатов			
	Управление проектом НИОКР			
	Изготовление опытного образца			
	Связь с производством			
	Связь с маркетингом			

Рис. 10. Стратегии и искусства НИОКР

Управление проектом НИОКР требует двух важных искусств:

- выбора перспективного проекта на ранней стадии разработки;
- способности разработать новый продукт и вывести его на рынок в возможно короткие сроки.

Искусства в области ОКР в частности важны для обеспечения комплексного подхода к разработке опытного образца и технологии его изготовления. Искусства связи НИОКР с производством наиболее критичны: чем более технологичен продукт, тем меньше издержки на его изготовление и меньше вероятности брака в производстве (что увеличивает качество нового продукта). Искусства в области связи НИОКР со сферой маркетинга критичны для коммерциализации нового продукта.

Рассмотренные составляющие силы конкурентной позиции фирмы в области НИОКР должны быть положены в основу оценки этой позиции по отношению к основным конкурентам или к среднеотраслевым показателям. Аналогично должны быть рассмотрены и составляющие позиции фирмы в сферах производства, маркетинга, управления материалами, кадров, информационных систем, инфраструктуры фирмы и ее финансового менеджмента.

3.5. Стратегия одиночного бизнеса

Четкость выбора комплекса продукт/рынок/отличительная компетентность обеспечивает основания стратегии на уровне одиночного бизнеса (СЗХ).

Типов таких стратегий три [19, 94, 108]:

- * ценовое лидерство,
- * дифференциация,
- * фокусирование.

Эти стратегии называются базовыми, так как все виды бизнеса или отрасли следуют им независимо от того, производят ли они, обслуживают или являются неприбыльными предприятиями. Характерные черты базовых стратегий отражены в табл.3.5.

Достоинствами стратегии низкоценового лидерства является возможность для лидера предложить более низкую, чем конкуренты, цену при том же самом уровне прибыли, а в условиях ценовой войны способность лучше выдержать конкуренцию благодаря лучшим стартовым условиям.

Таблица 3.5

Основные характеристики базовых стратегий

	<i>Ценовое лидерство</i>	<i>Дифференциация</i>	<i>Фокусирование</i>
<i>Продуктовая дифференциация</i>	Низкая (в основном по цене)	Высокая (в основном по свойствам)	От низкой до высокой (цены или свойства)
<i>Сегментация рынка</i>	Низкая (массовый рынок)	Высокая (много рыночных сегментов)	Низкая (один или немного сегментов)
<i>Отличительная компетентность</i>	Производство и управление материалами	НИОКР, сбыт и маркетинг	Все виды отличительной компетентности

Ценовой лидер выбирает низкий уровень продуктовой дифференциации и игнорирует сегментирование рынка. Он работает на среднего потребителя, обеспечивая пониженную цену. Ценовой лидер защищен от будущих конкурентов своим ценовым преимуществом. Его более низкие цены означают также, что он менее чувствителен, чем конкуренты, к возрастанию давления поставщиков на входе и покупателей на выходе. Более того, так как ценовое лидерство обычно требует рынка больших размеров, укрепляется его позиция в “торговле” с поставщиками. При поступлении на рынок заменяющих продуктов ценовой лидер может снизить цену и сохранить долю рынка. Преимуществом ценового лидера является наличие барьеров входу, так как другие компании неспособны войти в отрасль, используя цены лидера. Таким образом, ценовой лидер находится в относительной безопасности, пока он сохраняет ценовое преимущество. Принципиальной опасностью для него является нахождение конкурентами путей снижения своих издержек (например, при изменении технологии).

Целью стратегии дифференциации является достижение конкурентного преимущества путем создания продуктов или услуг, которые воспринимаются потребителями как уникальные. При этом компании могут использовать повышенную (премиальную) цену. Достоинством стратегии дифференциации является безопасность компании от конкурентов до тех пор, пока потребители сохраняют устойчивую лояльность к ее продукции.

Это обеспечивает ей конкурентные преимущества. Например, мощные поставщики редко представляют для такой компании проблему, так как она более настроена на цену, чем на себестоимость. Компания, естественно, не имеет проблем и с сильными покупателями. Дифференциация и широкая лояльность покупателей создают барьеры входу других компаний, которым для этого необходимо выполнять конкурентоспособные разработки. Наконец, заменяющие продукты могут создать угрозу только при способности конкурентов производить продукты, удовлетворяющие в такой же степени потребителей и способные сломать устойчивую лояльность к дифференцированной компании.

Основной проблемой такой компании остается поддержание уникальности в глазах потребителей, особенно в условиях имитации и копирования. Угроза может также возникнуть из-за изменения запросов и вкусов потребителей.

Изменения в технологии производства (например, появление ГПС) делают разницу между стратегиями ценового лидерства и дифференцирования менее заметной. Фирмы могут осуществлять политику дифференциации при низких издержках. Другими путями снижения издержек при дифференциации является широкое применение стандартных узлов и деталей, ограничение числа моделей, применение системы поставок “точно вовремя”. Учитывая это, некоторые фирмы пытаются соединить преимущества ценового лидерства и дифференциации. Они могут назначить премиальную цену за их продукцию по сравнению с ценой чистого ценового лидера, но которая будет ниже, чем у чистого дифференциатора, что может обеспечить им большую прибыль, чем у компаний, использующих чистые базовые стратегии.

При стратегии фокусировки выбирается ограниченная группа сегментов. Маркетинговая ниша может выделяться географически, типом потребителя, сегментом из диапазона продуктов. Выбрав сегмент, компания использует в нем или дифференциацию, или низкоценовой подход. Если она использует низкоценовой подход, то конкурирует с ценовым лидером в том сегменте рынка, где последний не имеет преимущества. Если компания использует дифференциацию, то она выигрывает на том, что дифференциация производится в одном или немногих сегментах. При этом чаще всего используется отличительное преимущество в виде качества на основе своей компетентности в узкой области.

Конкурентные преимущества компании, применяющей стратегию фокусировки, вытекают из ее отличительного преимущества. Это дает ей хорошую конкурентную силу относительно покупателей, так как они не могут получить такой же продукт в другом месте. По отношению к сильным поставщикам, однако, фокусирующая компания находится в худшем

положении, так как она закупает в сравнительно небольших объемах. Но до тех пор, пока она может увеличивать цены для лояльных потребителей, этот недостаток не так существен. Потенциальным новым фирмам надо преодолеть барьер лояльности, он же снижает угрозу появления заменяющих продуктов. Преимуществом является также более тесная связь с потребителями и возможность более полного учета их нужд. Упрощается также и менеджмент по сравнению с компаниями, придерживающимися стратегии дифференциации.

Гибкие производственные системы создают новые преимущества для фокусирующих компаний: небольшие партии можно производить по более низкой цене. Однако в целом возможность экономии на масштабах производства у них ниже.

Вторая их проблема состоит в том, что ниша, на которую работает компания, может внезапно исчезнуть из-за изменений в технологии или во вкусах потребителей. Поскольку имеется угроза, что компании – дифференциаторы будут создавать аналогичные продукты, а ценовой лидер привлекать покупателей низкой ценой, то компания с фокусной стратегией должна находиться в состоянии постоянной обороны своей ниши.

Если компании не определили четко своей стратегии, то, как правило, они получают результаты ниже среднего и страдают при усилении конкуренции.

Выбор конкурентной стратегии (низкая стоимость, дифференциация, фокусировка) определяется конкретными конкурентными преимуществами фирмы.

Низкоценовую стратегию целесообразно применять в ситуациях, когда:

- * продукты отрасли сильно отличаются у отдельных поставщиков;
- * на рынке доминирует ценовая конкуренция;
- * имеется немного путей продуктовой дифференциации, существенной для покупателей;
- * большинство покупателей используют товар сходным образом;
- * стоимости переключения для покупателей от одного продавца к другому низки;
- * покупателей много и имеются существенные барьеры для входа.

Стратегия дифференциации базируется на технологическом превосходстве, качестве, сервисе и больших денежных средствах. Она хороша:

- * при наличии многих путей дифференциации продукта/сервиса, которые может оценить потребитель;
- * при возможности покупателя диверсифицировать продукты/сервис;
- * при отсутствии многих конкурентов, следующих сходным стратегиям.

Конкурентное преимущество фокусировки используется для достижения более низкой стоимости в целевой нише рынка или развития способности предлагать покупателям в нише что-то отличное от конкурентов. Такая стратегия может быть применена:

- * при различии нужд или способов использования продукта;
- * при отсутствии соперников, пытающихся специализироваться в том же рыночном сегменте;
- * при потере фирмой возможности выйти на широкий рынок;

* при сегментах покупателей, отличающихся по размеру, скорости роста, прибыльности и интенсивности пяти конкурентных сил, что делает одни сегменты более притягательными, чем другие.

3.6. Управление портфелем диверсифицированной фирмы

Корпоративная стратегия должна дать дополнительные возможности корпорации по снижению издержек по сравнению с простым суммированием СЗХ. Недостатком концентрации компании на одиночном бизнесе является то, что она может нуждаться в вертикальной интеграции для занятия низкоценовой позиции или позиции дифференциации [20].

Вертикальная интеграция позволяет экономить на издержках по исследованию рынка, защите качества продукта и специальной технологии. Недостатками вертикальной интеграции являются издержки в случае дорогих внутренних источников снабжения и потеря гибкости при изменении технологии и спроса.

Узкая интеграция обычно предпочтительней полной, так как она использует собственных поставщиков и распределителей в той степени, какая определяется конкурентным давлением и, следовательно, поддерживает издержки на минимальном уровне. Узкая интеграция обеспечивает также большую гибкость при неопределенности спроса.

Использование долговременных контрактов позволяет компании реализовать многие преимущества вертикальной интеграции без увеличения расходов на управление. Однако имеется риск, связанный с зависимостью от партнера, что требует использования кредитных соглашений и целевых инвестиций.

Диверсификация увеличивает доход при оптимизации портфеля, реструктурировании, передаче искусств, распределении ресурсов. Диверсификация по другим причинам не способствует росту доходов. Затраты на управление при диверсификации зависят от числа СЗХ в компании и существенности координации между ними. Связанная диверсификация предпочтительнее несвязанной, так как компания действует в более известной обстановке и меньше рискует. В случае, если искусства компании не передаются, она может прибегнуть к несвязанной диверсификации.

Стратегический альянс компаний может реализовать многие выгоды связанной диверсификации без увеличения затрат на управление. Однако при входе в альянс у компании возникает риск получения партнером ключевой технологии. Этот риск снижается при получении компанией инвестиционных кредитов от партнера.

Одно из первых требований к набору СЗХ фирмы – его сбалансированность во времени. Это означает, что необходимо избегать синхронного начала и окончания жизненных циклов СЗХ. Желательно осуществить их разумное “перекрытие”, то есть несовпадение этапов жизненных циклов различных СЗХ, что обеспечит равномерное, без спадов развитие деятельности фирмы.

В качестве рабочей процедуры балансировки можно использовать матрицу Хофера (табл. 3.6). Два ее основных поля соответствуют краткосрочной и долгосрочной перспективам фирмы. На этих полях наносятся СЗХ по правилам, отмеченным для матрицы МакКинсей [6,19].

Таблица 3.6

Матрица Хофера балансировки набора СЗХ

Капиталовложения							
Прибыль							
Объем продаж							
КСФ	Сильный	 С					Кратко-срочная перспектива
	Средний		 D	 В			
	Слабый					 А	
Фазы жизненного цикла		Зарождение	Рост	Замедление роста	Зрелость	Спад	
КСФ	Сильный		 С	 D			Долгосрочная перспектива
	Средний	 Е			 В		
	Слабый					 А	
Объем продаж							
Прибыль							
Капиталовложения							

Σ

Кроме наглядного представления сегодняшнего состояния бизнеса, матрица дает возможность оценить перспективы объемов продаж, прибыли и необходимых капиталовложений. В качестве примера на матрице нанесены СЗХ в краткосрочной перспективе (А–D) и в долгосрочной (В–Е).

Видно, что фирма планирует усиление КСФ и роста объемов продаж в долгосрочной перспективе СЗХ С и D, несущественное изменение положения СЗХ В (для нее наступает фаза зрелости), уход из СЗХ А и зарождение новой СЗХ Е, для которой, очевидно, следует планировать инвестиции в НИОКР.

Алгоритм балансировки набора СЗХ:

1. Распределение СЗХ в клетках матрицы.

Исходная информация: фаза жизненного цикла, будущий КСФ, масштабы рынка (диаметр круга), доля фирмы на рынке, прибыли в данной СЗХ, стратегические инвестиции, планируемые на данной фазе жизненного цикла.

2. Суммирование объемов продаж и прибылей в обоих блоках по вертикали и горизонтали (клетки Σ).

3. Определение контрольных цифр по фирме в целом по этим показателям (они зависят от установок руководства, стратегии фирмы, наличия и доступности ресурсов).

4. Распределение вкладов различных СЗХ в достижение контрольных цифр с учетом необходимости балансировки по фазам жизненного цикла.

5. Распределение наличных капвложений по фазам жизненного цикла.

6. Проверка обеспеченности ресурсами.

7. Определение необходимых изменений в наборе СЗХ.

Гибкость характеризуется устойчивостью деятельности фирмы по отношению ко всем возможным внешним влияниям. Оценка стратегической гибкости набора СЗХ производится с помощью вспомогательной таблицы 3.7.

Таблица 3.7

Оценка стратегической гибкости фирмы

		СЗХ-1		СЗХ-2		СЗХ-n		Σ
Неожиданность	Вероятность (0-1)	Уровень влияния	Значимость	У..	З..	У..	З..	Значимость
1. Война								
2. Землетрясения								
3. Таможенные изменения								
4. Неурожай								
...								
и т.д.								

В столбце “Неожиданности” выписываются все возможные события, которые могут повлиять на бизнес в любой СЗХ. В столбце “Вероятность” записывается оценка вероятности этих событий. В столбце “Уровень влияния” в баллах от 0 до 10 оценивается влияние события на деятельность в конкретной СЗХ. Столбец “Значимость” содержит произведение предыдущих двух столбцов (“вероятность” \times “уровень влияния”). Такая оценка делается для всех СЗХ.

Сумма по столбцу “Значимость” для каждой СЗХ дает оценку устойчивости данной СЗХ ко всем возможным воздействиям, а сумма граф “Значимость” по горизонтали дает оценку устойчивости всего набора СЗХ по отношению к конкретной неожиданности. Такой алгоритм позволяет произвести оценку любых возможных наборов СЗХ по критерию максимума стратегической гибкости фирмы.

Синергизм – термин, заимствованный из физиологии, буквально означает взаимодействие группы мышц. В менеджменте он означает взаимодействие различных сфер бизнеса фирм. Например, различные СЗХ могут использовать общие производственные мощности, общефирменные службы, научно-исследовательские подразделения, сети товародвижения и т.д. Таким образом, синергизм – это эффект взаимодействия, который обеспечивает эффективность бизнеса, большую, чем простая арифметическая сумма деятельности отдельных СЗХ (иносказательно $2+2=5$).

Оценка синергизма производится по “шахматной” таблице 3.8 в баллах.

Алгоритм оценки синергизма:

1. Определение в баллах (0 - 10) уровней синергизма и заполнение соответствующих клеток “шахматки” (табл. 3.8).
2. Выведение сумм по строкам и столбцам.
3. Оценка степени зависимости пар СЗХ.
4. Определение важнейших для фирмы “сквозных” линий синергизма.
5. Повторение этих шагов для долгосрочной перспективы.

Таблица 3.8

Таблица оценки синергизма фирмы

		Дающие СЗХ			Суммарная зависимость
		СЗХ-1	СЗХ-2	СЗХ-3	
Получающие СЗХ	СЗХ-1	♦			
	СЗХ-2		♦		
	СЗХ-3			♦	
	Суммарный вклад				

Итак, при выборе и управлении набором СЗХ следует учитывать следующие факторы:

- краткосрочные перспективы роста рынка,
- долгосрочные перспективы роста рынка,
- краткосрочные перспективы рентабельности,
- долгосрочные перспективы рентабельности,
- стратегическую гибкость набора СЗХ,
- его синергизм [6].

Привлекательность СЗХ оценивается в четыре этапа:

- * стратегические менеджеры идентифицируют критерии привлекательности СЗХ;
- * затем устанавливаются веса относительной значимости отдельных факторов;
- * стратегические менеджеры регистрируют привлекательность отдельных отраслей в портфеле корпорации;
- * наконец, выполняются общие взвешенные оценки для каждой СЗХ [19].

Аналогичным образом оценивается конкурентный статус фирмы в СЗХ:

- стратегический менеджер идентифицирует ключевые факторы успеха для каждой отрасли, в которой компания конкурирует;
- каждому ключевому фактору успеха присваивается соответствующий вес, определяемый относительной важностью фактора для конкурентной позиции;
- затем устанавливается ранг конкурентной силы в каждой СЗХ в соответствии с относительной важностью фактора успеха для отрасли;
- далее вычисляется полный взвешенный индекс конкурентной позиции СЗХ.

Сравнение СЗХ производится с помощью матрицы МакКинсей [19].

Стратегические выводы из анализа на основе матрицы МакКинсей очевидны:

- * “проигрывающие” должны “раздеваться”, ликвидироваться или подвергаться процессу “сбора урожая”;
- * позиции “победителей” и развивающихся “победителей” должны укрепляться если необходимо, в том числе и финансовыми инвестициями;
- * компании должны выбрать “знаки вопроса”, которые можно превратить в “победителей”;
- * “производители прибыли” с учетом их сильной конкурентной позиции должны использоваться для реинвестиций прибылей в “победители” или выбранные “знаки вопроса”;
- * “средний бизнес” следует пытаться или превратить в “победителей”, или “раздеть”, если он неперспективен в долгосрочном плане.

Сбалансированный портфель СЗХ должен содержать в основном “победителей” и развивающихся “победителей”, небольшое количество “производителей прибыли” и немного малых “знаков вопроса”, потенциально способных перерасти в “победителей”.

Однако часто компании имеют несбалансированные портфели. Различные типы такой несбалансированности отражены в табл. 3.9.

Одним из больших преимуществ матрицы МакКинсей является ее гибкость. Подход учитывает, что различные отрасли характеризуются различными факторами конкурентного успеха. Одновременно учитывается большее число стратегически важных переменных, чем в подходе БКГ. Однако в этом подходе не все совершенно. Одна из главных трудностей состоит в том, что он дает ряд стратегических решений, но не определяет, какие из них следует предпочесть. Следовательно, стратегический менеджер должен дополнить этот анализ субъективными оценками. Другой проблемой является определенная статика отображения рыночного положения фирмы.

Типы несбалансированности портфеля СХЗ фирмы

Основные проблемы	Типичные симптомы	Типичные коррективы
Слишком много “проигрывающих”	Неадекватные финансовые потоки Неадекватная прибыль Неадекватный рост	“Раздевание”(ликвидация) “Сбор урожая” в СЗХ – “проигрывающий” Приобретение “производителей прибыли” Приобретение “победителей”
Слишком много “знаков вопроса”	Неадекватные финансовые потоки Неадекватная прибыль Неадекватный рост	“Раздевание”/ликвидация/ “Сбор урожая” в выбранных “знаках вопроса” Приобретение “победителей”
Слишком много “производителей прибыли”	Излишние финансовые потоки	Выращивание/развитие выбранных “знаков вопроса”
Слишком много развивающихся “победителей”	Чрезмерные запросы средств Чрезмерные усилия в управлении Нестабильные рост и прибыль	“Раздевание” выбранных развивающихся “победителей” Приобретение “производителей прибыли”

В общем, анализ портфеля помогает компании разработать концепцию диверсификации, распределить ресурсы и определить действия по сбалансированности портфеля. Однако имеется слабость в предположении, что компания должна быть разбита на обозримое число СЗХ, игнорировании потенциальных конфликтов приоритетов денежных потоков между и внутри СЗХ и в тенденциях игнорирования взаимоотношений СЗХ.

Корректировка дисбаланса в портфеле СЗХ обычно требует применения стратегии входа или выхода. Выбор стратегии входа определяется барьерами входа, связями с существующей деятельностью, стоимостью входа, скоростью возврата инвестиций, риском и стадиями жизненного цикла отрасли. Внутреннее новое предпринимательство целесообразно при стратегической цели – укрепление “знаков вопроса” и “развивающихся победителей”. Приобретение целесообразно при необходимости укрепления “производителей прибыли” или “победителей”.

Многие приобретения неудачны из-за слабой интеграции после приобретения, переоценки потенциальной выгоды синергизма, высокой стоимости приобретения и плохого менеджмента процесса внутреннего предпринимательства. Защитой от этого являются хорошие структура, стратегия покупок и действия по интеграции.

Многие начинания нового внутреннего бизнеса неудачны из-за малых объемов входа, слабой его коммерциализации и слабого управления этим процессом со стороны руководства корпорации. Защита от этого включает структурные подходы при выборе и управлении проектом, интеграцию НИОКР и маркетинга для успешной коммерциализации и вход в больших объемах.

Стратегии выхода включают: “раздевание”, “сбор урожая” и ликвидацию. Выбор определяется характеристиками соответствующей СЗХ и интенсивностью конкуренции в данной отрасли.

Имеется шесть основных стратегий действий диверсифицированной фирмы:

- * делать новые приобретения;
- * “раздевать” слабые СЗХ или не подпитывать их в дальнейшем;
- * реконструировать портфель СЗХ;
- * перейти к узкодиверсифицированному портфелю СЗХ;
- * перейти к интернационализации бизнеса;
- * закрыть/ликвидировать убыточные СЗХ, если их невозможно продать.

Таблица 3.10

Факторные пространства, в которых оценивается стратегическое положение компании в различных матричных методиках

№ п/п	Название методики, кем предложена	Число координат оценки	Координаты
1	SPACE	4	Финансовое положение компании Конкурентное преимущество компании Привлекательность отрасли Стабильность среды
2	МакКинсей	3	Привлекательность отрасли Конкурентный статус фирмы Вклад в бизнес компании (объем продаж)
3	Томпсон и Стрикланд	2	Темп роста рынка в целом Конкурентная позиция компании
4	БКГ	3	Привлекательность отрасли (рост рынка в целом) Конкурентная сила компании (относительная доля рынка) Вклад в бизнес компании (объем продаж)
5	Артур Д.Литтл	2	Стадия жизненного цикла бизнеса Конкурентная позиция компании
6	Хофнера–Шенделя	3	Стадия жизненного цикла бизнеса Конкурентный статус фирмы Вклад в бизнес компании (объем продаж)

Итак, мы видим, что при управлении портфелем следует оценить существующие стратегические положения фирмы и ее СЗХ, выявить дисбаланс портфеля, определить стратегические цели компании и соответственно выбрать определенные стратегии управления портфелем СЗХ. Для этих целей используются различные матричные методики [6, 19, 64, 94, 108]. Сравнение факторных пространств, в которых оценивается положение компании в наиболее известных матричных методиках, приведено в табл. 3.10.

Однако матричная техника анализа СЗХ может привести и к определенным “ловушкам”:

– большое число СЗХ может создать проблемы информационной перегрузки для руководства фирмы (на практике это происходит, если число СЗХ приближается к 40–50), а следовательно, и слабые общие решения;

– могут возникать конфликты финансовых приоритетов СЗХ и всей компании;

– упрощенное применение матричной техники может создать проблемы для компаний, использующих вертикальную интеграцию или связанную диверсификацию (следует учесть дополнительно важные стратегические соотношения между СЗХ).

Наиболее известны и широко применяются матрицы БКГ [6, 19, 20, 94, 108], МакКинсей [6, 19, 64, 94, 108], Хофнера–Шенделя [6, 19, 35]. Сравнительно реже применяются матрицы Томсона–Стриккланда (см. табл. 3.11) [108], SPACE [35, 64] и консультативной группы Артур Д. Литтл [36]. Матрица SPACE с соответствующими рекомендациями по стратегиям приведена на рис.11 [66].

Как следует из табл. 3.10 матрица фирмы Артур Д.Литтл не отличается от матрицы Хофнера–Шенделя (табл. 3.6) по своим координатам.

Таблица 3.11



Наиболее существенны в матрице Артур Д. Литтл (ADL/LC) проработки выбора стратегий в конкретной обстановке. Поскольку нас интересует стратегическая роль инноваций и, в частности, НИОКР, рассмотрим перечень стратегий, предлагаемых фирмой ADL (табл. 3.12) [36].

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОМПАНИИ (СП)

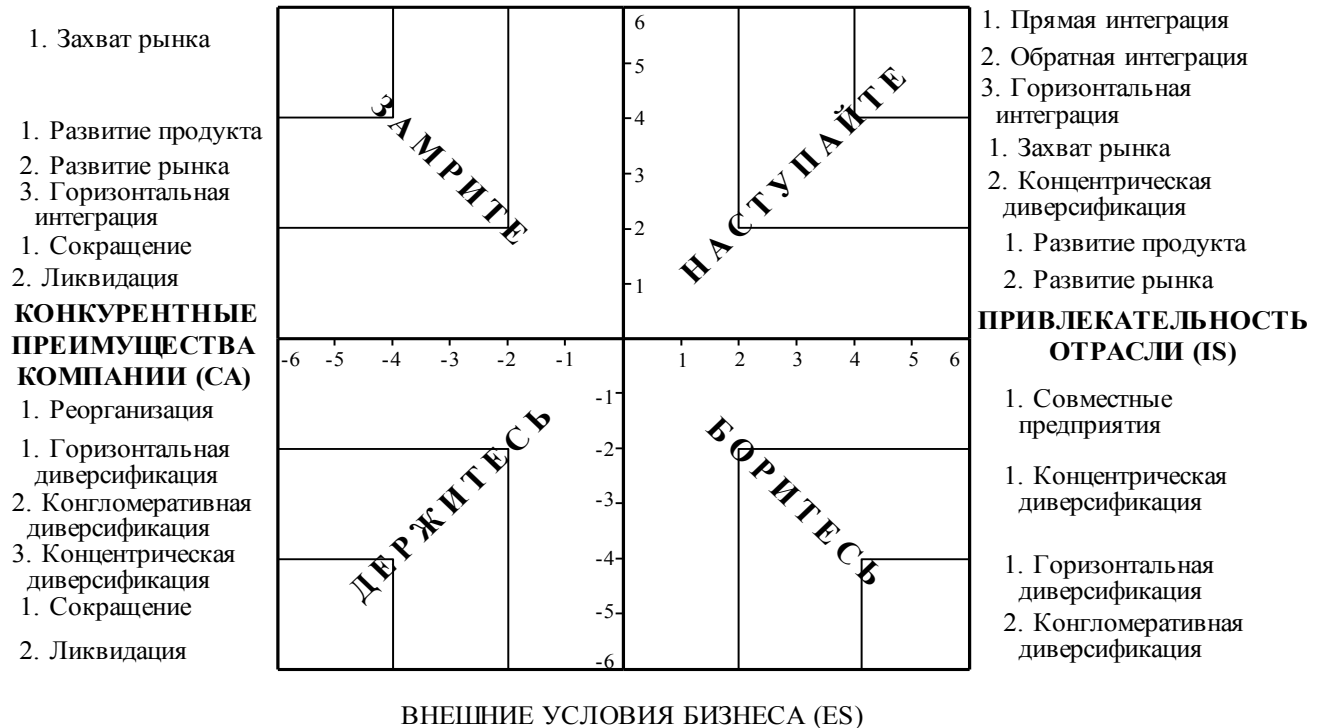


Рис. 11. Матрица SPACE

Таблица 3.12

Уточненные стратегии, предлагаемые компанией Артур Д. Литлл

- А Обратная интеграция
- В Развитие бизнеса за рубежом
- С Развитие производственных мощностей за рубежом
- Д Рационализация системы сбыта
- Е Нарращивание производственных мощностей
- Ф Экспорт той же продукции
- Г Прямая интеграция
- Н Неуверенность
- І Начальная стадия развития рынка
- Ј Лицензирование за рубежом
- К Полная рационализация
- Л Проникновение на рынок
- М Рационализация рынка
- N Методы и функции эффективности
- О Новые продукты / новые рынки
- Р Новые продукты / те же рынки
- Q Рационализация продукции
- R Рационализация ассортимента продукции
- S Чистое выживание
- Т Те же продукты / новые рынки

- U Те же продукты / те же рынки
- V Эффективная технология
- W Традиционная эффективность снижения стоимости
- X Отказ от производства

Из 24 возможных стратегий 9 прямо связаны с организацией и проведением соответствующих НИОКР (I, J, K, N, O, P, Q, R, V). Необходимость ОКР просматривается еще в ряде стратегий (B, C, G, W). Их можно идентифицировать как “техническое сопровождение с существенными элементами ОКР”. Таким образом, рассмотрение методов управления портфелем СЗХ фирмы дало легко предсказуемый результат: и в этом случае НИОКР выступает как важнейший стратегический инструмент бизнеса.

3.7. Инструментарий реализации стратегии

Обратимся снова к рис.3.

Когда стратегический план разработан, перед менеджером стоит задача превратить его действия в хорошие результаты. Если разработка стратегии прежде всего - предпринимательская деятельность, то ее реализация – внутренняя административная деятельность. Детали такой деятельности зависят от конкретной ситуации. Однако имеются повторяющиеся ключевые задачи этого процесса (рис. 12).

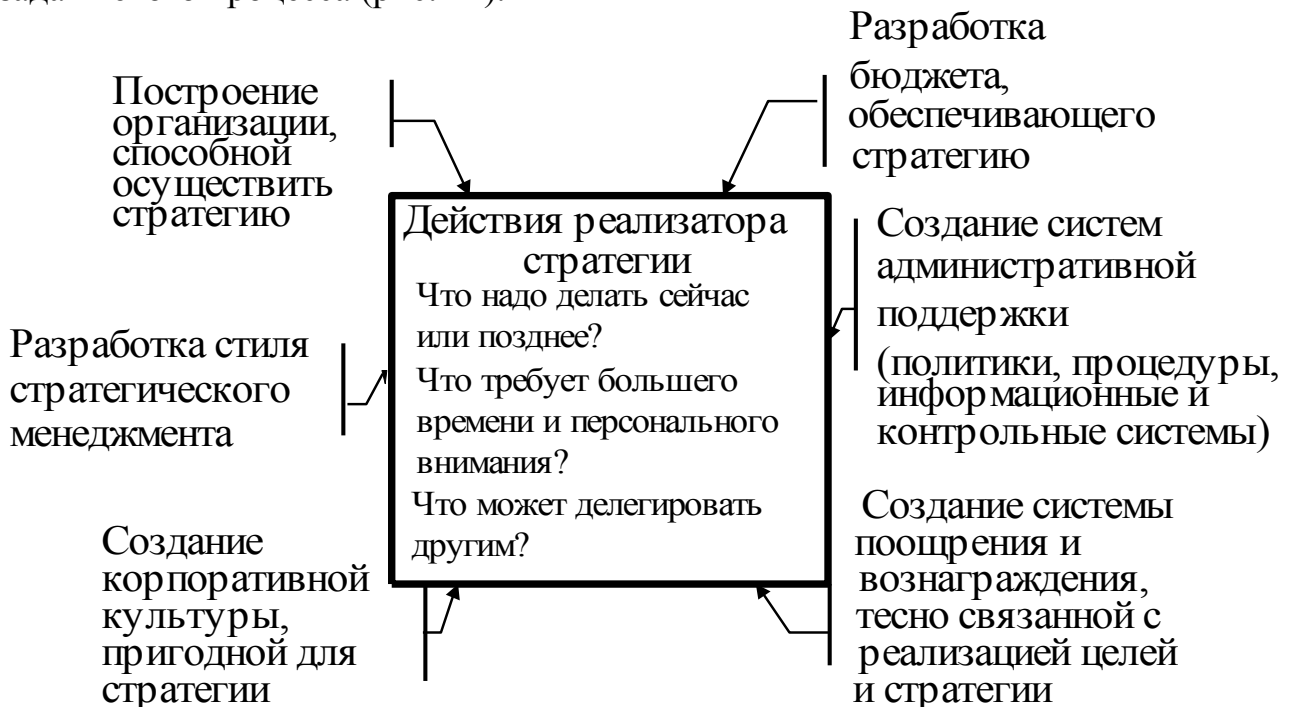


Рис. 12. Ключевые задачи реализации стратегии

Каждая из этих ключевых задач разлагается на ряд подзадач.

Построение организации, способной осуществить стратегию, должно включать:

- разработку внутренней организационной структуры, исходя из нужд стратегии,

- создание искусств и отличительных преимуществ, на которых базируется стратегия;

- выбор людей на ключевые позиции.

Разработка бюджета, обеспечивающего реализацию стратегии, предусматривает:

- наделение каждой организационной единицы бюджетом, обеспечивающим выполнение ее части стратегического плана,

- контроль за эффективным использованием ресурсов.

Создание внутренних административных обеспечивающих систем требует:

- определения и управления политиками и процедурами, влияющими на стратегию,

- разработки административных и оперативных систем для действия в стратегически критических ситуациях.

Разработка системы оплаты и поощрения должна включать:

- мотивацию организационных единиц и персонала в интересах реализации стратегии,

- разработку системы материального и морального поощрения,

- развитие управления по результатам [19].

Развитие корпоративной культуры применительно к стратегии включает:

- * установление частных показателей,

- * определение этических стандартов,

- * создание рабочей обстановки поддержки стратегии,

- * воспитание духа работы на высоком культурном уровне.

Стиль стратегического руководства требует:

- * управления процессом роста показателей, культуры фирмы и содействия стратегии;

- * поддержки организационных инноваций и новых возможностей;

- * участия в политиках реализации стратегии, поддержке производственных возможностей и организационного консенсуса;

- * упора на этические стандарты в поведении;

- * инициативы корректирующих действий для улучшения методов реализации стратегии.

Основные принципы деятельности корпорации нужны для разработки ее структуры, искусства организации, отличительных преимуществ, бюджета, обеспечивающих систем, мотиваций, политик и процедур, культуры. Чем глубже использование принципов в административной практике, тем более мощная стратегия может быть создана.

Фирма МакКинсей разработала рамочную конструкцию для оценки принципов в семи областях деятельности компании [6]:

- * стратегии (strategy);

- * структуре (structure);

- * принципах, позиции и философии (shared value);

- * подходах к штабной деятельности и ее ориентации на персонал (staff);

- * административной практике, процедурах ежедневной деятельности, включая систему вознаграждений, формальную и неформальную политику, разработку бюджетов, финансового управления и контроля (systems);

- * организационного искусства, возможностей и отличительных преимуществ (skills);

- * стиля руководства (style).

Эта конструкция была названа 7S (рис.13).

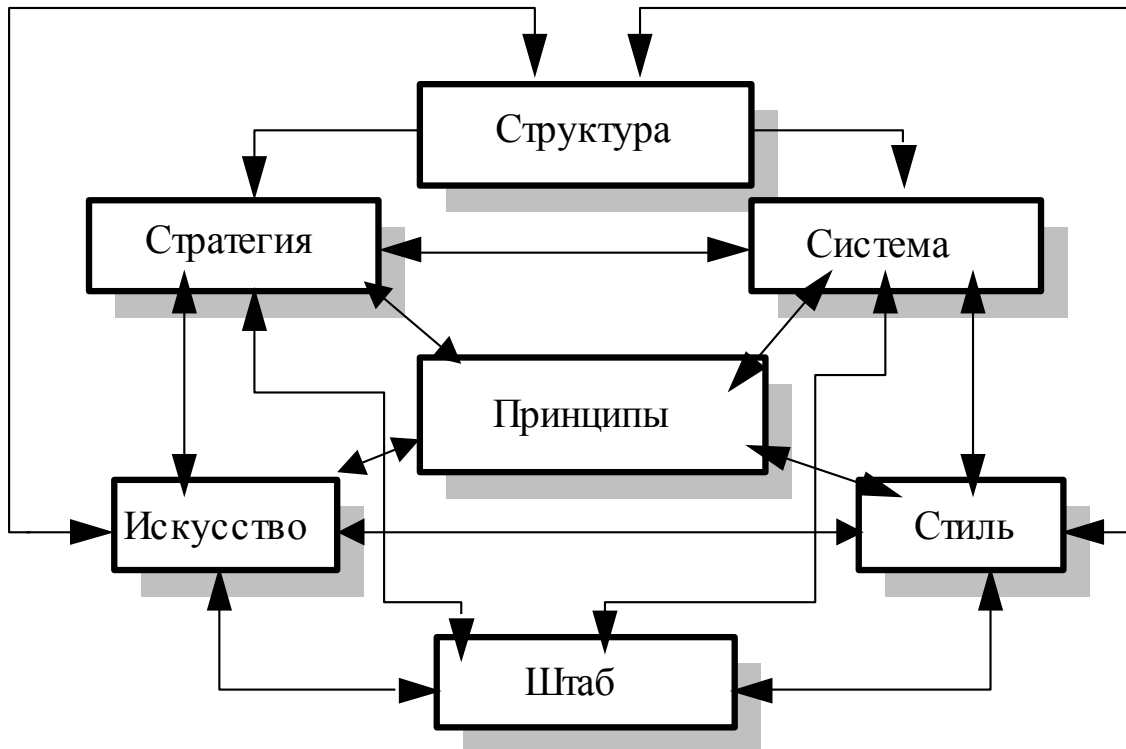


Рис. 13. Схема 7S взаимного влияния административных сфер деятельности фирмы (схема МакКинсей)

Реализация стратегии включает выбор правильной комбинации структуры и контроля реализации стратегии компании. В общем случае контроль необходим, так как хотя структура управления предназначает исполнителям роли и задачи, она не обеспечивает их мотивацию.

Системы стратегического контроля являются системами формального целеполагания контроля, наблюдения, оценок и обратной связи, которые обеспечивают менеджеров информацией о деятельности организации и необходимости корректирующих воздействий. Следовательно, система контроля должна реализовать четыре ступени действий:

- * установление стандартов оценки функционирования, которые должны разрабатываться одновременно со стратегией;

- * создание измерительной системы, которая покажет степень достижения целей, что является комплексной задачей, так как многие действия трудно оценить;

- * сравнение реального функционирования с установленными целями;

* оценка результатов сравнения и выработка, при необходимости, корректирующих действий.

Таким образом, задача реализации стратегии сводится к разработке системы управления и контроля фирмы, которые могут обеспечить реализацию той стратегии, которая выбрана фирмой.

Если же системы идеально подходят к выбранной стратегии, то на этом этапе стратегического менеджмента следует идентифицировать этот результат и затем по мере реализации стратегии осуществлять корректирующие воздействия. Если это не так, то фактически возникает задача реинжиниринга бизнес-процессов. В докладе [93] этот термин определен следующим образом: "фундаментальное переосмысление и радикальная реконструкция бизнес-процессов с целью достижения коренных улучшений в критически важных в современных условиях показателей производительности, таких как стоимость, качество, услуги, скорость".

Реинжиниринг по существу - смыкание общего управления и НИОКР, так как сегодня практически невозможна любая реконструкция управления без обеспечения ее соответствующей компьютерной поддержкой (новыми информационными технологиями) [84]. Таким образом, возникает логическая цепь: внешняя среда → реакция фирмы → нововведения в управлении → их компьютерная поддержка (НИОКР "вовнутрь") → развитие НИОКР с целью решения стратегических задач (НИОКР "вовне") → тиражирование продукта – его коммерческая реализация.

С.В. Рубцов [54, 55] указывает на имеющиеся здесь проблемы. Вот его основные соображения.

В имеющихся на рынке предложениях, как правило, содержатся обещания вооружить руководителя инструментом для оптимизации структуры компании, упорядочения управленческого и финансового учета, и, как правило, нет и намека на обещание создать условия для достижения стратегических целей компании по позиционированию ее на рынке.

Основные проблемы в ошибках.

Первая ошибка — "провайдерская". Как часто продавец "не знает" свойств товара, который он реализует! Это самая распространенная ошибка, она свойственна организациям, распространяющим только отдельные программные подсистемы (например, типа *orgware* и *workflow*), которые должны включаться по своей идеологии в программную систему более высокого уровня (собственно, в систему управления), но которую продавцы и не предлагают потребителю. Почему они так делают?.. Самый вероятный ответ – так проще жить.

Вторая ошибка – методическая. Она относится к разработчикам отечественных систем бизнес-планирования. Наиболее существенная причина ошибки заключалась в том, что разработка программных продуктов, как правило, шла по направлению от частных задач к общим. При всей элегантности получаемых частных решений — это грубейшая системная ошибка. Справедливости ради нужно признать, что отдельные удачные

решения для частных задач могут служить “кирпичиками” правильно построенной системы управления компанией.

К разряду методических ошибок можно отнести бытующее мнение о том, что бюджетирование является “магическим кристаллом” организации бизнеса. Жизнь не соглашается с этим. Мало ли мы имеем примеров из недавнего прошлого успешной организации финансового бизнеса высокотехнологичными (в смысле организации бизнеса) компаниями, которые не имели не только развитой системы бюджетов, но и корректно работающей системы бухучета. Преувеличение возможностей системы бюджетирования — типичная ошибка наиболее продвинутых финансистов российской школы... Почему-то они часто забывают, что первичными в бизнесе все же являются алгоритмы принятия бизнес-решений. При этом учетно-плановая процедура является одним из возможных и, вероятно, наиболее эффективным методом подготовки исходных данных для этих алгоритмов. Таким образом, внедрение системы бюджетирования в какой-либо компании, если в ней не формализованы процедуры принятия решений по управлению бизнесом, преждевременно. Однако на практике мы имеем, как правило, обратную картину.

Третья ошибка — организационная, проявляющаяся в нередкой абстрагированности предлагаемых методов организации бизнеса от достижений управленческой науки. Попробуйте ответить на следующий вопрос. Что является исходными данными для инициализации процесса организации бизнеса? Если ознакомиться с известными публикациями, посвященными этой теме, то выяснится, что исходными данными для постановки бизнеса являются результаты предварительного изучения дел в компании. То есть исходными данными для процесса организации бизнеса являются результаты этого процесса.

Сущность же ошибки состоит в неправильном определении круга исполнителей, ответственных за внедрение системы управления в компании. Как часто консультанты рекомендуют отталкиваться от текущей ситуации для построения системы управления! А это неверно потому, что специалистам по управлению хорошо известны универсальные организационные схемы построения бизнеса, которые не нуждаются в дополнительных исследованиях и обоснованиях, а нетерпеливо ждут своей реализации. Оптимальная управленческая структура индифферентна по отношению к различным сферам бизнеса!

Какие организационные шаги необходимо предпринять подразделению стратегического маркетинга, чтобы реализовать на практике модель системы управления, описанную выше? Подавляющее большинство российских и зарубежных консультантов скажут — нужно начать с бюджетирования. Но насколько хорошо это согласуется с моделью и здравым смыслом?

Вопрос принципиальный, особенно если обратить внимание на интенсивность рекламы с предложениями услуг по внедрению бюджетирования. Никто не спорит, построение эффективной системы управленческого и финансового учета — важнейшая задача. Но стоит ли строить систему бюджетирования только ради существования ее самой? Такой подход,

возможно, оправдан для бюджетных учреждений. У коммерческих структур целевая функция иная. Существуют и другие аргументы. Даже успешные, но независимые реализации системы бюджетирования обречены на нестыковку с программными реализациями метода программно-целевого планирования (ПЦП). Что лучше, иметь техническую возможность диагностировать и лечить больного, но не иметь точного описания его недомогания или, наоборот, не иметь технической возможности диагностировать больного и помочь ему, но знать точное описание симптомов его болезни?

Другими словами, на первом шаге вам предлагается сделать выбор между двумя альтернативами:

- * построение современной системы наблюдения за финансовыми операциями, происходящими в компании, с высокой достоверностью того, что принять обоснованное управленческое решение на основе предоставляемой информации вы не сможете;

- * построение и эксплуатация макета СППУР (проектирование СППУР, формирование требований к системе бюджетирования), работающего с исходными данными, предоставляемыми пусть неудовлетворительной, но уже сложившейся нерациональной системой учета и контроля.

Разве не кажется очевидным, что больного, не имеющего возможности выжить самостоятельно, более целесообразным представляется лечить *неоптимально*, чем не лечить вовсе... Если вы согласны, то не будем тратить времени на доказательство, что первый путь является не только нелогичным, но и тупиковым, а второй – в худшем случае бесполезным, но абсолютно прагматичным.

Упомянутая здесь СППУР – система поддержки принятия управленческих решений. Таким образом, автор [54, 55] предлагает идти от решения общих стратегических задач. Организация внутрифирменного бюджетирования и финансового планирования бессмысленна, пока не скопирован основной анализатор деятельности фирмы в СППУР, учитывающий основные производственные параметры. Когда это выполнено, подразделение стратегического менеджмента, вооружившись технологией структурного анализа и проектирования SADT, изящно справится с задачей обоснования организационно-штатной структуры финансово-учетного блока (бухгалтерия, финансовые и планово-экономические сметы).

Более подробно роль новых информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов рассмотрена в работах Е.З. Зиндера [38–40]. Автор этих работ обращает внимание на то, что в значительной степени именно новейшие информационные технологии дали потребителям возможность предъявить более высокие требования к производителям и стимулировать конкуренцию. В первую очередь это относится к возможностям потребителей пользоваться персональным компьютером, подключенным к глобальной сети. С другой стороны, новые информационные технологии послужили технологической платформой реального реинжиниринга бизнес-процессов и платформой новых отношений членов компьютеризованных коллективов фирм. Таким образом, новые технологии как инструмент достижения целей и как компонент самого

реинжиниринга перекрываются (или соединяются). Это иллюстрирует рис. 14, заимствовавший из [39].

Исходя из модели рис.14 в [39] сделаны следующие основные выводы:

- существует двунаправленное воздействие основных бизнес- и информационных платформ;
- если эти основные платформы меняются, то маловероятно, что соответствующая архитектура информационных технологий сохранится;
- соответствие между двумя архитектурами является решающим фактором успеха, но на его достижение может уйти значительное время.

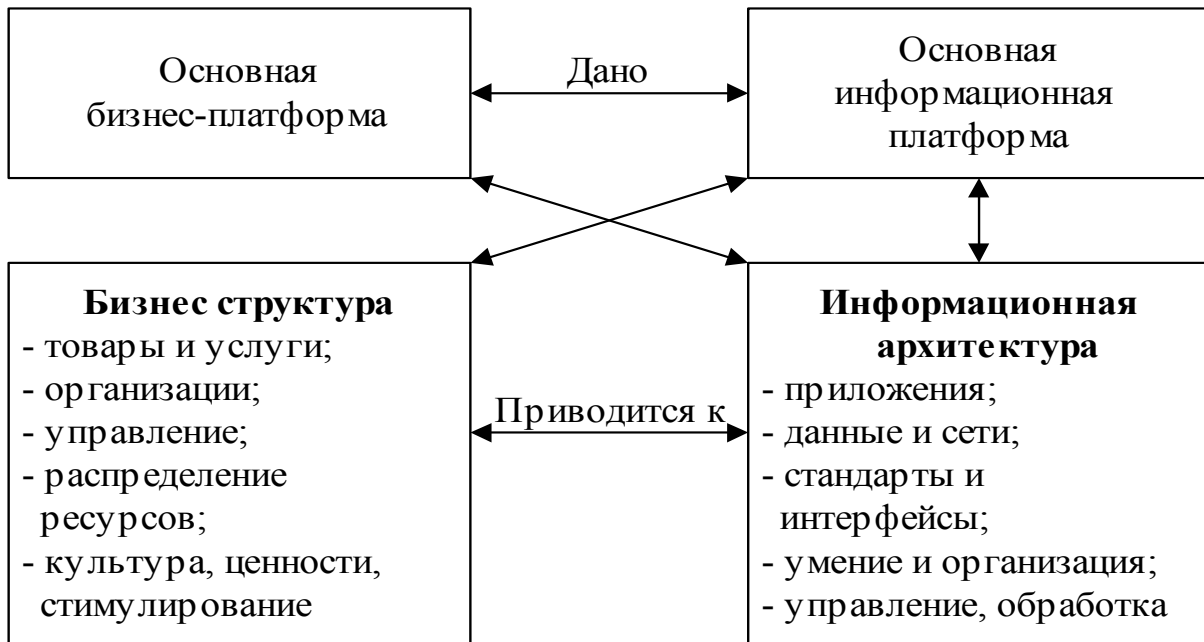


Рис. 14. Модель взаимодействия бизнес-структур и информационных технологий

Один из основателей реинжиниринга М. Хаммер в своей концептуальной работе [92] выдвинул два лозунга:

1) реконструируйте работу не автоматизацией, а упрощением или удалением;

2) используйте компьютеры не только для автоматизации, но и для реконструирования существующих бизнес-процессов.

Характерно, что на первое место поставлены упрощение или удаление. Если понимать под бизнес-процессом “логические серии взаимосвязанных действий, которые используют ресурсы предприятия для создания или получения в обозримом или измеримо предсказуемом будущем полезного для заказчика выхода” (продукты или услуги) [38], то становится очевидной сложность проблемы моделирования (а иначе нечего говорить об автоматизации) сотен динамичных производственных процессов, во многом нестационарных. Подробно эта проблема будет рассмотрена ниже. Для иллюстрации ее сложности на рис. 15 приводится взятая из [66] структура динамической модели промышленного предприятия.

В [24] показано, что есть принципиальные ограничения использования математических моделей в оперативном управлении бизнес-процессами и, следуя М.Хаммеру, разработчику прежде всего следует решить, что можно упростить (или удалить).

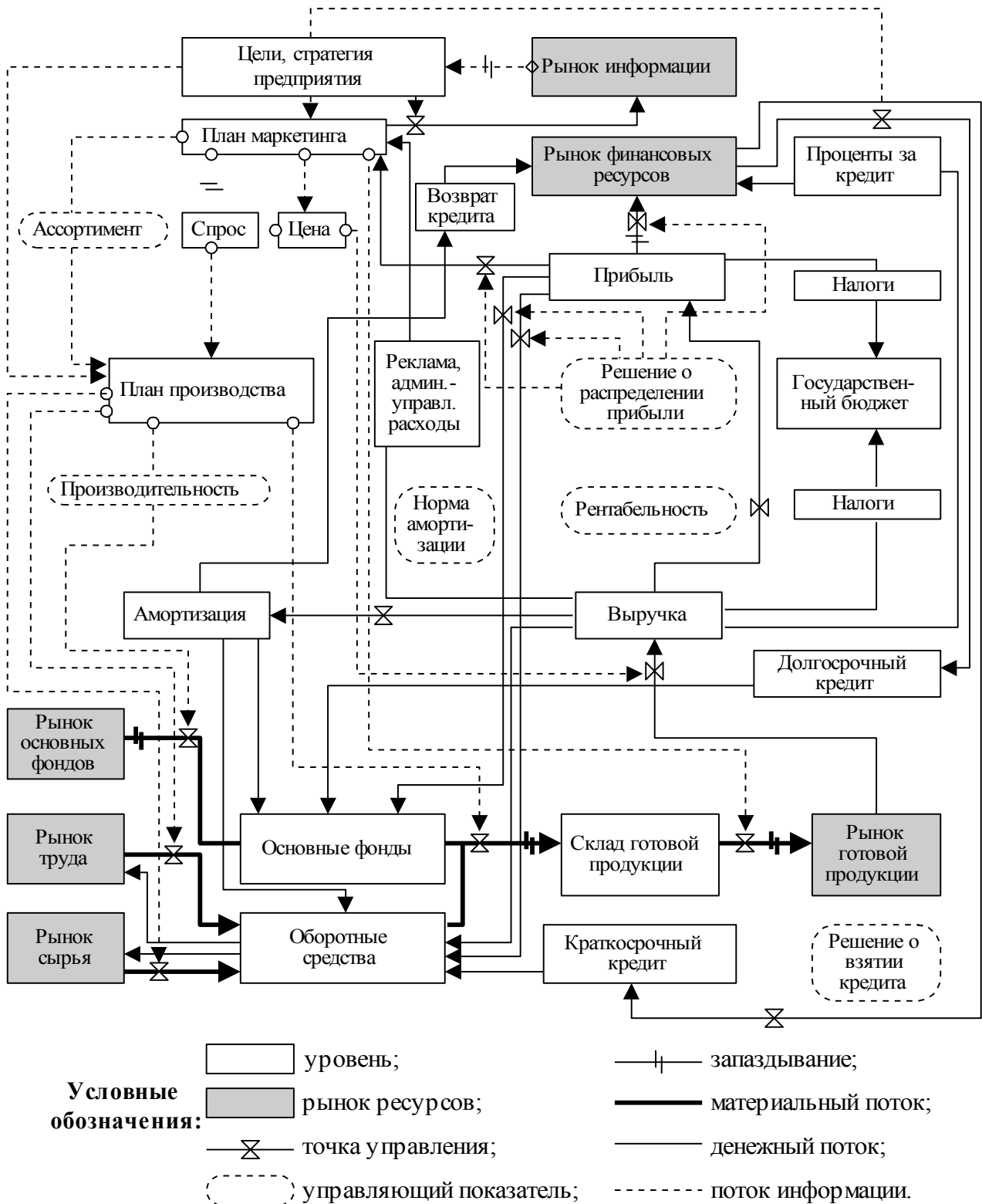


Рис.15. Структура динамической модели промышленного предприятия

3.8. Стратегический менеджмент: теория, ее развитие и практика

Предыдущие параграфы были посвящены содержанию стратегического менеджмента. Назвать изложенное теорией можно с очевидной натяжкой. Сама дисциплина появилась как обобщение практических приемов и таковой в значительной мере и остается. Это не означает, что сама дисциплина и ее инструментарий не развиваются. Сам уже отмеченный характер стратегического менеджмента предполагает непрерывное осмысление практики менеджмента фирмы и совершенствование его стратегического инструментария.

Анализ опубликованных результатов в этой области показывает, что наблюдается два основных потока исследований:

- * анализ практики стратегического менеджмента и его сопоставление с известными положениями науки;
- * совершенствование инструментария стратегического менеджмента.

В качестве примера работ первого направления рассмотрим работы [96, 109]. Как следует из названия работы [96], авторы задались целью исследовать роль инноваций как связующего звена между маркетинговым подходом фирмы к бизнесу и ее организационным поведением. Модель, рассматриваемая авторами, представлена на рис. 16. В исследовании формируются и проверяются по результатам деятельности 134 банков Среднего Запада США следующие гипотезы:

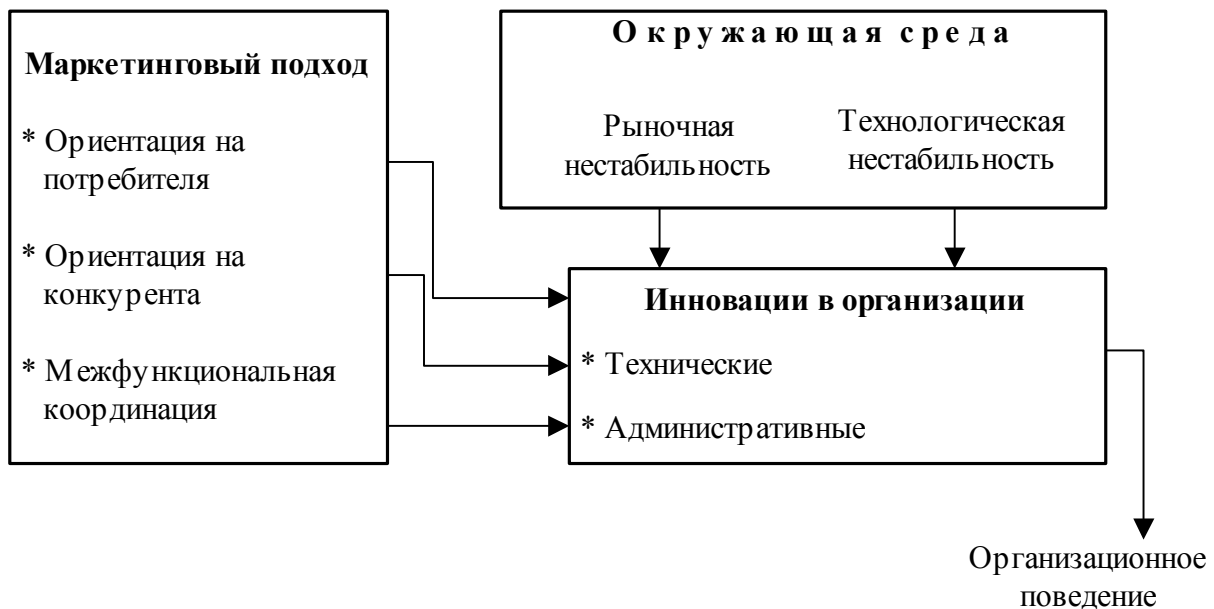


Рис. 16. Маркетинговый подход, окружающая среда, инновации и организационное поведение

1) Инновационная деятельность определяет соотношение маркетингового подхода и организационного поведения фирмы;

2) Ориентация на потребителя положительно воздействует на инновационную деятельность и в технической, и в административной сферах;

3) Ориентация на конкурента положительно влияет на информационную деятельность в технической сфере, но не оказывает прямого влияния на инновации в административной сфере;

4) Межфункциональная координация положительно влияет на инновационную деятельность в обеих сферах;

5) И технические, и административные инновации имеют прямое положительное воздействие на организационное поведение фирмы;

6) Оба типа инноваций положительно взаимодействуют друг с другом, создавая синергетический эффект в деятельности фирмы;

7) Внешняя нестабильность усиливает связь маркетинговая ориентация – инновации.

Результаты исследования достаточно предсказуемы, хотя на них повлияли методы обработки данных и используемые критерии:

1. Гипотезы 1, 2, 4, 5, 6 полностью подтверждаются;

2. Гипотеза 3 подтверждается с некоторыми оговорками ввиду отсутствия статистически значимых оценок влияния ориентации на конкурента на инновации в административной сфере;

3. По гипотезе 7 выявлено очевидное влияние технической нестабильности на маркетинговый подход и несущественное влияние рыночной на этот подход (Г. Я. Г. – очевидно, так маркетинговый подход реализуется вне зависимости от уровня рыночной нестабильности).

Отметим, что сам объект исследования [96] определился существенной стратегической ролью инноваций, в том числе в организационном поведении фирмы. В работе [109] рассматривается пример типичного стратегического решения в области использования наукоемкой продукции (интегральных схем специального назначения). Рассматривается выбор фирмы между стратегическим альянсом с обладателем такой технологии и приобретением (поглощением) организации, обладающей соответствующим “ноу-хау” с целью занятия выигрышной позиции на рынке. В работе исследуются те условия, при которых фирмы выбирают тот или иной вариант реализации инновационного менеджмента в наукоемких отраслях. Более подробно пример, исследуемый в работе [109], будет рассмотрен в последующих главах. Сейчас отметим, что постановка вопроса, методика исследований очень схожа с [96]: модель на вербальном уровне, гипотезы, сбор данных, их обработка, заключение по гипотезам.

Следовательно, мы можем говорить о некоем мировом стандарте подтверждения “теоретических” положений стратегического менеджмента практикой. Сама практика применения стратегического менеджмента фирмами разных стран и разных отраслей очень схожа и фактически зависит от степени развития рыночных отношений в той или иной стране. В 1997–99гг. под руководством автора были выполнены работы [62, 69] по анализу практики стратегического менеджмента фирм Молдавии и Китайской Народной республики. Анализ показал, что предприятия пищевой промышленности

Молдавии, нефтепромыслы “Дацин” и компания по производству телевизионной и другой приборной техники в КНР практически с точки зрения применения в управлении принципов стратегического менеджмента находятся примерно на одинаковом уровне. Эти фирмы применяют более или менее развернуто принципы стратегического анализа, но пока еще робко переходят к стадии разработки и реализации долгосрочных стратегий. Однако работа с менеджерами фирмы с помощью развернутых анкет, по существу представлявших собою сжатый конспект стратегического менеджмента, показала высокую заинтересованность менеджеров в ознакомлении с основами стратегического менеджмента и их стремление осмыслить стратегическую ситуацию своих фирм и оценить оптимальность их стратегий. Работа [56] свидетельствует о том, что подобная обстановка характерна и для фирм Украины (да и, наверно, для других стран СНГ). Автор указывает, что практика маркетингового консалтинга на ряде крупных предприятий г. Харькова показала, что до половины ведущих специалистов по маркетингу (зам. директора и вице-президенты по маркетингу, руководители службы маркетинга и т.п.) знают основные характеристики матрицы БКГ и с удовольствием употребляют характерную терминологию (“дойные коровы”, “собаки” и т.д.).

Более глубокий анализ процесса управления маркетингом на действующих предприятиях показал, к сожалению, что между знанием и действием существует непреодолимый пока разрыв. Ни на одном крупном (с числом работающих более 1000) предприятии матрица БКГ ни разу не применялась в качестве рабочего инструмента стратегического анализа и планирования. А ведь именно для крупных бизнес-структур корпоративного типа матрица БКГ и была предназначена изначально, и именно для таких структур обоснованная и грамотно построенная стратегия рыночного поведения является одним из необходимых факторов успеха в условиях переходного периода отечественной экономики.

Помимо характерных внутренних для предприятия причин (отсутствие стратегического планирования, как такового, недостаточное понимание глубинного смысла матрицы БКГ, несколько настороженное отношение практиков к “теоретизированию” и т.д.), существуют и вполне объективные причины неиспользования такого сравнительно простого и эффективного инструмента, как матрица БКГ, в практике отечественных предприятий. К числу наиболее существенных причин можно отнести следующие:

1. Концепция Стратегических Хозяйственных Подразделений (стратегических производственных единиц, бизнес-подразделений, бизнес-единиц – все это более или менее вольный перевод англоязычного термина Strategic Business Unit) в настоящее время мало востребована отечественным практическим менеджментом. Связано это, в основном, с тем, что подавляющее большинство крупных украинских предприятий построено по традиционной для недавнего прошлого линейно-функциональной схеме управления, тогда как в западной экономике уже практически завершен переход к дивизиональной структуре управления. Даже там, где в процессе вялотекущей реструктуризации отечественных предприятий появляются элементы дивизиональной структуры,

топ-менеджмент крайне неохотно делегирует подразделениям маркетинговые полномочия, справедливо опасаясь выпускать из рук важнейшие рычаги управления. Все это приводит к тому, что отдельные направления деятельности предприятия практически не оцениваются по сравнительной экономической эффективности.

2. Крайний дефицит достоверной рыночной информации делает систему координат, в которой традиционно строится матрица БКГ, доступной для оценки в лучшем случае на качественном уровне. В самом деле, категория “доля рынка” предполагает, как минимум, знание общего объема рынка (хотя бы регионального) по заданному виду продукта. Для современной украинской экономики с огромным (от 50% до 70% по разным оценкам) теневым сектором, получение такой информации из доступных официальных источников невозможно, а проведение собственными силами полевых исследований потребует непомерных затрат. Данные об объеме рынка ближайших конкурентов также чрезвычайно труднодоступны, даже если предположить, что эти конкуренты достаточно точно определены.

3. Методика разбиения матрицы БКГ на базовые квадранты обоснованно вызывает некоторое непонимание у практиков, привыкших к численным показателям. Понятия “высокий” и “низкий”, относящиеся к определению квадрантов, могут настолько сильно различаться в субъективном представлении отдельных специалистов, что представление одной и той же объективной картины отличается у разных людей с точностью “до наоборот”.

Указанные причины позволяют утверждать, что крайне редкое применение матрицы БКГ, как практического инструмента стратегического анализа и планирования, обусловлено, в основном, несовершенством информационно-экономического пространства Украины на текущем этапе становления отечественной экономики.

Тем не менее, существующая, пусть и в несовершенном виде, рыночная экономика страны, настойчиво требует от предприятий оперативной разработки обоснованных рыночных стратегий. Как было показано в масштабном исследовании, проведенном фирмой МакКинсей, стратегия является обязательной составляющей так называемого “атома успеха” или “семи факторов”. Кроме того, в наших условиях именно рыночная стратегия предприятия должна служить основой для перераспределения дефицитных внутренних ресурсов в зависимости от рыночной реакции на те или иные направления деятельности предприятия.

Показательно, что автор [56] попытался приспособить матричную технику БКГ к уровню понимания основ стратегического менеджмента руководителями современных украинских фирм. Для этого он вместо понятия СЗХ оперирует понятием “группа продукта” (пересечение сегмента рынка и ассортимента линии продукции предприятия). Матрица, которую использует автор, аналогична матрице БКГ и в ней используются следующие аргументы: удельный вес группы продукта в общем объеме сбыта фирмы и удельный вес группы продукта в темпе изменения объемов сбыта предприятия. Мы видим, что по экономическому смыслу эти аргументы близки к классическим,

используемым в матрице БКГ. Автор и не считает свои предложения значительным шагом вперед по сравнению с классическим стратегическим менеджментом. Он отмечает, что: “Разумеется, такого рода модификация не является единственно возможной и не может заменить другие методы стратегического анализа. Можно надеяться, однако, что применение предлагаемой методики может помочь отечественным предприятиям в расширении стратегического видения своего бизнеса и дать ряд практических навыков анализа и планирования, которые, при расширении информационного пространства отечественной экономики и привлечении дополнительных информационных ресурсов, помогут в дальнейшем перейти к полноценному стратегическому планированию”.

Можно отметить попытки и более серьезной модернизации инструментария стратегического менеджмента. Так, автор работы [66] считает, что: “Классические модели стратегического анализа и планирования предполагают определение позиций предприятия в стратегическом пространстве, образованном соответствующими координатными осями. Вычислив координаты, которые, как предполагается, не зависят друг от друга, мы позиционируем бизнес на матрице, разделенной на сектора. Для каждого сектора в модели предусмотрены рекомендации, основанные на эмпирических знаниях, относительно выбора стратегий бизнеса.

При таком подходе во внимание не принимается тот факт, что любая организация является открытой системой, которая находится в процессе постоянного обмена ресурсами и продуктами с окружающей ее средой. Изменение хотя бы одного параметра, определяющего координату позиции бизнеса в стратегическом пространстве, повлечет за собой изменение всех остальных параметров (координат).

Однако на практике любые перемены в макросреде могут не только создать благоприятные возможности и угрозы для дальнейшего существования и развития бизнеса, но и усилить или ослабить потенциал организации, повлиять на конкурентов, потребителей, поставщиков, изменить конкретную ситуацию в отрасли и привлекательность бизнеса вообще”.

Далее автор указывает, что: “...другим недостатком, который присущ классическим методам стратегического анализа и планирования, является то, что экспертные знания, составляющие их основу, позволяют предсказать, что произойдет в тех или иных условиях, но недостаточны для объяснения причин происходящего. Не позволяют они определить возможности влияния организации на происходящее. А значит классические модели стратегического анализа и планирования не дают возможности сформировать альтернативные варианты стратегических решений в постоянно изменяющейся среде бизнеса”.

Автор считает, что: “...указанные недостатки могут быть во многом устранены за счет использования в процессе стратегического анализа, формулирования альтернатив и выбора стратегии бизнеса динамических моделей.

Существо имитационного динамического моделирования состоит в создании моделей, имитирующих поведение той или иной системы в

изменяющихся во времени условиях. Методика построения и анализа модели состоит из следующих этапов.

1. Формирование целей имитационного моделирования. Определение конкретного вопроса, который подлежит анализу методом динамического моделирования.

2. Составление вербального описания функционирования моделируемой системы. Формирование в словесном выражении основных связей (причинно-следственных зависимостей), характеризующих структуру изучаемой системы. Построение математической модели на основе графической схемы причинно-следственных связей между основными компонентами системы, выявленных на втором этапе.

3. Проектирование поведения моделируемой системы или ее изменений во времени.

4. Имитация динамики системы на компьютере. Сравнение полученных результатов с имеющимися данными об аналогичных реальных процессах.

5. Включение в модель пересмотренных параметров или мероприятий с последующим моделированием на компьютере для определения их воздействия на результаты.

Полученная динамическая модель должна обладать следующими чертами:

- отражать любую причинно-следственную связь, которую мы захотим учесть;
- иметь простую математическую форму;
- использовать терминологию, адекватную языку общественных наук, экономики и производства;
- охватывать большое число переменных, максимально возможное количество которых ограничено ресурсами компьютера;
- быть пригодной для отражения непрерывных взаимодействий.

Мы так подробно привели предложения автора [66] потому, что они достаточно типичны для современного представления о возможностях построения и использования имитационных моделей в экономических исследованиях и управлении реальными экономико-производственными системами.

Фактически ни один из перечисленных пяти пунктов выполнить с достаточной полнотой невозможно. Упрощение модели фактически лишает ее какой-либо практической ценности [24]. Более подробно эта ситуация будет рассмотрена ниже. Таким образом предложения автора [66] относятся к так называемым “постановочным вопросам”, реализация которых фактически в работе [66] не рассмотрена.

Более скромную задачу поставил и решил автор книги. Она касается проблемы совершенствования SWOT–анализа, как ключевой части ситуационного анализа положения фирмы в отраслевом микроокружении и основы разработки конкретных стратегий достижения позиции коммерческого успеха фирмы. Эта проблема рассмотрена автором в [22, 23].

Классический SWOT–анализ предполагает оценку сильных и слабых сторон в деятельности фирмы, потенциальных внешних угроз и благоприятных

возможностей в баллах относительно среднеотраслевых показателей или по отношению к данным стратегически важных конкурентов. Классическим представлением информации такого анализа являлось составление таблиц сильных сторон в деятельности фирмы (*S*), ее слабых сторон (*W*), потенциальных благоприятных возможностей (*O*) и внешних угроз (*T*) [6, 94, 108]. Автор в [20] пошел несколько дальше. Он предложил произвести оценки в баллах в координатах *S–W* и *O–T*, то есть фактически связал попарно сильные и слабые стороны деятельности фирмы, внешние благоприятные обстоятельства и угрозы. Следующим шагом являлось предложение использования матрицы **SWOT**–анализа в [64]. Однако там эта матрица - фактически иллюстрированное представление результатов **SWOT**–анализа, а не часть инструмента выработки стратегии. В [23] общеизвестная методика **SWOT**–анализа была доработана с целью объединения в одной процедуре и аналитических оценок, и выбора стратегии фирмы (в терминах рис.8 настоящего труда объединение стратегической ситуации компании, заключения о важности отдельных факторов и их влиянии на стратегию, идентификации и оценки стратегических альтернатив). Для этого в состав экспертных оценок были включены оценки вероятности появления благоприятных возможностей и угроз, уровней влияния на деятельность фирмы этих внешних факторов, интенсивности сильных и слабых сторон в деятельности фирмы и их влияния на реализацию благоприятных возможностей и защиту от возможных внешних угроз. Далее эти оценки выступали в качестве компонентов интегрированных весов сильных и слабых сторон в деятельности фирмы, с учетом внешних благоприятных возможностей и угроз. Таким образом, удалось обоснованно перейти от фиксации балльных оценок отдельных факторов к выбору наиболее существенных по всему континиуму частных факторов в их взаимосвязи (см. рис. 17). Приведенная на этом рисунке форма заполняется экспертами по следующим правилам:

1. В рамке *Ф* написать свою фамилию;
2. В рамке “Стратегическая цель фирмы” записать суждение эксперта;
3. В разделе “*O*” заполнить столбцы перечнем благоприятных возможностей, которые могут представиться в будущем;
4. В разделе “*T*” выполнить тоже для угроз;
5. В строке *P_j* проставить вероятность (в пределах от 0 до 1) появления конкретных благоприятных возможностей и угроз;
6. В строке *K_j* проставить значение коэффициента влияния на деятельность фирмы конкретных благоприятных возможностей или угроз, руководствуясь следующими правилами:

<div><div>Ф</div><div>Стратегическая цель фирмы</div></div>		Благоприятные возможности (O)						Угрозы (T)		
		j=1 ... j=n						j=n+1 ... j=r		
P _i Вероятность появления										
K _i Коэффициент влияния										
Сильные стороны (S)		A _i								
i=1										
...										
...										
...										
...										
i= m										
Слабые стороны (W)										
i= m+1										
...										
...										
...										
...										
...										

A_{ij} = A_i P_j a_{ij}

Рис. 17. Структура матрицы SWOT -анализа

- * никак не влияет на деятельность фирмы – оценка 0;
- * создает коренные новые возможности или в случае реализации угрозы деятельность организации может быть прекращена – оценка 1;

* промежуточные случаи:

слабое влияние 0,1 – 0,3;

среднее влияние 0,4 – 0,6;

сильное влияние 0,7 – 0,9;

7. В столбце “*S*” заполнить строки сильных сторон в деятельности фирмы.

8. В столбце A_j проставить оценку интенсивности этих факторов в пределах (1–5), пользуясь следующими правилами:

* оценка 5 – отличительное преимущество;

* оценка 4 – 3 – интенсивность четко выше, чем среднеотраслевая;

* оценка 2 – 1 – интенсивность вероятно выше, чем среднеотраслевая, но это недостоверно.

9. То же выполнить в столбце A_j для слабых сторон в деятельности фирмы, записанных в столбце “*W*”, пользуясь следующими правилами:

* оценка –5 – в деятельности фирмы эта сторона практически не представлена;

* оценка –4, –3 – позиция по этому фактору слабее среднеотраслевой;

* оценка –2, –1 – интенсивность фактора возможно слабее среднеотраслевого значения, но это недостоверно.

10. В квадрантах *SO*, *ST*, *WO*, *WT* выставить в соответствующих клетках (a_{ij}) оценки влияния соответствующих факторов *S* и *W* на использование благоприятных возможностей или на защиту (или усугубление) от опасности, пользуясь следующими правилами:

* оценка +5 – фактор дает полную возможность использовать благоприятные возможности или предотвратить отрицательные последствия угроз;

* оценка +4, +3 – содействие использованию благоприятных возможностей или защите от угроз;

* оценка +2, +1 – положительное влияние на использование благоприятных возможностей или защиту от угроз;

* оценка 0 – нет практического влияния фактора на конкретные факторы *O* и *T*;

* оценка –1, –2 – отрицательное влияние на использование благоприятных возможностей или содействие усилению угрозы;

* оценка –3, –4 – сильное отрицательное влияние на использование благоприятных возможностей или четкое усиление угрозы;

* оценка –5 – невозможность использовать благоприятные возможности и предотвратить действие угрозы.

Оценки в этих квадрантах должны выставляться без учета реальной интенсивности фактора для фирмы (это учтено в столбце A_j), то есть производятся экспертные оценки влияния силы или слабости номинального идентифицированного фактора на отмеченные благоприятные возможности или угрозы.

Оценки экспертов в клетках a_{ij} затем транспонируются в оценки $A_{ij} = A_i K_j P_j \cdot a_{ij}$. По оценкам каждого эксперта производится оценка уровня

конкретных благоприятных возможностей для фирмы $K'_j = \sum_{i=1}^S A_{ij}$; угроз по

формуле $K'_j = \sum_{i=1}^S A_{ij}$; сильных сторон – $A'_i = \sum_{j=1}^r A_{ij}$, слабых сторон –

$A'_i = \sum_{j=1}^r A_{ij}$. Итоговая матрица содержит суммы взвешенных оценок экспертов.

Пример такой итоговой матрицы для Таганрогского государственного радиотехнического университета (ТРТУ) приведен на рис. 18. Что особенно важно: сильные и слабые стороны организации автоматически определяются по всей совокупности благоприятных возможностей и угроз. Поэтому естественным решением является построение стратегии организации на особенно сильных сторонах (отличительных преимуществах). Эта зона на рис. 18 выделена значками “0”. Особенно целесообразна готовность к использованию наиболее эффективных благоприятных обстоятельств (зона “00”). Соответственно особенно опасна и подлежит устранению или защите зона “XX”.

Пример показывает, что для ТРТУ в 1998 г. сильными сторонами можно считать:

- возможность подготовки по комплексным и уникальным специальностям;
- общий положительный имидж;
- компетентность профессорско-преподавательского состава.

Соответственно особо опасны следующие слабые стороны:

- недостаточное информационное обеспечение;
- неадекватность финансовых источников;
- отсутствие искусства конкурентной борьбы.

Наибольшую угрозу представляли:

- ослабление роста рынка;
- ожесточение конкуренции.

Наиболее вероятные и благоприятные возможности включали в 1998г.:

- благодущие конкурентов;
- дешевизна образования;
- расширение диапазона специальностей.

К сожалению, пока эта методика недостаточно используется на практике. Так, в редакционной статье [44] для русских читателей электронный журнал www.rayter.com, 1998, №3 предлагает после определения S, W, O, T перейти к составлению матрицы стратегий:

SO – мероприятия, которые необходимо провести, чтобы использовать сильные стороны для увеличения возможностей компании;

Итоговая матрица SWOT-анализа стратегической позиции ТРТУ, составленная по результатам экспертных оценок												Благоприятные возможности (О)										Угрозы (Т)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
												Использование дешёвых конкурентов	Расширение диапазона специальностей	Ослабление государственного регулирования	Комплексное использование географического положения	Обслуживание дополнительных групп потребителей	Создание регионального учебного центра на базе ВУзов и техникумов	Улучшение общей экономической обстановки	Развитие дистанционного обучения	Доступность мировых образовательных ресурсов	Вход новых ответственных конкурентов	Увеличение стоимости образования	Ужесточение государственного регулирования	Падение имиджа ВУЗа	Снижение госфинансирования	Усиление нестабильности в экономике	Появление иностранных конкурентов	Ожесточение конкуренции	Ослабление роста рынка																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Р _i Вероятность появления												0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,8	0,4	1	0,7	0,4	0,7	0,7	0,5	0,9	0,7	0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
К _j Коэффициент влияния												96	90	74	72	70	60	35	32	30	11	+21	+18	-5	-22	-23	-24	-24	-36	-93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
												A _i																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1. Агрессивная позиция на рынке												391	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

+

—

Рис. 18. Итоговая матрица SWOT-анализа

WO – мероприятия, которые необходимо провести, преодолевая слабые стороны и используя представленные возможности;

ST – мероприятия, которые используют сильные стороны организации для избежания угроз;

WT – мероприятия, которые минимизируют слабые стороны для избежания угроз.

Далее происходит отбор и ранжирование мероприятий. Ясен недостаток этой методики по сравнению с предложенным автором этой книги – потеря комплексности рассмотрения с оценкой вероятности возникновения конкретных ситуаций.

Изложенный в этой главе материал должен восприниматься через призму инновационной деятельности фирмы (в первую очередь в сфере НИОКР). В этой связи следует еще раз подчеркнуть:

1) НИОКР безусловно необходимая и неотъемлемая часть деятельности любой фирмы, которая планирует достаточно долгое существование на рынке;

2) НИОКР обеспечивает балансировку набора СЗХ диверсифицированной фирмы во времени;

3) Практически любые стратегические действия фирмы (расширение диапазона продукции, выход на новый рынок и т.д.) требуют участия сферы НИОКР в этих действиях;

4) Сама сфера НИОКР, осуществляя новые исследования и разработки, должна учитывать особенности стратегического менеджмента фирмы (ее политики в областях кооперации с другими фирмами, концентрации и разукрупнения, управления материалами, инвестиций, технологии и оборудования, финансов, кадров, сбыта и т.д.).

4. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ФИРМЫ И СТРАТЕГИЯ НИОКР

4.1. Маркетинговый подход и роль НИОКР

Решение управленческих проблем требует сосредоточения внимания на мелочах, деталях, характеризующих эти проблемы, и инструментах их решения. Поскольку внимание отдельных руководителей концентрируется на ограниченном круге узких проблем, то трудно объединить их работу всеобъемлющим планом. Это привело к формированию концепции стратегического менеджмента [14]. Однако сфера НИОКР при всех многих и разносторонних связях с другими сферами деятельности фирмы, как правило, относительно обособлена в организации. Это связано с неопределенностью процесса НИОКР, спецификой деятельности в сфере НИОКР, потребностью в новых идеях. НИОКР определяют будущее развитие корпорации, предполагают изменения, подчас значительные, в производстве, маркетинге, управлении фирмы, и это, естественно, вызывает определенную консервативную оппозицию внутри фирмы.

Существует определенный “управленческий разрыв” в понимании позиции, мотивации руководителей НИОКР и других руководителей. Поэтому для менеджеров всех уровней важно понимание роли и методов НИОКР, особенностей управления этой сферой деятельности.

В частности, это проблемы:

- маркетингового подхода к НИОКР;
- стратегии НИОКР как части общей стратегии фирмы;
- отбора и оценки проектов;
- финансового управления НИОКР;
- планирования и управления программами НИОКР;
- организации и выполнения НИОКР;
- научно-технической подготовки производства новых изделий;
- роли НИОКР в обеспечении качества и надежности изделий.

Примерная структуризация проблем НИОКР и освоения производства новых изделий представлена на рис. 19.



Рис.19. Примерная структуризация проблемы создания и освоения новых товаров

НИОКР могут рассматриваться не только как одна из сфер деятельности фирмы, но и как самостоятельный вид бизнеса. С этой целью создаются инновационные фирмы, осуществляющие по заказам различных экономических субъектов (в том числе и государства) НИР и ОКР, а также продающие на рынке свои разработки соответствующим потребителям. В России к ним относятся многочисленные НИИ, ОКБ, научные подразделения вузов и т. д.

Для инновационной фирмы товаром будет являться документация на изделие, лицензия на ее производство и сбыт, “ноу-хау”. Финансирование НИОКР может осуществляться за счет кредитов, собственной прибыли, а также по договорам с заказчиками.

Менеджмент сферы НИОКР должен строиться на том положении, что единственным оправданием существования этой сферы является наличие положительного финансового результата в функционировании компании. В этой связи следует в инновационном менеджменте опираться на следующие правила:

- научно-технические инновации есть решающее условие выживания и роста большинства фирм и они должны соответствующим образом планироваться и управляться;
- ресурсы, выделенные на НИОКР, оправданы лишь в той мере, в какой они приводят к достижению целей корпорации;
- требуется анализ выполненных инноваций, чтобы выявить факторы, приводящие к успеху;
- сознательное применение концепций стратегического и инновационного менеджмента должно повысить качество применяемых решений и обеспечить повышение эффективности инвестиций в НИОКР.

Прежде всего следует получить четкие ответы на вопросы:

- обеспечат ли инвестиции в собственные НИОКР лучший результат, чем приобретение лицензий на стороне?
- обеспечат ли затраты на НИОКР более высокую отдачу по сравнению с теми же затратами на производство и маркетинг?

Общее руководство фирмы и работники сферы НИОКР при естественно общих целях в стратегии фирмы тем не менее могут иметь свои групповые цели. Положение может осложниться, если фирма предполагает использовать результаты НИОКР, выполненные в других учреждениях. При этом могут возникнуть информационные, семантические разрывы и разрывы в понимании “цели – затраты”.

В результате этого возможны 4 ситуации (рис.20) [6].

Поэтому при переговорах по результатам НИОКР предпринимателю важно четко поставить следующие вопросы:

- можете ли Вы по результатам Ваших исследований указать пути к созданию коммерческих товаров?
- за какое время можно получить практический выход?
- в какой стадии разработки находится предполагаемый товар?

Лучше всего составить совместную записку по схеме:

- поле деятельности,

- товар (услуги),
- рынок,
- ожидаемый годовой доход (на 5 лет),
- требуемый капитал,
- дополнительные комментарии.



Рис. 20. Варианты результатов возможных оценок дохода и эффективности новой продукции

Стратегическое значение для фирмы в целом и для успеха конкретных НИОКР имеют соотношение между новой технологией и фазой развития того рынка, на который предполагается выйти с ней, а также оценка основных частных факторов конкурентного статуса фирмы (КСФ) в области НИОКР, которые имеют основное значение для данной отрасли.

Соотношение между технологией и фазой развития рынка фирмы определяется так называемой матрицей Ансоффа (рис. 21).

Рынок	Новый	<p>"Странный рынок"</p> <p>Обычно нестабилен</p>	<p>Большая прибыль,</p> <p>но и большой риск</p>
	Старый	<p>Обычно малый доход</p>	<p>Хорошая прибыль</p> <p>за счет опыта продаж</p>
		Старая	Новая
		Технология	

Рис. 21. Матрица Ансоффа

Оценка основных технологических факторов, влияющих на КСФ, производится по табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оценка частных факторов КСФ в области НИОКР

Факторы	Интенсивность факторов 0 5	Важность	Разрыв	Приоритеты в действиях
1. <i>Инвестиции в НИОКР:</i> Доля затрат на НИОКР в прибыли Доля затрат на НИР в прибыли Доля затрат на ОКР в прибыли	низкая – высокая			
2. <i>Позиция в конкуренции:</i> Лидерство в НИР Лидерство в ОКР Лидерство в разработке технологии	последователь – – новатор			
3. <i>Динамика продукции:</i> Частота появления новой продукции Длительность жизненного цикла продукции Технологическая новизна продукта	низкая – высокая длинный – короткий незначительная – – существенная			
4. <i>Динамика технологии:</i> Длительность жизненного цикла технологии Частота появления новых технологий Число конкурирующих технологий	длительная – короткая малая – большая одна – много			
5. <i>Динамика конкурентоспособности:</i>				
Технологические различия в продукции Значение технологии в производстве Интенсивность конкуренции Моральное старение продукции Чувствительность технологии к государственному регулированию	отсутствуют – большие малое – ключевое низкая – высокая частое – отсутствует ключевое значение – малое			

Интенсивность отдельных факторов, определяющих техническую политику фирмы, оценивается в баллах (от 0 до 5). В графе “Важность” указывается в этих же баллах значение данного фактора для бизнеса фирмы. Заполнение граф “Разрыв” и “Приоритеты в действиях” дает информацию для стратегических действий фирмы в среде НИОКР.

На схеме рис. 22 показано общее влияние технологии, социально-политических групп, возможностей и действий фирмы на ее конкурентный успех.

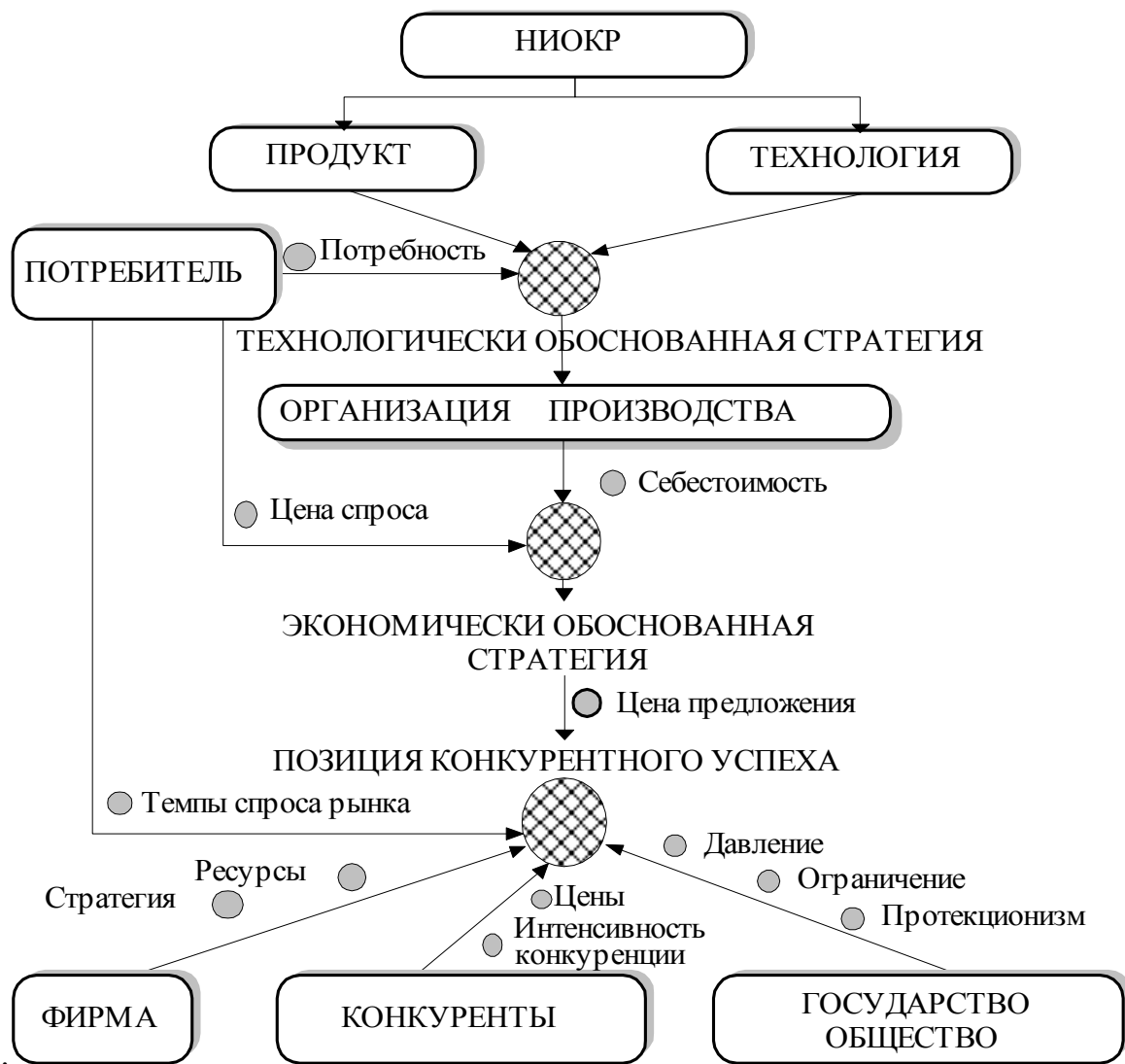


Рис. 22. НИОКР как фактор конкурентного успеха фирмы

Мы видим, что наличие потребности на рынке в продукте и технологии для этого производства создает технологически обоснованную позицию. Соединение этих факторов с экономическими возможностями покупателей дает виртуальную экономическую позицию (без учета возможной конкуренции). И только учет действий покупателей на рынке, конкурентов, государства, социально-политических групп, а также возможностей фирмы и стратегии их использования создают позицию конкурентного успеха фирмы в производстве и коммерческой реализации товара [6].

Таким образом, начало процесса формирования конкурентного успеха фирмы при выведении на рынок нового продукта лежит в пересечении множеств маркетинговых и научно-технических решений. Наличие совместимых потребностей определенных рыночных сегментов и технологических возможностей их обеспечить создает фундамент технологически обоснованной стратегии. Однако это лишь начало. Технологически обоснованная стратегия может не привести к экономическому успеху, если у фирмы нет возможностей организовать производство с издержками,

позволяющими использовать на рынке цены, совместимые с покупательной способностью населения. Далее позиция конкурентного успеха зависит от конкурентного статуса фирмы, ее ресурсов, стратегии и интенсивности конкурентных действий других фирм. Таким образом, при проведении НИОКР следует учесть:

- маркетинговые характеристики рынка;
- конкурентный статус фирмы в НИОКР, производстве, управлении;
- конкурентную позицию фирмы и предполагаемые действия основных конкурентов;
- социально-экономическую и политическую обстановку в государстве.

Как правило, фирма может применять несколько стратегий по продуктам. Дополнительно следует учитывать:

- конкурентные преимущества каждой стратегии;
- требования по организации производства и управления;
- дестабилизирующие факторы.

Сравнение различных стратегий инноваций по этим факторам приведено в табл. 4.2 [26].

Схема процесса разработки и вывода товара на рынок включает этапы от генерации идей до начала коммерческой реализации товара. В это время фирма создает потенциальные варианты, получает представление потребителей о них, оценивает их, устраняет наименее привлекательные, разрабатывает опытные образцы продукции, испытывает их и внедряет на рынке. Экономия на первых этапах может вызвать большие издержки и даже потери на последующих. Поэтому разумная политика состоит в тщательной проверке концепции товара на ранних этапах. Основные этапы этого процесса отражены на рис. 23.

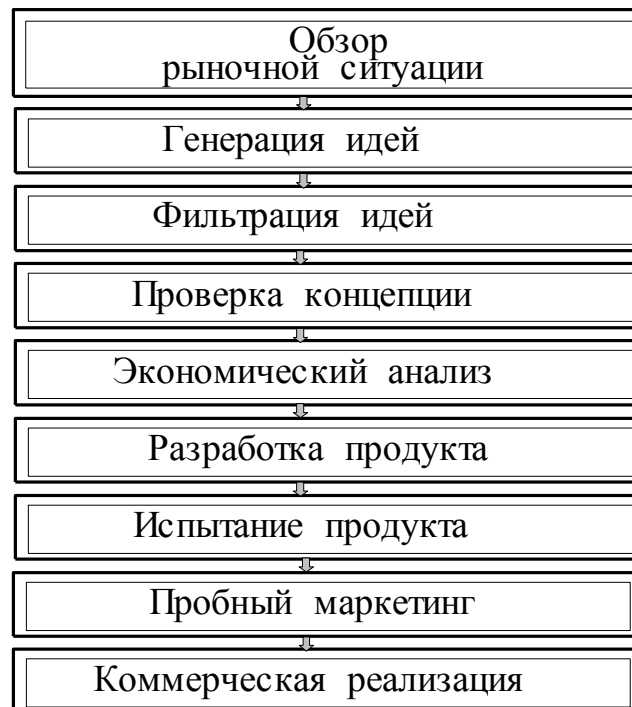


Рис.23. Процесс разработки и вывода товаров на рынок

Таблица 4.2

Сравнение различных стратегий продукт/маркетинг/производство

Стратегия	Преимущество	Рыночные условия	Организация производства и управления	Дестабилизирующие факторы
Снижение себестоимости продукции	Рост объема продаж, увеличение прибыли, рост барьеров входа, резервы при повышении цен в снабжении	Большая доля на рынке, эластичный по цене спрос на продукцию, ценовая конкуренция, продукция в отрасли стандартизирована	Оптимальный размер производства, высокий уровень технологической подготовки, жесткий контроль себестоимости продукции	Технологические нововведения, имитация со стороны конкурентов, изменение в спросе, новые продукты
Дифференциация продукции	Рост объема продаж, увеличение прибыли, рост барьеров входа, резервы при повышении цен в снабжении	Отличительные характеристики товара понятны и ценятся потребителями, конкуренция преимущественно неценовая, стратегия дифференциации применяется в отрасли немногими фирмами	Наличие гибкого производства, высокий уровень конструкторской подготовки, развитие НИОКР и опытного производства, мощная маркетинговая служба	Высокие издержки на создание имиджа товара, повышение цен, имитация со стороны конкурентов
Сегментирование рынка	Рост объема продаж, получение дополнительной прибыли, комплексное обслуживание конкретного сегмента	Четко определенные группы потребителей, конкуренты не используют специализацию на сегментах	Гибкое производство, мелкосерийный тип производства	Уменьшение цен на аналогичные товары, конкуренты применяют стратегию фокусирования на части сегментов
Немедленное реагирование на потребности рынка	Увеличение прибыли, создание имиджа предприятия, учитывающего нужды клиентов	Спрос на продукцию неэластичен, низкие барьеры входа и выхода, небольшое число конкурентов, нестабильность рынка	Гибкое производство, мелко-серийный тип производства. Маркетинговая служба, ориентированная на высоко-рентабельные недолговечные проекты	Высокие удельные издержки, нестабильность внешней среды, высокий риск банкротства
Внедрение новшеств	Получение сверхприбыли за счет монопольных цен, блокирование входа в отрасль, создание имиджа новатора	Отсутствие аналогов продукции, наличие спроса на новшества	Высокая научно-техническая квалификация персонала, матричная структура управления, венчурная организация бизнеса	Большие объемы финансирования, высокий риск банкротства, имитация нововведений конкурентами

4.2. НИОКР как бизнес

Компания, которая вкладывает большие средства в создание новых продуктов, вовлечена в два вида деятельности (“два бизнеса”):

- основную деятельность, определенную целями корпорации и направленную на удовлетворение рыночных потребностей;
- неосновную научно-техническую деятельность, результатом которой являются новая техника и технология, имеющие коммерческую ценность, но часто не связанные с целями корпорации [60].

Во втором случае коммерческая значимость может быть реализована посредством продажи документации, лицензий, “ноу-хау”, инжиниринговых услуг. В отдельных случаях на основе полученных результатов может быть произведена диверсификация деятельности компании. Концепция двойного бизнеса иллюстрируется рис.24 [60].

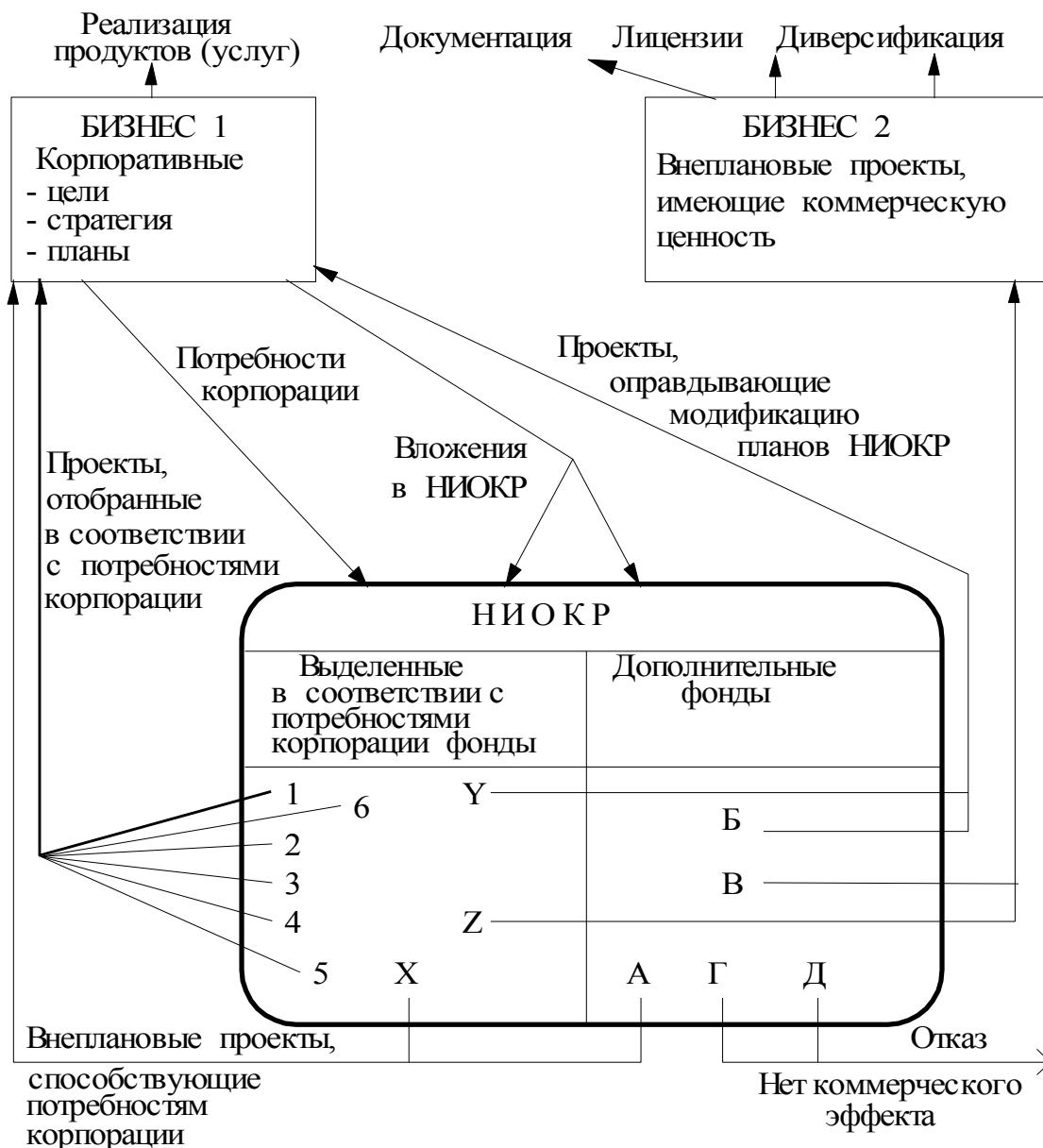


Рис. 24. Инвестиции в НИОКР и коммерческие результаты НИОКР

Бизнес 1 предполагает выделение ресурсов на НИОКР, большая часть которых расходуется на выполнение проектов, непосредственно связанных с реализацией стратегии корпорации (проекты 1–6). Часть средств выделяется на усмотрение руководителя НИОКР и используется для финансирования индивидуальных или неясных по результатам исследований. Проекты X, Y, Z – расширение формальной программы НИОКР или новые неожиданные возможности, появившиеся в ходе выполнения основной программы. Проекты А–Д возникают как результат исследований по дополнительным фондам.

В приведенном на рис.24 примере проекты X и А, хотя и не планировались первоначально, но при текущем пересмотре тематики НИОКР могут быть включены в планы. Проекты Y и Б перспективны при расширении стратегических планов корпорации. Проекты Z, В создают основу бизнеса 2. Проекты Г, Д отвергаются ввиду отсутствия коммерческого эффекта.

Одной из задач стратегического менеджмента корпорации является управление инновациями в ней прежде всего посредством решений по отбору проектов и распределению ресурсов. При этом необходимо обеспечить комплексный процесс принятия решения от верхнего уровня менеджмента до уровня управления НИОКР [6, 20, 94, 108].

На практике ресурсы фирмы всегда ограничены и проекты конкурируют между собой по частным видам ресурсов (оборудование, кадры разработчиков, материалы и самый дефицитный ресурс – эффективное управление). Поэтому максимизация вклада всего портфеля НИОКР может достигаться и за счет отказа от проекта, заманчивого самого по себе. Стратегия НИОКР на основе максимизации ожидаемой финансовой отдачи учитывает только этот фактор, что приводит к ориентации на определенную технологию, рынок, минимальный риск. Ясно, что такая стратегия может быть успешной лишь в краткосрочной перспективе. Процесс принятия решений относительно НИОКР на уровне корпорации иллюстрирован рис.25. Реализация такого процесса должна включать постоянный диалог между высшим руководством фирмы и руководством НИОКР.

Стратегия НИОКР играет для сферы НИОКР в компании примерно ту же роль, что стратегия корпорации для компании в целом (табл. 4.3).



Рис. 25. Процесс принятия решений относительно НИОКР

Таблица 4.3

Сравнение функций стратегий корпорации и НИОКР

<i>Сфера влияния</i>	<i>Корпоративная стратегия</i>	<i>Стратегия НИОКР</i>
Ресурсы	Распределение между сферами управления	Распределение между проектами
Критерии определения целей	Экономическая обстановка на рынке	Положение корпорации на рынке
Области бизнеса	Продуктово-рыночная стратегия	Технико-продуктовая стратегия
Объекты планирования	Продуктово-рыночный ассортимент	Балансировка портфеля проектов
Временной аспект	Увязка долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных аспектов	

Как известно [20, 94, 108], идентификация или определение стратегии - лишь начальный этап стратегического менеджмента. В целом стратегический менеджмент инноваций может быть представлен схемой на рис. 26 [60].

Практически фирма может применять различные типы стратегии. Наступательная стратегия с высоким риском, высокой окупаемостью требует определенной квалификации, способности видеть новые рыночные перспективы и уметь быстро реализовать их в продуктах. Неспособность небольших фирм к осуществлению крупных НИОКР позволяет предположить, что этим фирмам не хватает обычно ресурсов для реализации наступательной стратегии. Однако в целом ряде технологических отраслей мелкие компании могут сконцентрироваться на одном проекте, в то время как крупные фирмы распределяют свои усилия на ряд проектов. Рыночный лидер обречен занимать наступательную позицию, ибо его позиции могут быть подорваны при появлении научно-технического нововведения.

Защитная стратегия предполагает невысокий риск и пригодна для компаний, способных получить прибыль в условиях конкуренции, поддерживая норму прибыли посредством низких издержек. Такую стратегию можно рекомендовать компании, более сильной в маркетинге, чем в НИОКР. Однако и такой компании необходим достаточный научно-технический потенциал, чтобы быстро ответить на инновации конкурентов.

Лицензирование иногда называют поглощающей стратегией. Даже самые крупные компании не могут создать полного фронта НИОКР. Лицензирование может быть и поддерживающей стратегией для небольших фирм, которым трудно реализовать внедрение крупного нововведения. Альтернативой приобретению технологий может быть привлечение специалистов.

Успешность применения той или иной стратегии НИОКР зависит от стадии жизненного цикла отрасли (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Вероятность успешного применения стратегии

Стадия развития отрасли	Варианты стратегии НИОКР			
	Наступательная (новые продукты и технологии)	Защитная		Лицензи- рование
		Улучшение продуктов	Улучшение технологии	
Рост	Высокая	Низкая	Низкая	Низкая
Замедление роста	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая
Зрелость	Низкая	Средняя	Высокая	Средняя- высокая

Диверсифицированные компании, как правило, производят продукты, находящиеся на разных стадиях своих жизненных циклов. Рыночные позиции этих компаний тоже различны. Матричная техника анализа портфеля таких компаний может использоваться при выборе стратегии НИОКР. В частности, в

[60] приведен вариант использования для этих целей матрицы “Дженерал Электрик – Мак Кинсей” (рис. 27).

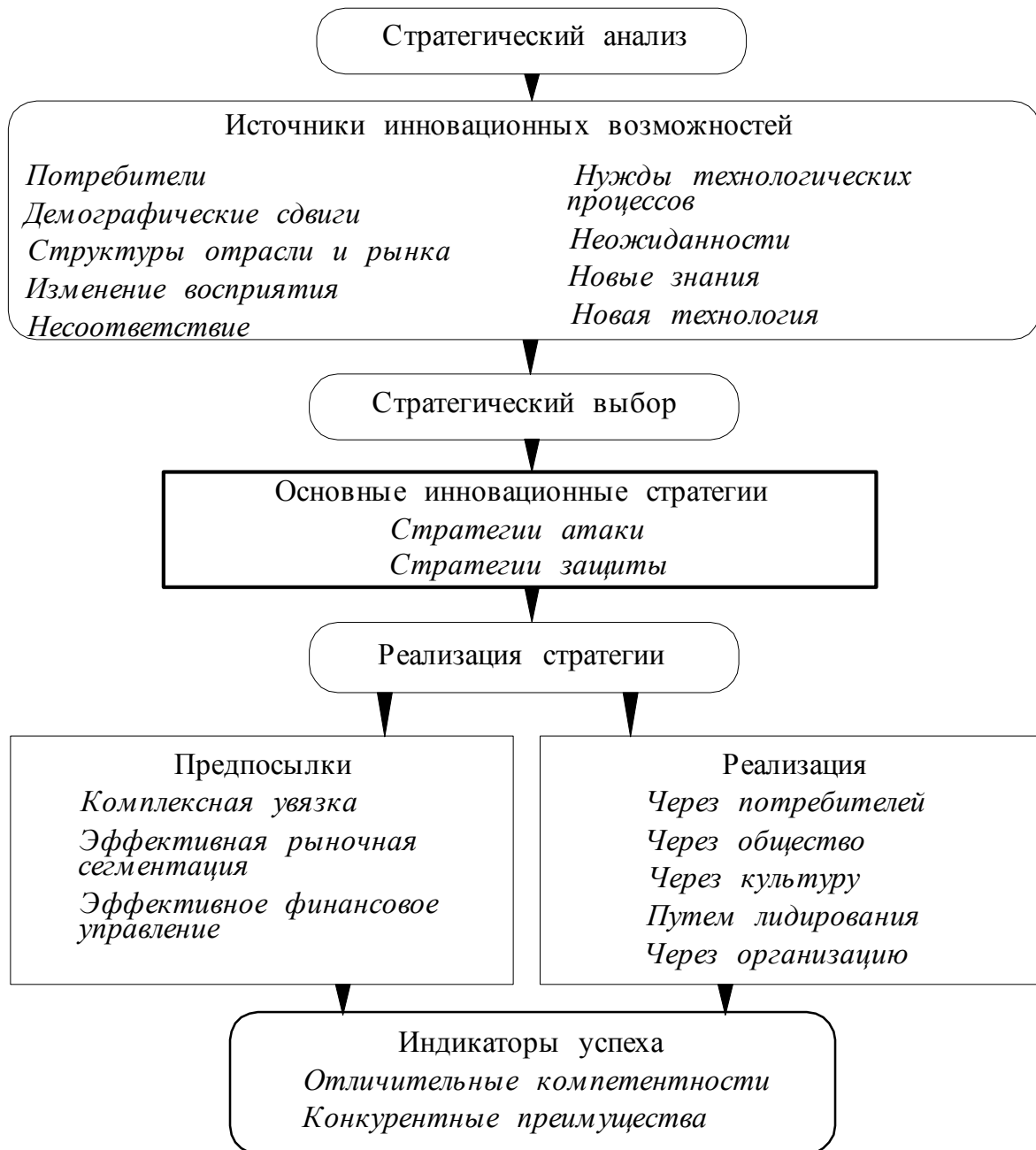


Рис.26. Стратегическое управление инновациями

Таким образом, по этому параграфу следует сделать следующие основные выводы:

1. Специфика НИОКР, как бизнеса, состоит в том, что часто возникает ситуация "двух бизнесов": получение и использование в интересах корпорации плановых результатов НИОКР, а также побочных результатов, имеющих коммерческое значение.

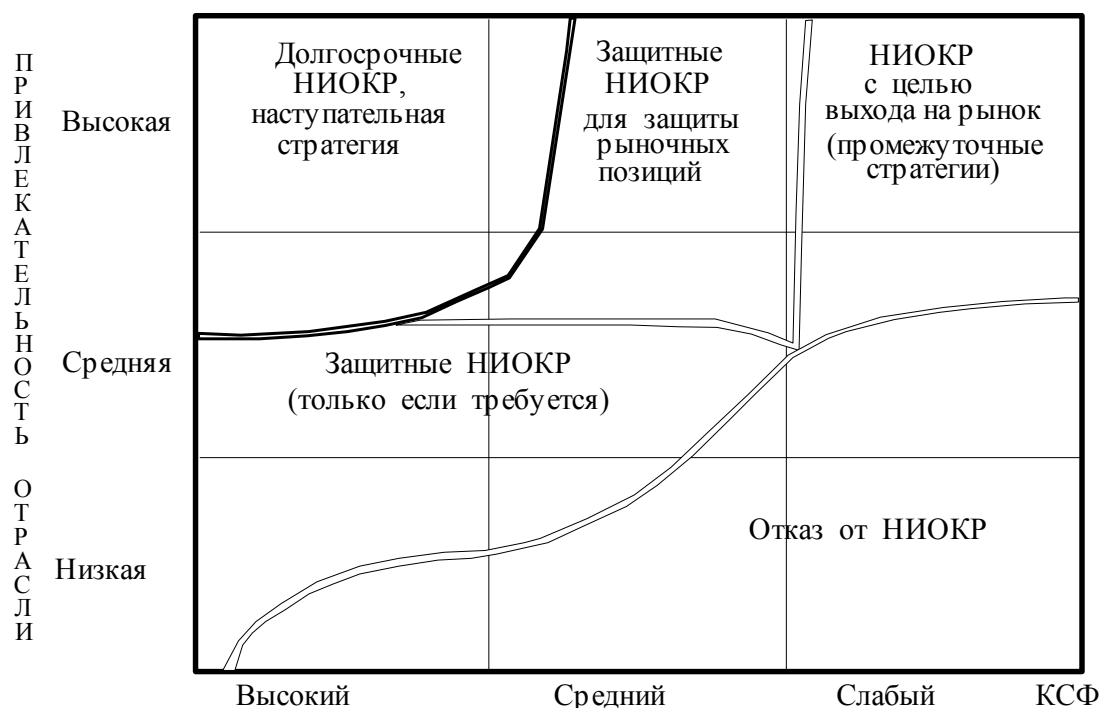


Рис. 27. Рекомендуемые стратегии НИОКР в диверсифицированной корпорации в зависимости от сектора расположения бизнеса

2. Стратегия НИОКР должна строиться на основе общей стратегии бизнеса фирмы. Однако стратегия НИОКР имеет собственное поле применения и свои специфические особенности.

3. Важнейшим элементом стратегии НИОКР в корпорации является выбор и управление портфелем НИОКР в условиях ограниченности ресурсов корпорации, исходя из целей, общей стратегии и миссии фирмы.

4. Фирма в своей деятельности может использовать наступательную стратегию НИОКР (разработка новых продуктов и технологий), защитную стратегию (улучшение продуктов и технологий), смешанную стратегию, а также лицензирование. Выбор стратегии зависит от рыночного положения фирмы, ее конкурентного статуса, стадии жизненного цикла отрасли и характера портфеля СЗХ (для диверсифицированной фирмы).

4.3. Основные тенденции современного подхода к стратегии НИОКР, как части стратегии фирмы

Эти тенденции тесно связаны с общим представлением о роли стратегического менеджмента фирмы, практике его использования, научного осмысления его результатов. Глава 3 настоящего исследования уже определила ряд положений, которые иллюстрируют стратегическую роль сферы НИОКР в бизнесе. Особенно следует напомнить выводы, содержащиеся в 3.7. Наиболее четко общие тенденции развития этих подходов изложены в статье [84]. Ее автор, Тамара Эриксон, являлась старшим вице-президентом известной консалтинговой фирмы Артур Д. Литл и ее управляющим директором по Северной Америке. Следовательно, можно надеяться, это автор со знанием дела

обобщил опыт многих фирм США и Канады. Само название статьи говорит о том, что автор рассматривает стратегию НИОКР как “звено корпоративной стратегии”. Автор [84] отмечает, что основная тенденция развития мирового рынка – увеличение его нестабильности – вызывает изменение подходов фирм к НИОКР. Автор усматривает три “поколения” таких подходов.

Первое поколение представлено интуитивной моделью менеджмента, при которой главная посылка относительно технологии состоит в том, что лучше в нее не вмешиваться. При таком подходе инвестирование в НИОКР рассматривается как издержки, включаемые в стратегические активы. Обычно организации выделяют на НИОКР определенный процент от выручки. Характерным для таких организаций является жесткая дисциплина издержек, а связь НИОКР с базисом может быть сформулирована следующим образом: “Позволим сегодня инвестировать в технологию, а заботится о ее использовании в бизнесе будем позднее”.

Автор указывает, что при всей несовременности такого подхода, ранее с его помощью были добыты прекрасные результаты (например, в компании Bell Lab). Однако в последние десятилетия растет число фирм, которые просто неспособны – финансово и психологически – работать таким образом. С финансовой стороны, менеджеры многих фирм испытывают критическое давление требований адекватности отдачи от инвестиций в НИОКР. Психологически они также находятся под прессом акционеров и советов директоров, которые хотят услышать больше, нежели “ожидайте, там увидите”.

Второе поколение базируется на той философии, что использование финансовой и вероятностной систем оценок обеспечит ясность в принятии решений по НИОКР. При этом компании оперируют понятными для людей бизнеса финансовыми терминами (чистая настоящая стоимость, дисконт, денежные потоки, дивиденды, анализ вероятности успеха и так далее). Для многих фирм движение от первого поколения ко второму в действительности шаг назад. Оно вызывает отрицательные взаимоотношения между НИОКР и коммерческими подразделениями, эрозирует технологическую базу бизнеса, создает неудовлетворенность сотрудников сферы НИОКР односторонними оценками результатов их труда.

Третье и новейшее поколение подходов к стратегии НИОКР основывается на том, что технология играет интегрирующую роль в корпоративной стратегии (вспомним уже рассмотренную в третьей главе работу [96]). Фирмы при этом исходят из следующего:

- следует определить, почему они осуществляют инвестиции в технологию;
- должна быть идентифицирована важность технологии для долгосрочного успеха фирмы;
- старший менеджмент должен воспринимать технологию в партнерском плане, что позволяет оптимизировать решения относительно разработки технологий, как инвестиций в будущий успех фирмы;
- следует рассматривать технологию в портфельном смысле, балансируя временные рамки, характер риска, оценки сбыта при иерархии долгосрочных решений.

Переходу к третьему поколению управления НИОКР способствуют и следующие внутренние причины в фирмах:

- рост важности и объемов коммуникаций внутри фирмы (этого требует быстрота реакции на внешние изменения, следовательно нужен один, понятный всем язык, в том числе и по проблемам НИОКР);
- рост объема общения служащих в фирме по этим же причинам;
- необходимость минимизации страха ошибок при предпринимательской реакции на внешнюю обстановку [6, 19];
- увеличение гибкости фирмы, ее способности делать точный выбор [6, 19];
- поддержание ощущения крайней необходимости верных решений;
- необходимость обеспечения нормального здорового климата среди разных сфер деятельности фирмы.

Интересны в связи с этим ответы ведущих менеджеров НИОКР в США на вопросы консультативной фирмы, которые приводятся в [84] и излагаются кратко ниже.

Вопрос 1. “Как Вы доводите стратегические вопросы НИОКР до старшего менеджера фирмы?”

Ответы:

- необходимость высококачественных НИОКР объясняется тем, что принципиально новые продукты – наиболее удобный путь занятия господствующего положения на рынке и, следовательно, получения большей прибыли. Отсутствие НИОКР дает преимущество конкурентам и подрывает рыночную позицию фирмы;
- представляется стратегический план по НИОКР, как часть стратегического плана бизнеса фирмы;
- о НИОКР надо говорить нетехническими терминами.

Первый шаг: составление данных по существующим центрам прибыли в глобальной конкуренции.

Второй шаг: идентификация тех СЗХ, где возможны прибыльные улучшения и существенные конкурентные преимущества.

Третий шаг: идентификация путей достижения этого с помощью НИОКР.

Финальный шаг – оценка потерь, если не будет предпринята НИОКР.

Вопрос 2. “Что может случиться с хорошей идеей из Вашей лаборатории, которая не укладывается в коренную компетентность Вашей фирмы?”

Ответы:

- мы не будем выделять ресурсы на разработку такой идеи;
- если значение идеи велико, мы запустим в дело экстраординарные ресурсы и привлечем сторонних партнеров;
- мы рассмотрим вариант совместного венчурного предприятия, стратегического анализа, патентования.

Вопрос 3. “Как Вы будете переучивать ученых в интересах тесной работы с маркетологами и наоборот?”

Ответы:

- будем ставить ученых в позицию потребителей, продавцов, а затем приглашать для совместной беседы маркетологов;

- обе группы специалистов должны быть включены в стратегическое планирование;

- будем формировать совместные команды и осуществлять ротацию персонала.

Вопрос 4. “Как оценивать результаты фундаментальных исследований?”

Ответы:

- это трудный вопрос, может быть по индексу цитирования, широте внедрения в новые продукты и процессы;

- я не пытаюсь;

- путем экспертного группового опроса;

- по результатам в сравнении с теми, что были в прошлом.

Вопросы и ответы характерны. Автор около тридцати лет проработал в сфере НИОКР, причем 14 лет возглавлял крупную фирму, специализирующуюся на ОКР. Он готов подтвердить что те же ситуации и их разрешение характерны и для российских фирм (ранее и сейчас). Таким образом, стратегия включения НИОКР в стратегию фирмы – вопрос, который существовал вечно.

Как указывалось выше, стратегически необходимо определить основные стратегические цели компании, важность и место НИОКР в обеспечении достижения этих целей, учитывая временный аспект, основные тенденции развития целевых (в том числе и глобальных) рынков, а также общую политическую, экономическую и социальную обстановку. Фактически это означает, что следует определить место, важность, специфику и портфель НИОКР при различных сценариях развития с учетом, естественно, стратегических рисков.

Общие подходы к такой задаче изложены в [48]. Следует отметить, что проекты НИОКР всегда рискованы и неопределенны по существу. В то время, когда частные риски для компонентов проекта те же, что и для подобных других больших систем, профиль и величина специфического риска каждого проекта специфичны.

Известно [21, 60, 97], что большинство проектов НИОКР проваливаются на разных стадиях разработки, внедрения и коммерческой реализации. В НИОКР можно выделить два комплексных специфических риска, имеющие решающее значение:

- функциональный. Риск выполнить неудачные проекты, которые неадекватны стратегическим изменениям в бизнесе, стратегии фирмы, ее технологической политике, нуждам потребителей и другим быстро меняющимся факторам конкуренции;

- политический. Риск, что фирма не закончит проект, имеется серьезное внутреннее сопротивление проекту, или потому, что существенные финансовые потери сопровождают проект.

Фирмы часто пытаются снизить функциональный риск, порождая подчас политический.

Ранжирование компонентов рискового портфеля инноваций по данным 70-80-х годов таково [78]:

1. Финансовый риск.
2. Технический риск.
3. Проектный риск (внутреннее согласование всех фаз проекта).
4. Функциональный риск.
5. Политический риск.

Одно из существенных ограничений стратегического менеджмента НИОКР – большое число факторов, которые надлежит знать проектанту об отрасли, и которые, к несчастью, не останутся во времени неизменными [24, 105]. Причины этого: возможность отсечки издержек, снижение объемов продаж, общий прорыв в технологии и так далее.

Во всех организациях существуют значительные препятствия проведению радикальных НИОКР. Парадоксально, но они наибольшие в успешно работающих организациях. К ним относятся:

- сверхуверенность и интеллектуальное высокомерие,
- привязанность к настоящему и смещение в восприятии достижимого.

Когда мы планируем будущее, мы интуитивно полагаем, что оно будет слегка отличаться от настоящего, но в основном из него состоять. Настоящее – база наших предсказаний, интуитивно мы ищем простые решения. Если организации действуют сегодня успешно, то они полагают, что:

- поведение, которое приносит успех сегодня, принесет его в будущем;
- поведение, которое ранее приводило к успеху, будет обязательно вознаграждено.

Такой подход трудно изменить. Трудности в планировании часто заставляют компании следовать в НИОКР стратегии “малых дел”, склоняясь преимущественно к улучшению качества или модернизации продукции. Издержками в таком подходе являются:

- возможность списания инвестиций без соответствующей отдачи;
- даже большие положительные затраты могут пропасть, если аналогичные были ранее сделаны конкурентами.

Все это вызывает необходимость командного подхода к анализу возможных сценариев развития обстановки [78, 105, 106].

Анализ сценария является методикой, которая обеспечивает существенную эффективность в условиях стратегической неопределенности в многочисленных компаниях различных отраслей. Вместо определения одиночного правильного взгляда на будущее и соответствующего стратегического поведения сценарное планирование охватывает неопределенность и включает диапазон взглядов на неопределенное будущее. Здесь нет традиционных высокого/низкого/среднего сценария большинства традиционных сценарных методов, более того, эти методы не обеспечивают компетентность взгляда на будущее. Хотя и такие сценарии есть в обиходе, они различаются по фундаментальным признакам. Использование в каждом сценарии временных оценок, оценок затраты/эффективность и разработки

подходящих стратегий, процедур и инфраструктур обеспечивает необходимую связь между сценарным планированием и НИОКР.

Сценарный анализ дает:

- знание неопределенности и ясность ключевых моментов, критичных источников неопределенности и неясности;
- разработку ранжирования возможных будущих сценариев для понимания того, что не все одинаково приятно и что будущее может включать аспекты более, чем одного сценария;
- разработку ранжирования стратегий и индикаторов будущего, при которых стратегии могут быть наиболее критичными;
- знание, что будущие неопределенности могут создавать разрывы, после которых текущие данные теряют значения, как предсказатели будущих продаж, действий конкурентов и потребителей и, следовательно, становятся бесполезными как детерминаторы стратегии.

Сценарный анализ не дает:

- исчезновения неопределенности и неясности;
- разработку однозначных наиболее приятных ответов или однозначного среднего предсказания;
- разработку однозначной стратегии, в которой фирма может себя связывать обязательствами и которую можно продолжать;
- возможности наблюдения необходимых данных или принятие решений по благоприятным данным, что не может отвечать будущему процессу планирования.

Обманчиво простой процесс сценарного анализа используется в экспертизе организаций при рассмотрении различных сторон ее будущего окружения. Во-первых, команда исполнителей обсуждает свое восприятие ключевых неопределенностей, влияющих на бизнес. Сюрприз, но это трудно. Бизнес-культура в США полагает существенную роль исполнителей, которые решительны и активны. Компетентность исполнителей позволяет им видеть по крайней мере тренды будущего и определять, что влияет на компанию, ее стратегию и деятельность. Это является демонстрацией их компетентности и их текущей позиции. Важны и внешние оценки. Ряд неопределенностей имеется в окружении фирмы. Другими неопределенностями являются оперативные неопределенности, неопределенности окружения бизнеса, которые ограничивают стратегическое поле фирмы. Оперативные неопределенности определяют отдельные характеристики фирменной стратегии.

Далее, исполнители ранжируют неопределенности окружения. Те из них, что имеют в будущем наибольшее потенциальное влияние и имеется наименьшее представление о правдоподобии их появления, располагаются вверху или вблизи от него. Исполнители затем выбирают две-три критические неопределенности окружения как движущие неопределенности и комбинируют их для будущих сценариев. Далее исследуют каждый выбранный сценарий. Вырабатывается внутренняя логика или историческая линия для каждого из них. Каждый имеет достоинства и недостатки. Каждый требует различных стратегических подходов и инвестиций. Широкий круг прошлых фирменных

стратегий будет определять подходящие фирменные решения и, следовательно, оперативные неопределенности.

Исполнители далее исследуют с различных точек зрения возможные варианты будущего, используя альтернативные варианты стратегий. Одним из важных подходов является оценка как стратегия и ряд оперативных решений будут включаться в другую стратегию. Это позволит членам команды оценить их решения и классифицировать их, основываясь на определении использования их в различных сценариях:

- что является “безумным”?

- какие действия являются общими для всех сценариев и которые компания должна обязательно предпринять?

- что является действиями “нет сомнения”? (Действия, которые могут быть существенными в некоторых сценариях, менее существенными в других, но не несущими убытков в любых. Компания может предпринять их, но должна остановиться, если позднее обнаружится, что будущее развивается путями, которые не делают их необходимыми или делают их излишними);

- что представляют собою “случайные возможности”? (Действия, которые могут присутствовать лишь в отдельных сценариях).

- что является сценариями, которые компания считает невозможными и как действовать компании при их появлении или как уменьшать их вредное воздействие?

Такой сценарный анализ помогает фирмам определять свои действия, а именно решать, что:

- они должны делать сейчас;

- они должны остановить, если будущее развитие покажет, что оно направлено к сценариям, что сделает эти действия менее привлекательными;

- они должны делать, возможно уходить, если будущие события покажут, что окружение бизнеса направлено к сценариям, которые делают эти действия существенными.

Последняя категория включает и “случайные возможности”. Главным условием сценарного планирования НИОКР является идентификация случайных возможностей, таких, на которые фирма сможет быстро реагировать. Но более критичной является гарантия того, что действия фирмы рано или поздно предотвращают последствия случайных возможностей, если это необходимо. Дополнительно сценарный анализ позволяет фирмам определять указатели и ранние слабые сигналы, знание которых позволяет понять, куда они ведут, и обеспечить достаточное время для реагирования.

В отличие от более традиционного стратегического планирования, которое использует консультации консалтинговых фирм по стратегическому менеджменту, базирующиеся на детальных интервью и сборе старых данных, сценарное планирование поддерживает старший персонал в раскрытии их концепций и оценке их приложения. Такие сценарные упражнения быстры и на удивление дешевы. Schoomaker отметил ряд блестящих примеров сценарного планирования [106]. Несмотря на свою мощь, сценарное планирование широко не применялось в управлении НИОКР до недавнего времени.

Большинство фирм использовали традиционное стратегическое планирование для этого и большинство консалтинговых фирм не готовы принять двусмысленность и неопределенность сценарного планирования.

Фирмы, которые не делают попыток определить, какой сценарий правилен или, что более важно, ранжировать сценарии по вероятности, определяют их средневзвешенную величину и план для этого среднего случая, который вряд ли произойдет в действительности. Сценарный анализ коренным образом отличается от анализа чувствительности. Он приспособлен к возможности разных исходов в будущем и не делает попытки определить средний ожидаемый случай. В то время как при анализе чувствительности фирмы исследуется средний случай.

Опасности реального изменения включают:

- получение собственных шишек,
- получение их от Вашего штаба,
- погружение проекта в трясину полемики, такой, что ничего не делается или делается нечто незначущее.

Создание баланса между этими опасностями связано с выбором исполнителей. Один экстремум – делать мало, что может подвергнуть опасности долговременное существование Вашей корпорации. Другой – необходимые действия на длительный период могут вызвать нежелательное сопротивление из-за собственных карьер исполнителей. Анализ дает фирмам идеальное представление по весьма разным сценариям и это может быть рассчитано быстро и достаточно полно для каждого сценария.

На наш взгляд, к сценарному анализу идеально подходит разработанная нами методика усовершенствованного SWOT-анализа. Действительно, как указано в 3.7 (см. рис. 17), такая схема анализа позволяет не только оценить различные сочетания внешних благоприятных возможностей и угроз (то есть фактически различных сценариев развития внешней обстановки), но и, опираясь на сильные стороны в деятельности фирмы, определить подходящую стратегию превращения их в конкурентные преимущества и защиты слабых сторон в деятельности фирмы. Если для данной стратегической цели у фирмы нет подходящих решений, то следует, изменив цель, повторить SWOT-анализ и найти подходящие стратегии для конкретного набора сценариев. Такая схема действий идеально приспособлена для командной работы, ибо позволяет не только учесть индивидуальные мнения членов команды, но и допускает обсуждение промежуточных результатов, проведение “мозговой атаки” и определенное балансирование интересов членов команды. Конечное решение в этом случае остается за ЛПР.

4.4. Межфункциональные барьеры стратегическим изменениям в фирме

Как следует из уже изложенного конфликта, различные функциональные политики и необходимость их учета в стратегическом менеджменте фирмы (см. рис. 3) являются совершенно естественным. Особенно, как следует из 4.3, это

значимо при определении стратегии фирмы, ее целей и миссии. Значимость этого вопроса совершенно естественна. Как только мы создали некую организационную структуру, то практическим индикатором необходимости создания конкретных подразделений в этой структуре является их функциональное назначение. Следовательно, естественно появление функциональных целей, функциональной политики, носителями которой выступают менеджеры и сотрудники функциональных подразделений, а также и межфункциональных барьеров [8, 14, 19]. Наиболее существенным межфункциональным барьером в формировании стратегии фирмы выступают барьеры между сферами НИОКР и маркетинга [85, 95]. В работе [85] приведены результаты исследования таких барьеров при выполнении сложного большого проекта Techno, в котором участвовало около 500 фирм и стоимость которого достигала 1 млрд. долл. Исследование распадается на три части:

- синтез теории коллективных действий в процессе стратегических решений;
- представление результатов исследования моделей мышления на различных стадиях разработки проекта;
- оценка ключевых представлений менеджеров и работников сферы НИОКР.

Менеджеры, представляющие различные функциональные отделы, склонны представлять себе стратегические решения в зависимости от перспективы, которая возникает в различных функциональных субкультурах при различном мышлении относительно желаемых исходов и способов их достижения и различий в собственных идентификации и интересах. Исследование изучило потоки приспособления мультифункциональных перспектив и оценок переменного мышления членов организации всех рангов, которые связаны с главными стратегическими решениями.

В теории организации дело менеджера - объединять и оценивать информацию об окружении и затем рационально использовать ее в структурированных маркетинговых действиях для выработки требуемых маркетинговых характеристик в соответствии с целями организации. Однако стратегическое решение есть продукт компромисса различных функциональных групп. При этом маркетинг и НИОКР, как подразделения, пользуются разными языками, имеют различия в мире мышления.

Менеджеры маркетинга концентрируются на потребителях, конкурентах, рыночных возможностях, размерах рынка и выручки. Менеджеры НИОКР обладают техническим мышлением и видят инновации как средства организационного успеха и профессионального роста. Когда происходит полемика по главным стратегическим изменениям, которые будут воздействовать на потребителя, эти различные мысленные миры порождают значимый потенциал для непонимания, конфликта и политических усилий контролировать процесс стратегических изменений.

В качестве базовой гипотезы в исследовании [85] было принято положение о том, что мышление менеджеров по отношению к стратегическим решениям определяется их позицией в организационной структуре. Элементы такой

структуры отражают формальную структуру (функции, отделы, иерархический уровень) и социальную архитектуру отношений среди участников решений (коммуникационные подгруппы).

Для оценки фирм – кандидатов и сканирования возможных решений этих фирм идентифицировался проект, который несет признаки основных параметров стратегических решений: решение должно быть значимым, так как величина ресурсов играет большую роль, комплексным, коллективным, важным. Этим критериям удовлетворял проект Techno, направленный на разработку новой технологии обеспечения ключевого сервиса крупных фирм в области коммуникаций. Высший менеджмент, задействованный как исполнитель технической стороны, был собран в малую команду (НИОКР команду), имел резиденцию в центре технических разработок, отделенном от фирменных административных центров, и осуществлял “мозговой штурм” потенциальной технологии, которая позволила бы фирме занять конкурентную позицию и снизить издержки в бизнесе. Команда имела собственный бюджет и свободу от обычных ревизионных каналов. Потенциал использования технологии должен был позволить потребителям, включая новых, использовать продукты и сервис в компьютерном интерфейсе без контакта с поставщиком быстрее и эффективнее, чем в существующих системах.

Данные собирались по опросу участников принятия решений в четырех штатах в разных функциональных сферах, отделах и уровнях иерархии от низшего менеджмента до вице-президентов и выше.

Реципиента просили описать проект Techno и ответить, что он думает о pro и contra проекта.

В работе [95] произведено обобщение результатов работы [85] и сформулированы методические рекомендации для менеджеров, управляющих стратегическими изменениями в фирме. В частности, в ней указывается: различие мнений сфер маркетинга и НИОКР иллюстрирует вызов в создании комплексного знания технология – маркетинг.

В основе сильной стороны инновационной организации лежит способность гармонизировать технологию с ясным представлением о сегодняшнем потребителе и его будущих нуждах. Сферой приложения отдельных искусств каждой функции является создание конкурентного преимущества. НИОКР должны артикулировать технологические возможности, а маркетинг – возможности в сфере рыночных благоприятных обстоятельств и конкурентных реалий. Сотрудничество рождает новую более совершенную конкуренцию: как технология может прибыльно обслуживать потребителей и усиливать конкурентные преимущества. В этой связи решения по Techno, центрированные на разработке технологической платформы, – основание для семейства новых сервисных услуг. Функция компьютерно-автоматизированных продаж создает сервисную инициативу на этой платформе. Техническое знание, соединенное с пониманием нужд потребителя, критично для планирования. В противоположность центрированию на индивидуальных продуктовых инициативах фирмы нуждаются в реализации многолетнего планирования и бюджетирования семейств продуктов. Борьба платформ, как в проекте Techno,

может отвлечь внимание от более фундаментальных критических вопросов исследования рынка. Так, техническое видение может быть направлено на потребителя, а совместные исследовательские действия могут создать общую платформу.

– **Исполнительское руководство.** Фундаментальной задачей лидеров является разработка стратегического плана, который члены организации должны жестко идентифицировать.

Команда высшего менеджмента получила специальный статус в проекте Techno и ее открытые знания важны для организации. В противоположность этому попытки команды контролировать конфликт между маркетингом и НИОКР вели к пересмотру ее роли. Когда старшие исполнители посылали ясные сигналы, контроль использовался в интересах маркетинга. Предлагались рутинные проекты и не подтверждалась ведущая роль НИОКР в них.

Широко определенная стратегическая инициатива может реализоваться, уточняться и конкретизироваться.

– **Формирование команды.** Случай Techno иллюстрирует нетрадиционность в структуре команды. Ядро команды НИОКР было свободно в выборе технологических ходов, что представляло существенный прорыв. Но развитию выбора должен сопутствовать существенный и сжатый во времени процесс в остальной организации.

Обычный спор в высокотехнологичных фирмах возникает вокруг вопроса: служба маркетинга или НИОКР должны управлять разработкой нового продукта? Большинство споров в проекте Techno возбуждалось желанием службы НИОКР разрабатывать собственный продукт. Хотя высший менеджмент определил команде общую цель, он дал службе маркетинга контроль за разработкой продукта.

Команда Techno быстро прогрессировала в демонстрации технологических возможностей. В конце, однако, технологические барьеры брались легче, чем политические, в частности когда команда пыталась внести изменения в администрацию организации.

– **Границы управления.** Инновации, которые затрагивают разные области, представляют в частности трудную политическую проблему. Знания о Techno широко распространяются в компании. Менеджеры, далекие от действий команды, знали текущее состояние проекта и были знакомы с угрозами для своих подразделений. Даже если они не знали специфических деталей проекта, они быстро формировали коалиции оппонентов ему. Эмиссары из команды НИОКР посещали маркетинговые подразделения в ключевые моменты, чтобы сообщить свои опасения и заручиться поддержкой. Маркетинговые подразделения обычно всегда оппозиционны проекту, так как служба НИОКР стремится управлять им.

Проект Techno высветил важность комплексности управления через функциональные границы при стратегическом выборе. Во-первых, высшие менеджеры должны оценивать, как предлагаемые изменения будут восприняты участниками работ и идентифицировать зоны поддержки и оппозиции.

Во-вторых, они должны защитить информацию о проекте на ранних стадиях процесса. Такая информация порождает излишнюю осведомленность, слухи и портит взаимоотношения при последующем внедрении. В-третьих, они должны осознать уникальность целей, ориентации и приоритетов каждого отдела и функции.

Разработка и внедрение стратегических изменений включает рост рабочей сети участников. Проект Techno продемонстрировал важность персональной рабочей сети менеджеров. Совместные процессы особенно критичны для таких проектов. Ключевой точкой можно считать разделение командой исполнителей НИОКР своего времени между техническими и политическими действиями.

Команда высшего менеджмента использовала политические и административные рычаги на ранних стадиях Techno, когда подразделения маркетинга и НИОКР вступили в войну. Старшие исполнители прояснили цели проекта и создали стратегический план, в котором была выражена роль НИОКР и маркетинга. В целом хотя процесс решений был беспорядочен, межфункциональные конфликты были разрешены, обучение распространено в организации и создана четкая идентичность сущности проекта.

В заключение следует подчеркнуть, что изложение анализа этого примера показывает значение учета групповых интересов при разработке НИОКР и особенно при принятии стратегических концептуальных решений. Чем сложнее и разветвленней проблема, тем большее внимание должно уделяться этим вопросам.

4.5. Влияние стратегии фирмы на политику в области НИОКР

До сих пор мы рассматривали вопросы стратегической значимости НИОКР, то есть выбора стратегических решений в области НИОКР как части общефирменного стратегического выбора. Однако во взаимоотношениях стратегий всей фирмы и ее сферы НИОКР есть и обратная линия – частные политики реализации НИОКР должны в той или иной мере подчиняться общефирменной стратегии. Таким вопросом, например, является выбор между собственной разработкой и освоением производства нового для фирмы изделия и созданием альянса с фирмой, уже имеющей соответствующий опыт в этой отрасли.

В [109] рассматривается подобный случай и анализируются действия многих фирм в области разработки и производства интегральных схем специального назначения (application specific integrated circuits – ASICs). Выбор осуществляется между стратегическим технологическим альянсом (обозначение в западной литературе Sas) и поглощением и приобретением (M&As). То есть практически рассматривается вопрос выбора между новым внутренним предприятием и стратегическим альянсом (см. 3.6). Выбор между этими двумя альтернативными модами получения внешнего источника новой технологии зависит, по крайней мере, от четырех факторов:

– Находится ли источник новой технологии дома или за рубежом?

– Имелись ли ранее подобные альянсы и имеется ли о них какая-либо информация?

– Этот выбор определяется наличием опыта фирмы в подобной технологии.

– Он зависит от отраслевых условий (например фазы жизненного цикла отрасли).

ASICs занимали 16% мирового объема продаж интегральных схем в 1994 г. Производство ASICs – типичная наукоемкая отрасль; технология является движущей силой, определяющей конкуренцию между фирмами, соотношение затрат на НИОКР и объема продаж предельно высоко. Разработка, производство и сбыт ASICs требуют взаимодействия между различными экономическими агентами: разработчиками, производителями, разработчиками электронных систем, их производителями и продавцами.

Производители электронных систем обычно на рынке ASICs стремятся к вертикальной интеграции. Это заставляет фирмы с меньшими объемами производства заниматься разработкой и производством ASICs.

Большинство стратегических альянсов и активности в новом бизнесе путем поглощения и приобретения в ASIC-отрасли по-видимому представляют собой стратегические инструменты получения внешней технологии. В нестабильной наукоемкой отрасли фирмы связываются с другими для того, чтобы получить новейшие технологии. Стабильные стратегии не могут долго существовать, даже в крупнейших компаниях.

В теоретической части работы [109] сформулированы следующие гипотезы:

1. Внешний источник технологии получит форму M&As в случае домашних внешних отношений и SAs - в случае интернациональных внешних отношений.

2. M&As положительно ассоциируется с внешними отраслевыми связями и отрицательно с внутренним отраслевым партнерством. Противоположное наблюдается для Sas.

3а. Чем больше число прошлых SAs между двумя фирмами, тем больше вероятность, что дальнейшие взаимоотношения между ними будут в форме Sas, а не M&As.

3б. Чем больше число прошлых Sas между двумя фирмами, тем больше вероятность, что дальнейшие взаимоотношения между ними будут в форме M&As, а не Sas.

4. Чем короче кратчайший путь между двумя компаниями в ранней SA-связи, тем более они склонны сформировать новые альянсы и меньше шансов, что они предпочтут деятельность M&A.

5. Чем (а) более испытана и (б) более выдающиеся фирмы ранее имели SA-связь, тем менее они склонны быть приобретенными и тем более склонны быть приобретателями.

6. Так как Sas и M&As приходят волнами, которые растягиваются на несколько лет, относительная частота Sas (или M&As) должна быть положительна по отношению к такой же в предыдущий год.

7. Превосходство M&As над Sas будет возрастать во времени, когда отрасль приближается к стадии зрелости.

Выборка для исследования включала 140 случаев M&As и 137 случаев Sas, которые состоялись в период 1985–1994 годов. Данные структурировались в панель временных рядов, вычислялись переменные во времени и постоянные ковариации, характеризующие пару. Результаты обработки позволяют сделать следующие выводы:

1. Существование предыдущих альянсов между партнерами увеличивает шансы, что один приобретет другого (гипотеза 3б);
2. Результаты не подтверждают аргумент рутинного поведения компаний (гипотеза 3а);
3. Однако не прямые взаимодействия в прежних связях по SA увеличивают вероятность того, что фирмы прибегнут к SA (гипотеза 4);
4. Можно заключить, что ранее происшедшее не прямое взаимодействие создает эффект повышения репутации и побуждает фирмы вступить в SA, а прямое взаимодействие увеличивает вероятность последующего приобретения или перехода к стратегии разведения.
5. Гипотеза 5 подтверждается.
6. Гипотеза 2 не подтверждается собранными данными.
7. Гипотеза 7 полностью подтверждается.

В заключение следует отметить, что присутствуют достаточно широкие срезы экономического и управленческого плана в литературе Sas и M&As (только в [109] содержится 62 наименования). Однако в ней, как правило, обходится тема стратегического выбора между двумя модами приобретения новой технологии. Исследования типа [109] должны создать соответствующий мост. Исследование эмпирически подтвердило эффект влияния прежних связей на текущий стратегический выбор между SA и M&A. Установлено, что имеется относительно большее число M&As между фирмами, находящимися в одинаковых экономических блоках (в одной стране). В то же время Sas превалирует между фирмами, находящимися в разных экономических блоках.

Приверженность компаний к Sas и M&As не одинакова на разных стадиях жизненного цикла отрасли. На ранних стадиях чаще встречается Sas, а по мере движения к зрелости – M&As.

Следует отметить и ограничения исследования [109]. Во-первых, оно сфокусировано только на отрасли, производящей ASIC, и требуется генерализация полученных результатов. Во-вторых, в нем не делается различий между равными и неравными альянсами. Такая дифференциация может существенно уточнить картину. Наконец, в исследовании не использовалась информация о портфеле СЗХ фирм, ранее используемых технологиях и других фирменных характеристиках. Тем не менее исследование [109] на примере наукоемкой отрасли показывает тесную связь и зависимость конкретных политик НИОКР от концепций стратегического менеджмента фирм.

5. ПРОЦЕСС НИОКР И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ ЭТАПОВ

5.1. Жизненный цикл изделия и роль НИОКР в нем

Жизненный цикл изделия – время от начала оформления идеи изделия до окончания физического существования последнего экземпляра этого изделия. Схема жизненного цикла изделия и основные направления денежных потоков в нем отражены на рис. 28.

Основные составляющие жизненного цикла изделия следующие [21]:

- 1) маркетинговые исследования потребностей рынка;
- 2) генерация идей и их фильтрация;
- 3) техническая и экономическая экспертиза проекта;
- 4) научно-исследовательские работы по тематике изделия;
- 5) опытно-конструкторская работа;
- 6) пробный маркетинг;
- 7) подготовка производства изделия на заводе-изготовителе серийной продукции;
- 8) собственно производство и сбыт;
- 9) эксплуатация изделий;
- 10) утилизация изделий.

Стадии 4–7 – предпроизводственные, и их можно рассматривать как комплекс научно-технической подготовки производства.

Основные параметры, характеризующие границы стадий жизненного цикла изделия, приведены в табл. 5.1.

Основным содержанием целевых исследований в процессе управления жизненным циклом изделия являются: анализ прогнозируемого состояния объектов, определение ожидаемых и фактических результатов, оценка приоритетности в решении локальных задач, выявление предпочтительных направлений использования ресурсов. Как уже указывалось выше, при таком анализе возникают следующие вопросы:

- какие факторы, условия и на каких стадиях следует подвергать оценке?
- какой должна быть система критериев оценок?
- какие методологические подходы и приемы следует использовать в ходе оценки?

Целесообразно в ходе управления жизненным циклом изделия опираться на систему контрольных точек цикла. На всех контрольных точках анализируют отклонения качественных и количественных параметров изделия от проектных значений по техническим и экономическим критериям и вырабатывают соответствующие решения по критерию “эффект-затраты”. Количество контрольных точек (КТ) зависит от характера изделия. Можно рекомендовать следующие КТ в жизненном цикле изделия:

КТ–1 – решение о начале проекта;

КТ–2 – окончание технического проекта (решение о разработке рабочей документации и изготовлении опытного образца);

КТ–3 – окончание ОКР;

КТ–4 – окончание пробного маркетинга (принятие решения о начале серийного производства и коммерческой реализации изделия);

КТ–5 – оценка качества серийно выпускаемой продукции (решение о повышении качества и надежности);

КТ–6 – оценка необходимости обновления или модернизации продукции;

КТ–7 – оценка оптимальности методов сбыта продукции;

КТ–8 – оценка целесообразности и методов капитального ремонта изделий в процессе эксплуатации;

КТ–9 – оценка целесообразности снятия изделия с производства;

КТ–10 – снятие изделия с эксплуатации и передача его на утилизацию.

Таблица 5.1

Границы стадий жизненного цикла изделия

<i>Стадия</i>	<i>Начало стадии</i>	<i>Окончание стадии</i>
Маркетинговые исследования рынка	Заключение договора на проведение исследований	Сдача отчета по результатам исследований
Генерация идей и их фильтрация	Сбор и фиксирование предложений по проектам	Окончание отбора проектов-конкурентов
Техническая и экономическая экспертиза проектов	Комплектация групп оценки проектов	Сдача отчета по экспертизе проектов, выбор проекта-победителя
НИР	Утверждение ТЗ на НИР	Утверждение акта об окончании НИР
ОКР	Утверждение ТЗ на ОКР	Наличие комплекта конструкторской документации, откорректированной по результатам испытаний опытного образца
Пробный маркетинг	Начало подготовки производства опытной партии	Анализ отчета о результатах пробного маркетинга
Подготовка производства на заводе-изготовителе	Принятие решения о серийном производстве и коммерческой реализации изделий	Начало установившегося серийного производства
Собственно производство и сбыт	Продажа первого серийного образца изделия	Поставка потребителю последнего экземпляра изделия
Эксплуатация	Получение потребителем первого экземпляра изделия	Снятие с эксплуатации последнего экземпляра изделия
Утилизация	Момент списания первого экземпляра изделия с эксплуатации	Завершение работ по утилизации последнего изделия, снятого с эксплуатации

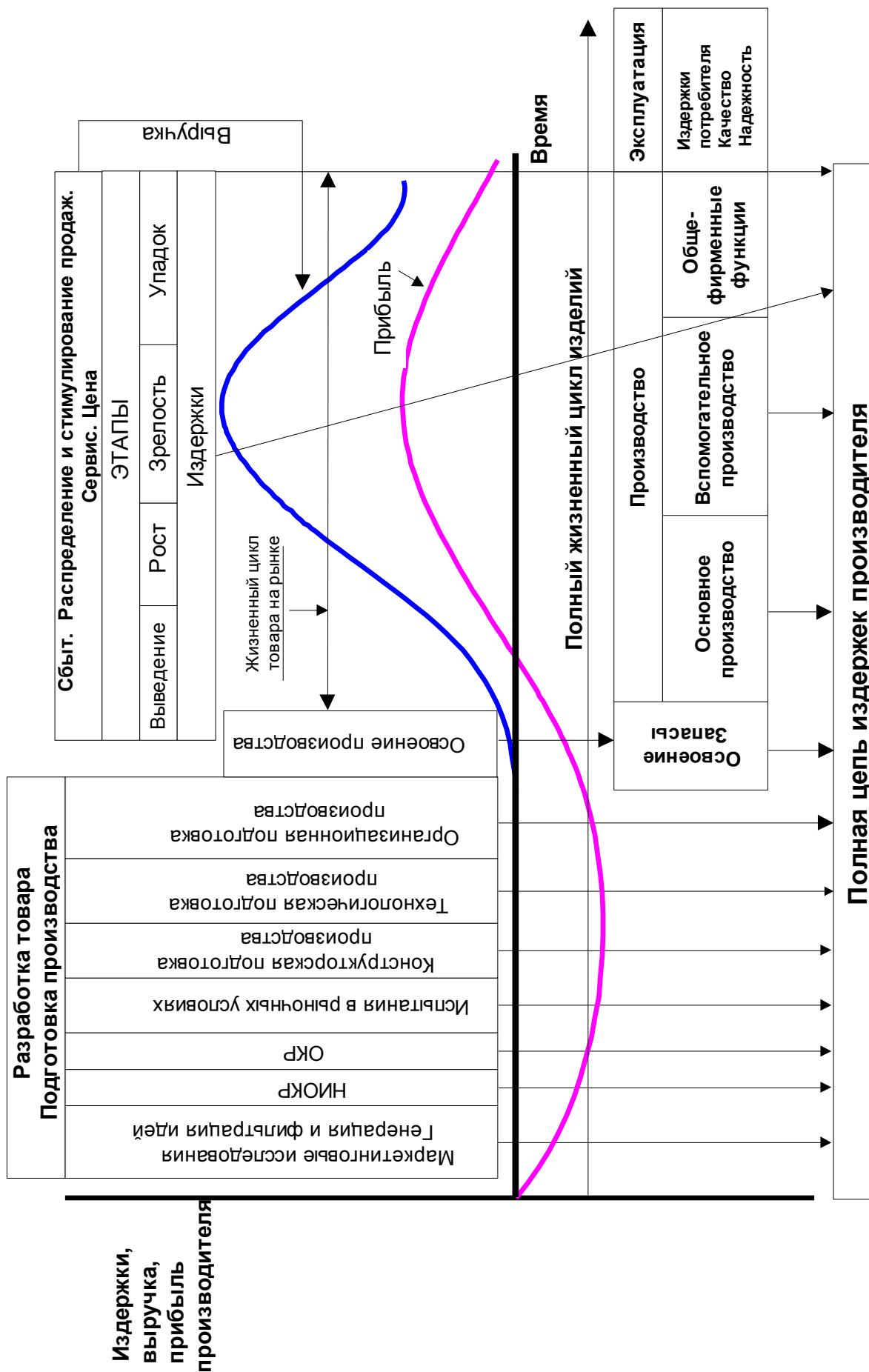


Рис. 28. Жизненный цикл изделия

Проведение НИР можно рассматривать как научную подготовку производства (НПП), ОКР – как основную часть конструкторской подготовки производства (КПП) и частично технологической (ТПП), а собственно подготовку производства на серийном заводе как окончание КПП, проведение в основном ТПП, а также организационной подготовки производства (ОПП). Влияние системы подготовки производства на формирование конечного эффекта разработки, производства и эксплуатации нового изделия показано на рис. 29 [3].

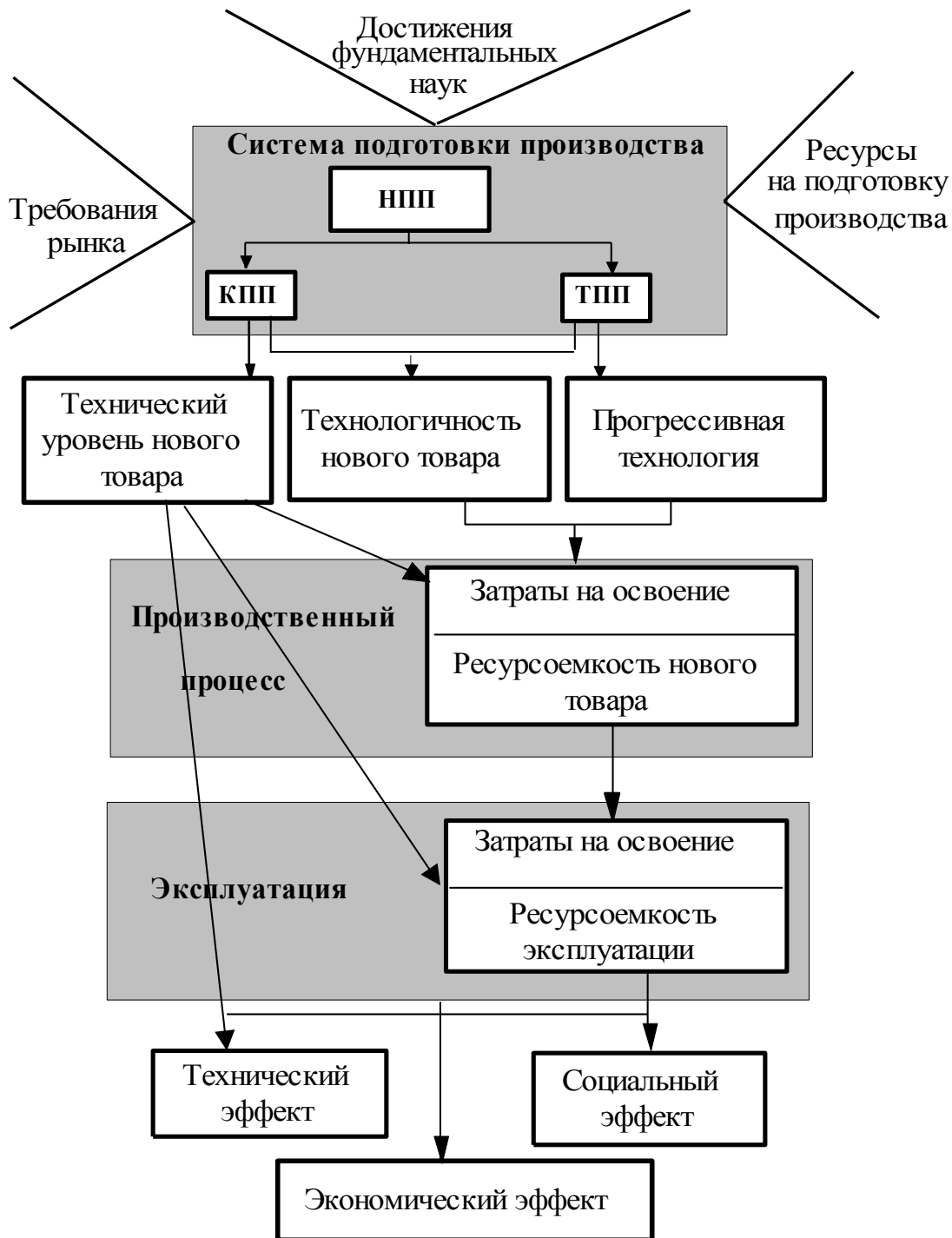


Рис. 29. Влияние системы подготовки производства на формирование конечного эффекта разработки и использования нового товара

Длительности всех стадий жизненного цикла изделия коренным образом влияют на его экономическую эффективность. Особое значение имеет сокращение сроков научно-технической подготовки производства, в том числе и обеспечение определенной параллельности выполнения отдельных этапов. Для этого необходимо:

- снизить до минимума все изменения, вносимые в изделие после передачи результатов от одного этапа к другому;
- определить и реализовать рациональную параллельность работ, фаз, стадий цикла;
- обеспечить сокращение затрат времени на выполнение отдельных этапов.

Решение первой задачи обеспечивается инженерно-техническими методами (стандартизация, унификация, обеспечение качества и надежности, применение САПР и т. д.).

Решение второй задачи осуществляется путем применения планово-координационных методов.

Решение третьей задачи связано с первой и состоит в использовании организационных методов (развитие технического обеспечения, автоматизации, средств планирования, функционально-стоимостного анализа, опытного производства и т.д.).

Успешность разработки зависит от большого числа диалектически взаимосвязанных внешних и внутренних факторов. Рис. 30 наглядно показывает влияние на эффективность ОКР основных групп факторов [12]:

- рыночных (позиция в конкуренции, оборот, спрос);
- организационных (концепция, выбор, планирование, контроль, кадры, структуры, финансы);
- научно-технических (качество, проекты, продукты);
- производственных (издержки, технология, организация производства, основные средства, внедрение).

Рис. 31 иллюстрирует кругооборот целей и задач (“круговую зависимость”) рыночной деятельности, политики НИОКР, конкретных разработок и портфеля продуктов фирмы. Следует обратить внимание на то, что на рис. 30 и 31 присутствует в качестве важнейшего фактора время. Фактор времени, безусловно, один из важнейших для успешности реализации результатов НИОКР (рис. 32). Чтобы сократить время разработки, фирме целесообразно провести контроллинг своей деятельности в области НИОКР и запланировать, а также реализовать мероприятия, приведенные на рис. 33. Следует еще раз подчеркнуть, что нельзя рассматривать сферу НИОКР в фирме как независимую от других. Только комплексное взаимодействие и совершенствование всех сфер деятельности фирмы может обеспечить успех ее инновационной деятельности.

Рис. 30–33 свидетельствуют о том, что практически все вопросы разработки НИОКР и реализации их результатов не могут быть рассмотрены вне стратегического контекста.

Рис. 30 демонстрирует тесное смыкание внешних и внутренних стратегических факторов (индикаторов) в определении эффективности НИОКР.

Рис. 32, 33 показывают стратегическую роль времени в выполнении и эффективности НИОКР, но очевидно, что время является и одним из основных факторов успешности общефирменной стратегии.

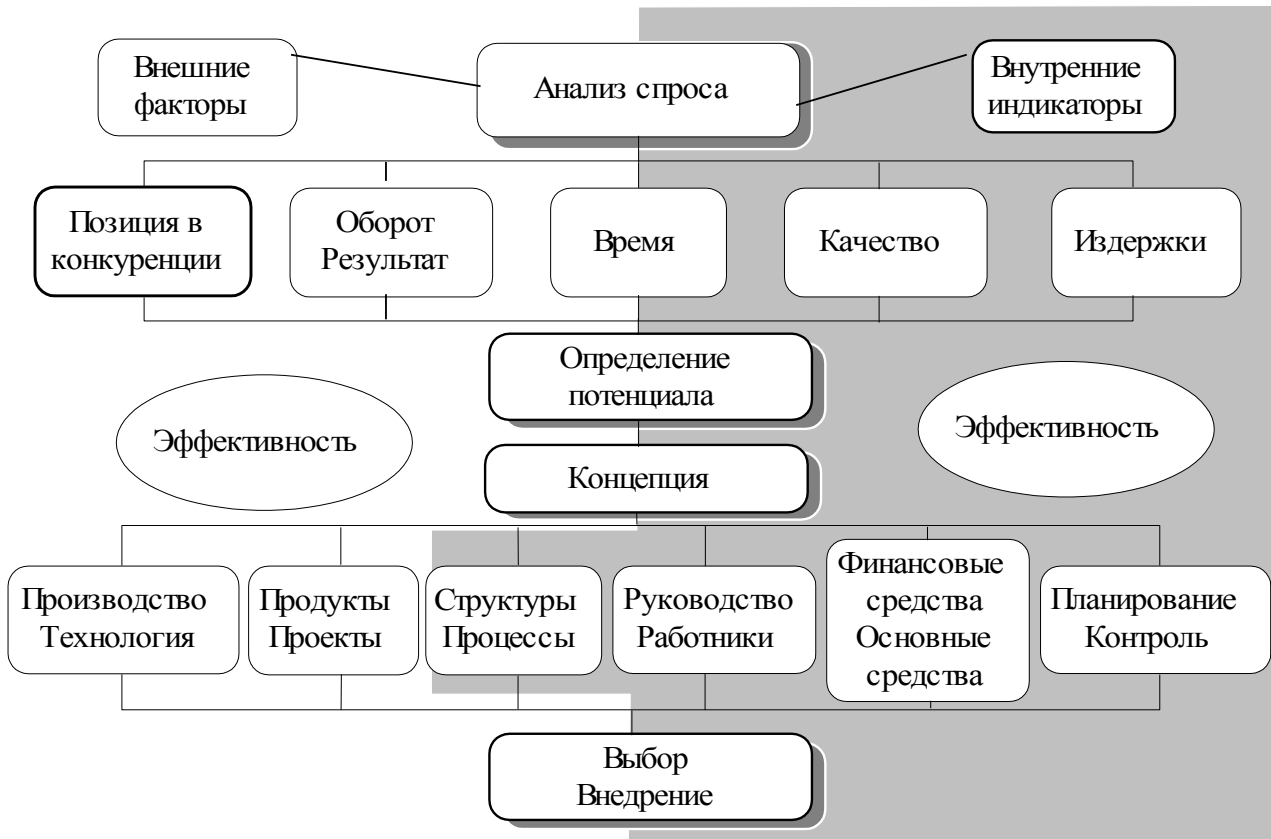


Рис. 30. Основные факторы, определяющие эффективность ОКР

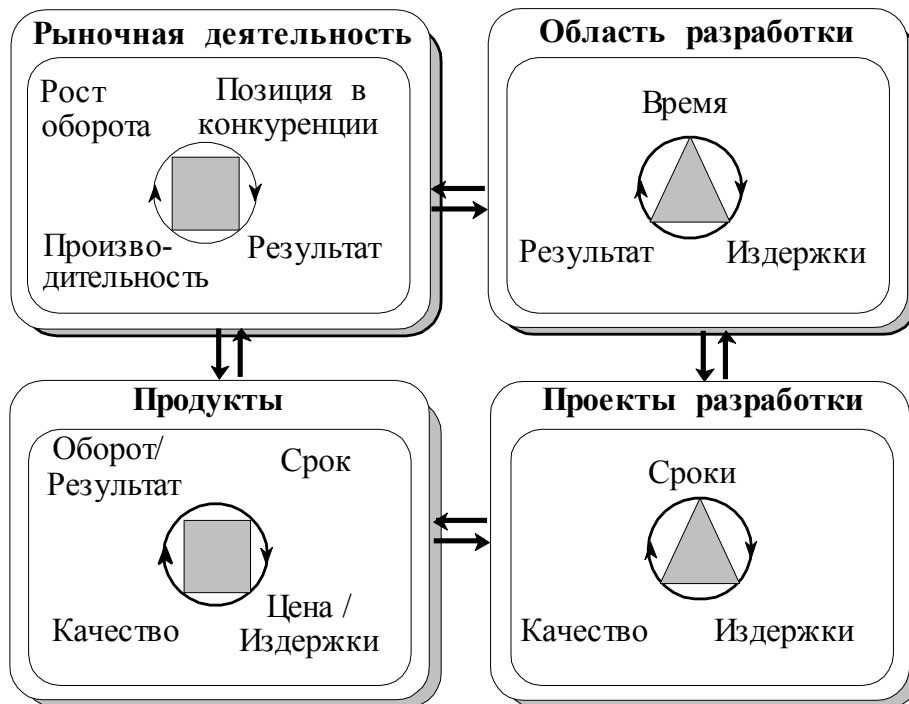


Рис. 31. Взаимосвязь основной деятельности фирмы, ее стратегии НИОКР, конкретных ОКР и портфеля продуктов

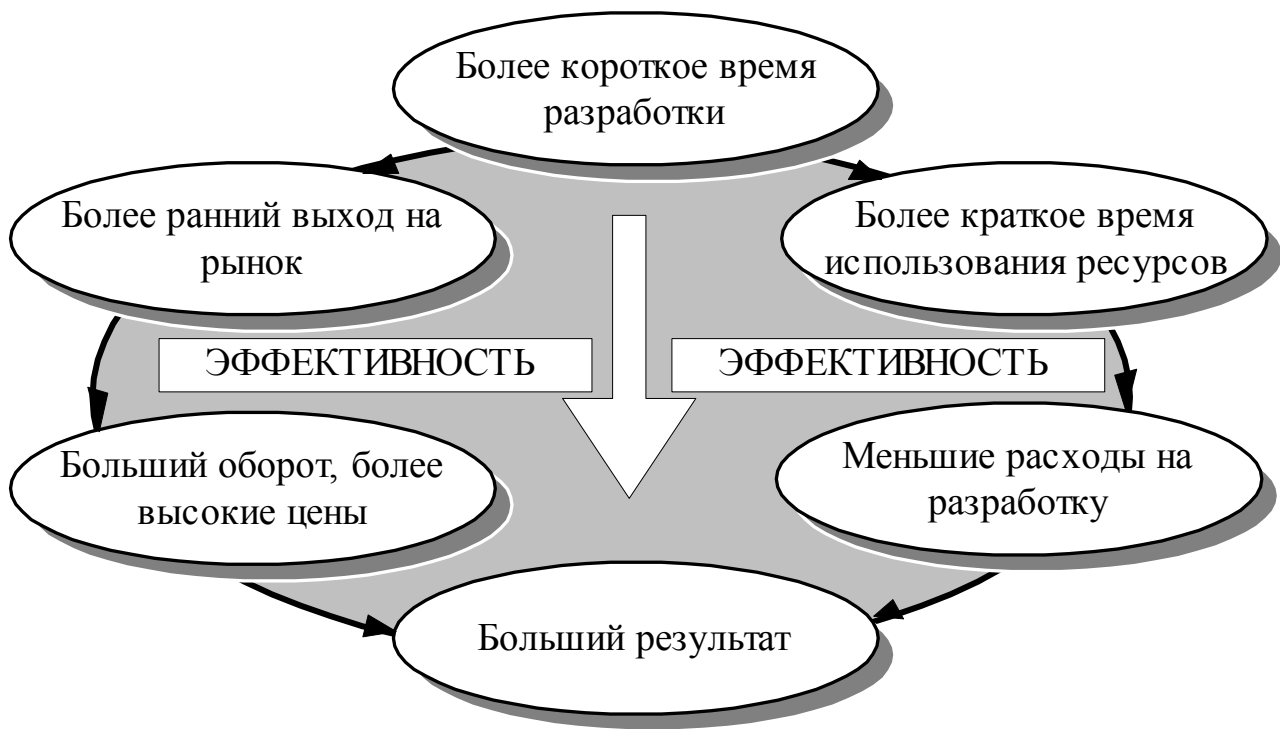


Рис.32. Основные результаты сокращения времени разработки



Рис. 33. Основные методы сокращения времени НИОКР

5.2. Маркетинговые исследования (“сканирование”) рынка

Значимость маркетинговых исследований при принятии решений о тематике, организации, оценке и реализации результатов НИОКР трудно переоценить [15, 26, 60, 97]. С другой стороны, взаимосвязь и взаимопроникновение стратегического менеджмента и стратегического маркетинга достигли такого уровня, что в мировой литературе возникает серьезная полемика ученых по теоретической и практической задаче их идентификации и разделения. Только в работе [48] содержатся ссылки на 12 источников, в числе авторов которых такие корифеи, как Хаммер, Котлер и другие.

В [101] предложена концепция интеграции маркетинга и стратегии, которая, на наш взгляд, достаточна в качестве базы дальнейшего рассмотрения (см. рис. 34). На рис. 34 указаны четыре типа интеграционных связей:

1. Рыночная стратегия и портфельные решения (связь стратегических решений на уровне фирмы и ее СЗХ);
2. Рыночная стратегия и управление маркетингом;
3. Оперативное управление производственной и экономической деятельностью фирмы и маркетингом;
4. Оперативное управление и портфельные решения (по существу, связь оперативного и стратегического менеджмента).

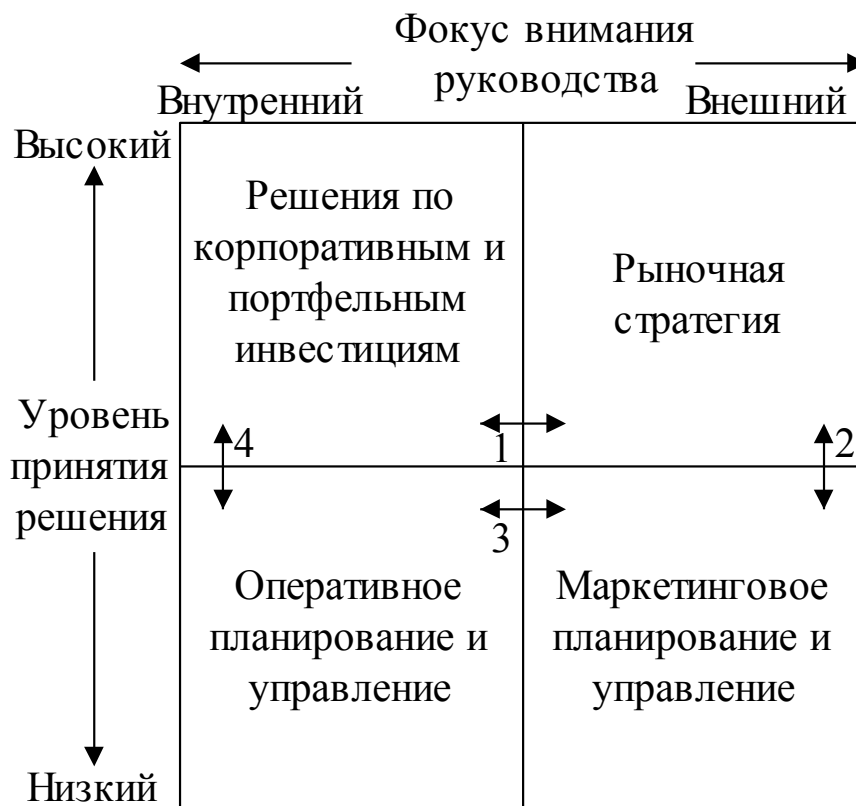


Рис. 34. Интеграция маркетинга и стратегии

Совершенно очевидно, что во всех этих связях присутствует стратегический и оперативный аспекты НИОКР. В соответствии с этой моделью происходит определенный “кругооборот зависимостей”. Действительно, приоритетность корпоративных решений (особенно в области инвестиций, в том числе и в НИОКР) определяет выбор рыночных стратегий. С другой стороны, результаты рыночных стратегий СЗХ определяют и будущие портфельные решения. Потенциальные возможности СЗХ и их рыночные стратегии накладывают отпечаток на маркетинговую практику в СЗХ. С другой стороны, без исследования и оценки рыночной ситуации невозможна разработка конкретных рыночных стратегий. Разработка и реализация маркетинговых планов оказывает непосредственное влияние на производственную, финансовую и другие стороны деятельности организации. С другой стороны, без результатов и возможностей всех сфер деятельности предприятия невозможно выполнение его маркетинговых планов. Принимать решения о будущих корпоративных инвестициях и формировать бизнес-портфель без анализа оперативной деятельности предприятия невозможно. С другой стороны, текущие оперативные решения должны приниматься в контексте определенных корпораций стратегических решений, особенно миссии и главных целей.

Маркетинговое сканирование по существу касается двух больших тем:

- конкурентное окружение фирмы;
- понимание потенциальных потребителей новой продукции.

Вопросы анализа конкурентной обстановки на рынке и в отрасли рассмотрены в предыдущих главах. Здесь отметим основные моменты. В соответствии с [97] анализ окружения следует проводить поэтапно (см. рис. 35).

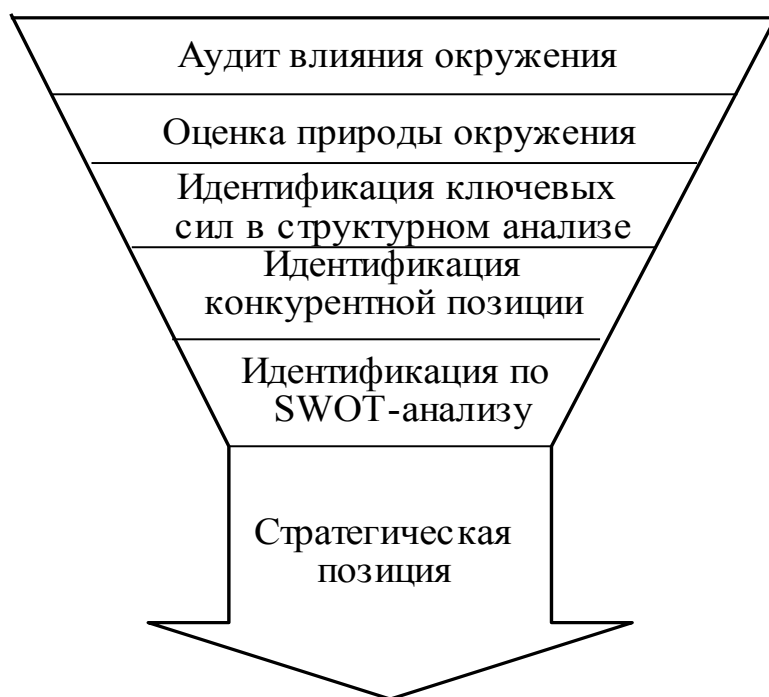


Рис. 35. Ступени анализа окружения

В [97] отмечается, что такой анализ должен решить следующие задачи:

- анализ должен обеспечить понимание текущих и потенциальных изменений, которые могут превзойти в окружении фирмы;
- анализ должен обеспечить менеджера, ответственного за стратегические решения, важными соображениями;
- он должен обеспечить менеджера, ответственного за стратегические решения, важной информацией..

Основная информация, которая должна обеспечить маркетинговое сканирование содержится в табл. 5.2 – 5.4 [7, 9, 26].

Таблица 5.2

Информация для анализа окружающей среды

Природная окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> - наличие энергии - наличие сырья - географические особенности - направления защиты окружающей среды - требования по утилизации и вторичному использованию
Технологическая окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> - технология производства - технология (свойства) товара - инновации товара - технологии-заменители - технологии утилизации
Экономическая окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> - рост национального дохода - рост внешней торговли - изменение платежного баланса - изменение обменного курса - тенденции инфляции - развитие рынка капитала - развитие рынка рабочей силы - инвестиционные тенденции - ожидаемые изменения конъюнктуры - развитие особых секторов
Социально- демографическая окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> - рост населения - структура населения - социально-психологические течения
Политическая и правовая окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> - глобальные политические изменения - национальные политические изменения - региональные политические изменения - экономико-политическое развитие - социально-политическое развитие - влияние профсоюзов - развитие налоговой системы

Информация для анализа рынка

Количественные данные о рынке	<ul style="list-style-type: none"> - емкость рынка - рост рынка - доля рынка - стабильность спроса
Качественные данные о рынке	<ul style="list-style-type: none"> - структура потребности - мотивы покупки - процессы покупки - отношение к информации
Анализ конкуренции	<ul style="list-style-type: none"> - оборот/доля рынка - сильные и слабые стороны - определяемые стратегии - финансовая помощь - качество управления
Структура покупателя	<ul style="list-style-type: none"> - количество покупателей - виды/размеры покупателей - особенности, свойственные отдельным регионам - особенности, свойственные отдельным отраслям
Структура отрасли	<ul style="list-style-type: none"> - количество продавцов - вид продавцов - организации/союзы - загрузка производственных мощностей - характер конкуренции
Структура распределения	<ul style="list-style-type: none"> - географическая - по каналам сбыта
Надежность, безопасность	<ul style="list-style-type: none"> - барьеры для доступа - возможность появления товаров-заменителей

Информация для анализа предприятия

Общие моменты в развитии предприятия	<ul style="list-style-type: none"> - рост оборота - увеличение денежного потока - рост прибыли - изменение затрат
Маркетинг	<ul style="list-style-type: none"> - результат работы на рынке - широта ассортимента - глубина ассортимента - степень удовлетворения потребителя - качество товаров - качество дополнительных работ - цены - ценовая политика - условия при продаже (напр., скидки) - условия платежа - рыночная деятельность - сбытовая концепция - организация сбыта

	<ul style="list-style-type: none"> - рекламная концепция - затраты на рекламу - стимулирование сбыта - связи с общественностью (паблик релейшенз) - торговые марки - престиж фирмы - престиж товара - распределение - готовность осуществить поставку - складская политика
Производство	<ul style="list-style-type: none"> - производственная программа - технология производства - целесообразность - уровень организации и технологии - степень использования - производственная мощность - производительность - издержки производства - надежность закупок/снабжения
Исследования и развитие	<ul style="list-style-type: none"> - мероприятия и инвестиции для исследования - мероприятия и инвестиции для развития - производительность - совершенствование методов исследований - совершенствование продукции - совершенствование программного обеспечения - исследования и развитие ноу-хау - патенты и лицензии
Финансы	<ul style="list-style-type: none"> - капитал и структура капитала - скрытые резервы - потенциал финансирования - оборотный капитал - ликвидность - оборот капитала - интенсивность инвестиций
Кадры	<ul style="list-style-type: none"> - качество персонала - работоспособность - участие в работе - политика оплаты труда/социальное обеспечение - климат на предприятии - коллективизм
Руководство и организация	<ul style="list-style-type: none"> - уровень планирования - методы принятия решений - контроль - качество и работоспособность руководящих работников - целесообразность организации - информация внутри предприятия: - учет и отчетность - информация о рынке
Потенциал для нововведений	<ul style="list-style-type: none"> - ввод новых видов деятельности на рынке - освоение новых рынков - освоение новых каналов сбыта

В [75] классифицированы четыре моды маркетингового исследования:

- не прямой обзор;
- условный обзор;
- информативный поиск;
- формальный поиск.

Непрямой обзор определяется как общий просмотр информации, при котором не преследуются специфических целей. Эта мода характерна тем, что просматривающий информацию не предполагает того, что может ему встретиться. Источников информации много и они разные.

Условный обзор предполагает, что сканирование производится в заранее определенном направлении, но предусматривает средства активного поиска, более или менее определена область информации. Изучающий чувствителен к определенного рода данным и оценивает их значимость.

Информационный поиск относительно ограничен, но не структурирован на получение специфической информации.

Формальный поиск характеризуется обдуманными действиями просмотра специфической информации.

Анализ 66 крупнейших корпораций США в 1977–1983 году показал, что ими, кроме непрерывного сканирования средств массовой информации, применяются и более формальные процедуры оценки внешнего окружения фирмы [83] (см. табл. 5.5).

Таблица 5.5

Формальные процедуры оценки внешнего окружения фирмы

Методика	Компании, использующие методику, (%)
Экспертные оценки	86
Экстраполяционные тренды	83
Альтернативные сценарии	68
Одиночные сценарии	55
Имитационные модели	55
Мозговая атака	45
Целевые модели	32
Дельфи–методы	29
Кросскорреляционный анализ	27
Анализ вход–выход	26
Экспоненциальное прогнозирование	21
Мониторинг слабых сигналов	12
Дерево целей	6
Морфологический анализ	5

Подлинная информация для предпринимателя существует лишь в том случае, если предварительно имеется намерение (замысел), цель, проект. Намерение предопределяет отношение к анализу окружающей

действительности, что в свою очередь выражается в пробуждении внимания, которое и позволяет выделять нужную информацию из общего шумового информационного фона. Иначе говоря, истинная информация является результатом взаимодействия двух сущностей "намерение – внимание". Только в этом случае становится возможным создание эффективного метода сбора и обработки информации без ненужных потерь времени, путаницы и риска утонуть в безбрежном море информации.

В НИОКР, прежде всего, принимается стратегическое решение – определение направления работ. Принятие этого решения (намерения) определяет потребность в конкретной информационной базе. Далее принимаются тактические решения по выбору наилучшего пути достижения цели (и этим определяется потребность в соответствующей информационной базе) и, наконец, ежедневно принимаются оперативные решения конкретных вопросов НИОКР (что требует своей информационной базы).

Таким образом, роль информации в НИОКР базируется на принципе неразрывности триады: цели – потребности – базы (в [67] это называется принципом 3В – по французски *buts-besoins-bases*). По методу 3В следует определить стратегические цели, затем стратегические потребности и, наконец, перейти к стратегическим информационным базам. На основании выявленных потребностей следует составить картотеку направлений для наблюдения (естественно, специфическую для каждой фирмы). Например, она может включать:

- 1) основные тенденции по странам (развитие экономики, групп потребителей, основных направлений потребления товаров фирмы, динамика вкусов и т.д.);
- 2) технологический процесс (сырье, производственные технологии, окружающая среда, достижения науки);
- 3) действующие лица (акционеры, объединения данной фирмы с другими, их поглощение, бюджет НИОКР, потенциальные конкуренты, их кадровые изменения, торговый оборот);
- 4) возможные направления диверсификации (наблюдения за возможными отраслями применения).

Тактическая цель заключается в выборе наилучшего средства достижения стратегической цели и в контроле неизменности условий, которые предопределили этот выбор.

Соответственно возникают потребности двух родов: характеристики основных направлений деятельности и материалы по окружающей среде. Эти потребности настолько различны, что требуют информационных баз двух видов – “по запросу” и “мониторинг”.

Пример базы “по запросу”:

- * какие изделия имеются на рынке?
- * что объявляют конкуренты о новых товарах?
- * над чем работают их конструкторские и исследовательские организации?
- * в состоянии ли конкуренты быстро реагировать на рыночные изменения?

- * может ли кто-нибудь заблокировать каналы сбыта?
- * благоприятно ли законодательство для бизнеса?
- * можно ли использовать существующие производственные мощности?
- * если нет, то каковы затраты на их переналадку?

Пример тактической базы “мониторинг”:

- основные области действия и виды продукции (нынешние и будущие);
- зоны и территория деятельности;
- производственные мощности и способы производства;
- патентная и лицензионная активность;
- законодательство;
- снабжение (ресурсы, поставки);
- социально-политическая обстановка.

Оперативные потребности в первую очередь касаются благоприятных возможностей и угроз для фирмы. Здесь требуется свежая, точная, надежная информация (цены, клиенты, поставщики, изменения в материалах, стандартах и т.д.).

Конечно, информация, собранная сегодня исключительно в оперативных целях, завтра может получить стратегическое значение. Поэтому для фирмы рационально объединять все информационные базы в одной картотеке. Опыт подсказывает, что для фирмы рационально иметь следующие базы:

- конкуренция (действующие и потенциальные конкуренты);
- рынок (потребители, каналы сбыта, цены);
- технология (конструирование, производство, использование);
- законодательство;
- ресурсы (материально-технические, рабочая сила, финансы);
- общие тенденции (политические, экономические и т.п.).

Известно, что 95% всей информации составляет несекретная информация. Действительно, можно полагать, что при запуске фирмой новой продукции можно сохранить в тайне эти намерения от конкурентов. Однако уже были запрошены кредиты под НИОКР, проводилось изучение рынка, исследовались и покупались патенты, материалы и комплектующие изделия, запрашивались разрешения на новую продукцию и т.д.

Основные семейства источников информации для любого предприятия:

- клиенты (их покупатели, кадры);
- поставщики;
- банкиры;
- общественные службы (рекламные агенты, связь, подрядчики по специализированным работам);
- распределители и агенты;
- консультанты и эксперты;
- местная, национальная и международная пресса;
- специальные издания и банки данных;
- ярмарки, салоны и конференции;
- администрация (правительство, местные органы и т.д.).

Можно перегруппировать эти источники в каналы информации:

1) общие публикации + специальные публикации и банки данных (канал “Текст”);

2) клиенты + поставщики + банкиры + распределители и агенты (канал “Фирма”);

3) общественные службы + консультанты + администрация (канал “Консультант”);

4) ярмарки, салоны, конференции (канал “Беседа”).

По каналу “Текст” фирма получает 30 – 40% информации. Канал “Фирма” появляется в результате контактов персонала фирмы со всеми партнерами – это еще 30 – 40% информации. Канал “Консультант” обеспечивает примерно 10 – 15% информации. Через канал “Беседа” проходит 5 – 6% информации. Кроме того, информация может быть получена фирмой случайно (канал “Джокер”).

На рис. 36 показан путь информации из окружающего мира к фирме.

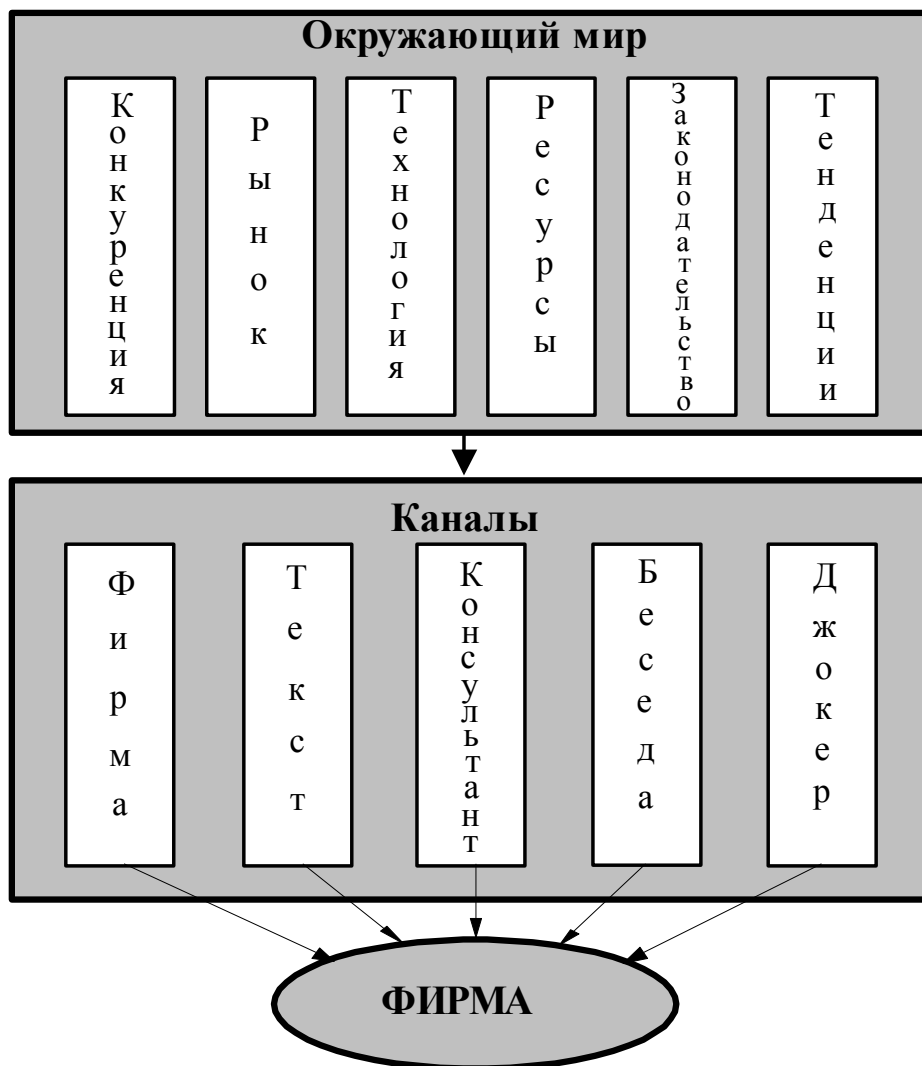


Рис. 36. Путь информации к фирме

Конечно, для различных баз информации важность тех или иных каналов обычно разная. Это отражено в табл. 5.6. Здесь использованы следующие обозначения каналов: Ф – фирма, Т – текст, КС – консультант, Б – беседа.

Значимость основных каналов информации

<i>Базы информации</i>	<i>Каналы по мере убывания значимости</i>			
Конкуренция	Ф	Т	КС	Б
Рынок	Ф	Т	КС	Б
Технология	Ф	Т	Б	КС
Законодательство	КС	Т	Ф	Б
Ресурсы	КС	Ф	Т	Б
Тенденции	Т	КС	Ф	Б

Организацию службы информации современной фирмы рассмотрим на примере фирмы “Samsung” (Южная Корея), которая является ярким представителем “новых азиатских драконов”. В основе успеха таких фирм лежит признание того факта, что информация – незаменимое и жизненно важное сырье. В 1989 г. торговый оборот концерна “Samsung” превысил 30 млрд. долларов США, на его предприятиях было занято более 150 000 человек.

Каждая из фирм, входящих в концерн, имеет в составе службы информации две группы:

- систему стратегической и перспективной информации ССПИ (каналы “Текст” и “Консультант”);
- систему тактической и оперативной информации СТОИ (каналы “Фирма”, “Беседа”).

В табл. 5.7 показан вклад этих систем в создание баз данных.

Таблица 5.7

Вклад ССПИ и СТОИ фирмы "Samsung" в базы данных (в %)

<i>Базы данных</i>	<i>ССПИ</i>	<i>СТОИ</i>
Конкуренция	10	90
Рынок	10	90
Технология	50	50
Законодательство	90	10
Ресурсы	80	20
Тенденции	90	10

Обычно ССПИ подчинена генеральному офису фирмы. Туда поступают все данные, собранные СТОИ, каждой функциональной службой или отделениями (СЗХ) фирмы. В сильно диверсифицированных фирмах применяется децентрализованная система информации, когда имеется несколько ССПИ и головная служба в генеральной дирекции.

В фирме “Samsung” в группе ССПИ занято 15 человек. Задачи группы:

- комплексное наблюдение за экономической ситуацией в Южной Корее и на основных зарубежных рынках;
- наблюдение за южно-корейским экспортом;

- анализ политического риска по различным странам;
- сбор политической и военной информации по основным рынкам;
- наблюдение за деятельностью конкурентов;
- проведение исследований по специальным запросам руководства;
- распространение информации по всем заинтересованным руководителям и специалистам.

Группа еженедельно издает информационный бюллетень (“Факты и информация”), а два раза в месяц – бюллетень по экономическим и политическим вопросам и бюллетень по обзору прессы и новинок специальной литературы. Кроме того, ежемесячно издается сборник “Экономические показатели”, который содержит ключевые статистические и экономические показатели по 90 странам. Этот сборник издается карманным форматом, чтобы все руководящие работники и специалисты могли его иметь постоянно при себе. Группа издает два раза в год обзор состояния основных рынков сбыта фирмы.

Группа СТОИ занимается исключительно текущими задачами. Свое “информационное сырье” она получает от многочисленных представительств. Это в первую очередь информация о рынках и конкурентах. Всего в группе 17 человек, которые распределены по географическим зонам. Зарубежные представительства числом более 5 человек обязаны ежедневно представлять отчет DI (Daily Information – ежедневная информация). Неписаное правило – каждый работник должен давать руководителю не менее одного информационного сообщения. На основании этих сообщений группа ежедневно составляет сводку наиболее важных событий. Кроме того, делается сводный аналитический отчет, который размножается в ограниченном контролируемом числе экземпляров для высших руководителей и подлежит уничтожению после прочтения.

Как уже указывалось выше, большую часть информации “добывать” не надо. Надо лишь ее собирать, обобщать и доводить до тех, кто может ею в фирме воспользоваться. Правительство Японии еще в 1957 г. организовало Японский научно-технологический информационный центр (JICST), который ежегодно анализирует 11 000 журналов (из них 7 000 – зарубежных), 15 000 технических отчетов и рассылает более 500 000 резюме. Как удачно заявил Коносукэ Мацусита, на Западе совершаются два смертельных греха – ищется то, что уже было найдено, и покупается то, что можно иметь бесплатно [17]. Следует отметить, что для большинства японских корпораций затраты на разведку составляют в среднем 1,5% торгового оборота.

В заключение раздела приводим схему [97] маркетинговой деятельности фирмы (см. рис. 37), в которой четко показаны связи параметров стратегического менеджмента (корпоративные цели, ресурсы, ограничения, ситуационный анализ, анализ портфеля), маркетингового сканирования (мониторинг текущего и предполагаемого окружения, ситуационный анализ) и НИОКР (текущие изменения продуктового портфеля).

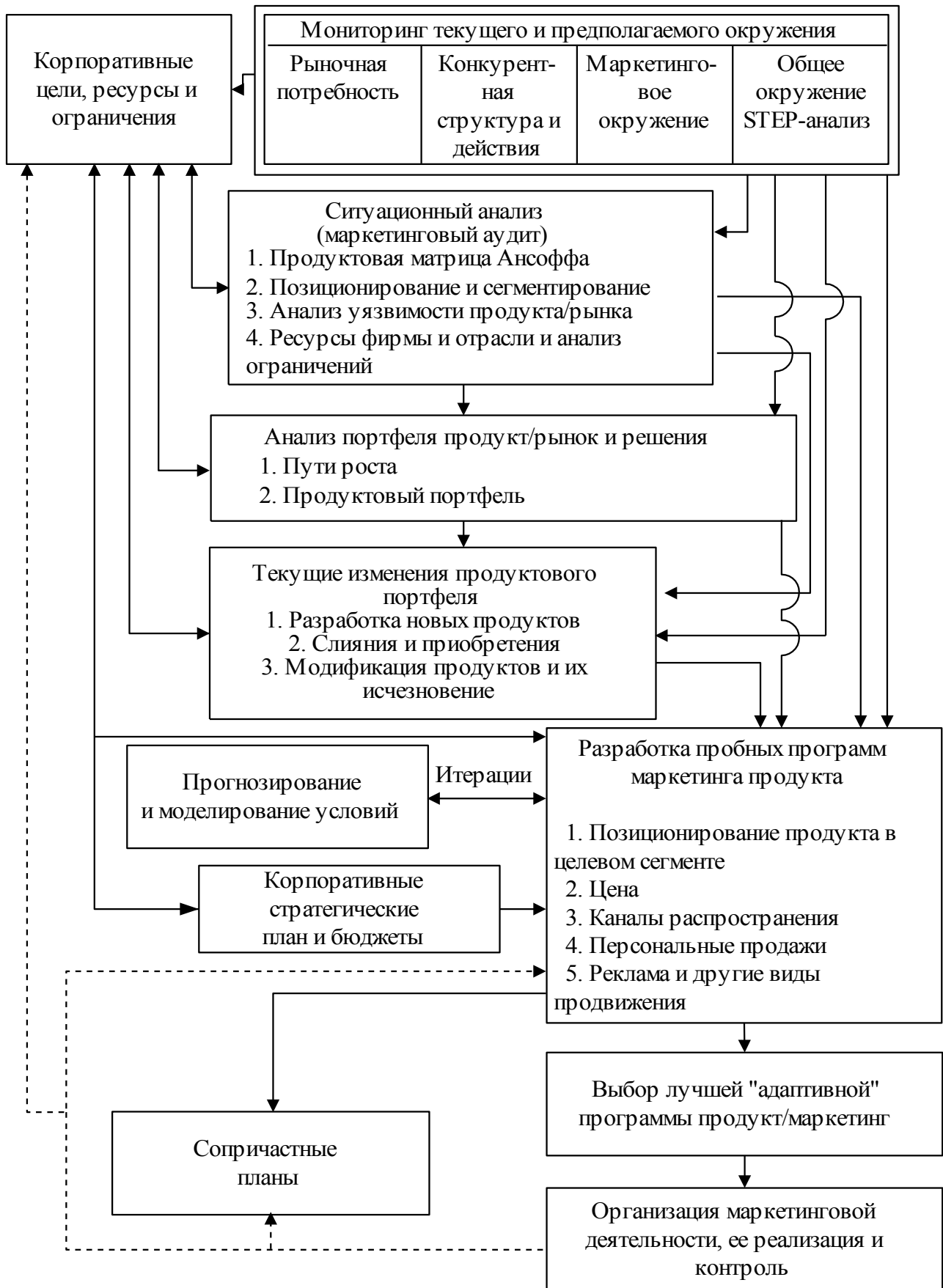


Рис. 37. Схема маркетинговой деятельности фирмы

5.3. Генерация идей и их фильтрация

По существу, это центральный аспект стратегической роли НИОКР. Этот этап может или обеспечить в перспективе занятие фирмой лидирующего положения на рынке, или в случае его неудачной реализации закроет перед фирмой рыночные перспективы. В этой связи возможны ошибки типа пропуска и ложной тревоги. Фирма может ошибиться, решая не инвестировать выгодный в будущем проект (естественно, что прежде всего надо распознать эту ситуацию), или, вложив, средства в неперспективный проект, закрыть себе возможность осуществить другие проекты, перспективность которых обнаружится в будущем (и в этом все дело – результаты обнаружатся в будущем, а инвестировать средства надо сегодня). Поэтому эта стадия НИОКР – самая ответственная и рисковая. В дальнейшем она перерастает в процедуру непрерывной оценки портфеля проектов в ходе выполнения НИОКР [21, 60].

Но если нет идей, то нет и проектов. Идеи могут появиться у кого угодно: специалистов, менеджеров, инвесторов, работников сферы обращения, изобретателей, потребителей и т.д. Это эвристический процесс и попытки его формализовать обычно остаются попытками. Однако некоторые вспомогательные процедуры могут применяться. Например, часто используется так называемый *gap*-анализ (*gap* – брешь по-английски). Например, исследуются перспективные потоки прибылей фирмы, прогнозируются возможные бреши и ищутся способы их заполнить, исходя из миссии и главных целей фирмы (см. рис. 38).

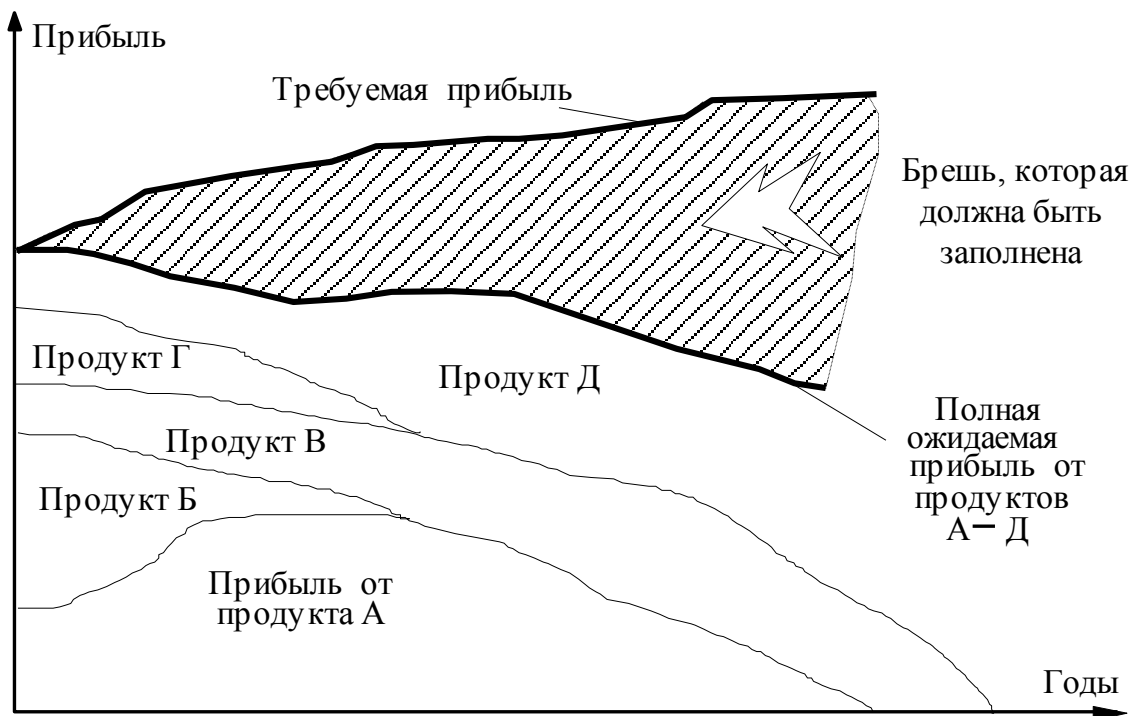


Рис. 38. *Gap*-анализ будущих потоков прибылей фирмы

Gap-анализ проводится по следующим главным элементам:

- бреши в использовании;
- бреши в распределении;
- бреши в продукте;
- бреши в конкуренции.

Соотношения между конкретными видами брешей иллюстрируются рис. 39.

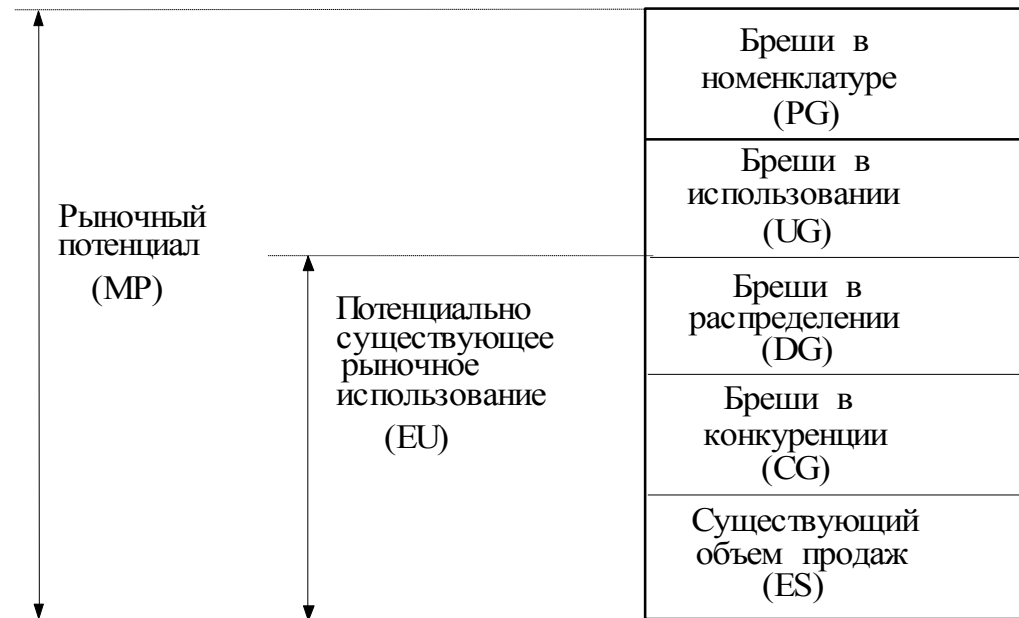


Рис. 39. Схема *gap*-анализа

При проведении *gap*-анализа естественно использование следующих соотношений:

$$\begin{aligned} MP &= EU + UG + PG; \\ EU &= DG + CG + ES. \end{aligned}$$

Доля реального рыночного использования ES/EU .

Доля в отраслевых продажах $ES/(ES+CG)$.

Если *gap*-анализ показал наличие брешей, то естественным становится следующий этап – генерация идей, заполнение этих брешей.

После того как фирма выделила идеи потенциальных товаров, она должна провести их фильтрацию, чтобы исключить из рассмотрения неподходящие. Как правило, такая фильтрация производится на первичной стадии с помощью балльных оценок идей по соответствующим фильтрующим перечням, где содержатся критерии оценок идей, их веса и пределы балльных оценок. Пример перечня таких критериев приводится ниже [71].

Критерии фильтрации

1. Общие критерии.

- 1.1. Потенциальная прибыль.
- 1.2. Существующая конкуренция.

- 1.3. Потенциальная конкуренция.
- 1.4. Размер рынка.
- 1.5. Уровень инвестиций.
- 1.6. Возможность патентования.
- 1.7. Степень риска.

2. Маркетинговые критерии.

- 2.1. Соответствие маркетинговым возможностям.
- 2.2. Воздействие на существующую продукцию.
- 2.3. Привлекательность для существующих потребительских рынков.
- 2.4. Потенциальная длительность жизненного цикла продукции.
- 2.5. Воздействие на образ фирмы.
- 2.6. Устойчивость к сезонным воздействиям.

3. Производственные критерии.

- 3.1. Соответствие производственным возможностям.
- 3.2. Время до начала коммерческой реализации.
- 3.3. Простота производства.
- 3.4. Доступность трудовых и материальных ресурсов.
- 3.5. Возможность производства по конкурентоспособным ценам.

Следует подчеркнуть, что речь идет об экспертных оценках идей, а не проектов. Поэтому перечни фильтрующих критериев в принципе не могут быть полными. Ниже будет показано, что при оценке проектов следует пользоваться более развитыми процедурами. Однако мы видим, что уже на этом этапе следует оценить и технические pro и contra идеи, и экономические, и маркетинговые.

Фирма должна иметь обратную связь с потребителями по поводу своих идей и продукции. Проверить концепцию – значит представить потребителю предлагаемый товар и оценить его отношение к нему и намерение сделать такую покупку. Потребителю представляется письменная или устная информация, и его просят ответить на следующие вопросы:

- легко ли понять идею?
- видны ли четкие преимущества данной продукции по сравнению с имеющимися на рынке товарами?
- какова оценка степени достоверности представленной информации?
- имеется ли намерение купить этот товар?
- произойдет ли замена у потребителя имеющихся изделий новым товаром?
- удовлетворяет ли новый товар потребность потребителя?
- какие можно предложить улучшения в характеристиках товара?
- какова предполагаемая частота покупок?
- кто конкретно будет пользователем товара?

Экономический анализ оставшихся идей продукции гораздо больше детализован, чем этап фильтрации. Это связано с тем, что следующий этап – дорогая и длительная разработка продукции. Поэтому действенное использование экономического анализа необходимо, чтобы вовремя устранить малоэффективные варианты.

Экономический анализ должен включать:

- прогнозы спроса (соотношение объемов сбыта и цен, потенциальный кратко- и долгосрочный сбыт, сезонность, показатели повторных и замещающих покупок, интенсивность каналов сбыта),

- прогнозы издержек (общие и относительные издержки, использование существующих мощностей и ресурсов, соотношение начальных и текущих расходов, оценки расходов на сырье и прочих издержек, экономия на масштабе производства, издержки в каналах сбыта, уровень достижения окупаемости),

- оценку конкуренции (кратко- и долгосрочные показатели положения на рынке конкурентов и компании, вероятные стратегии конкурентов в ответ на новую продукцию фирмы),

- оценку требуемых инвестиций (в НИОКР, испытания, продвижение, подготовку производства, распределение и сбыт),

- оценку прибыльности (период покрытия первоначальных расходов, кратко- и долгосрочная общая и относительная прибыль, контроль над ценами, скорость возврата инвестиций и доход от них, риск).

Фильтрация идей, оценка концепции, экономический анализ – это, по существу, инструментарий оценки и отбора проектов.

Введение нового товара на рынок – род статистической игры. Большое число промежуточных этапов перед выводом товара на рынок призвано снизить риск, однако на все это требуется время.

Инновационный процесс – сложное комплексное организационное мероприятие с информационно насыщенными этапами принятия самых разнообразных решений. Концептуальная организация такого процесса, изложенная выше, позволяет снизить риск ошибочных решений и издержки в процессе выполнения НИОКР и организации серийного производства нового товара.

В дальнейшем реализация отдельных этапов инновационного процесса будет рассмотрена более подробно. В качестве обобщения маркетингового подхода к НИОКР и выводу продукта на рынок приводится рис. 40.

Справедливости ради следует отметить, что в противовес маркетинговому подходу к НИОКР до сих пор публикуются и другие мнения. Так, в работе [80] доказывается, что фирма является принципиальным источником инноваций и роста, средством создания технологической компетенции и ее непрерывного развития.

Рынки, продукты и фундаментальные знания могут драматически меняться во времени. Однако, как результат кумулятивной природы знания процессов производства продукции в фирмах, профиль корпоративной технологической компетенции будет иметь тенденцию сохраняться в течение достаточно долгого периода, обеспечивая этим институциональную непрерывность. Компетенция может эволюционировать в смежные сферы, но фирменные технологические источники остаются узнаваемыми в их соответствующих траекториях. Однако, если организация изменится драматически, это технологическое сохранение может быть нарушено. Подтверждением этого служат данные патентования 30 больших корпораций США и Европы, действующие непрерывно с послевоенного времени. Наука и база знаний, совокупность продуктов и рынков могут меняться совершенно радикально, но производственные и

технологические системы фирм более стабильны, обеспечивая институциональную непрерывность фирм.

По этим выводам можно сделать следующие замечания:

1. Существующая технологическая компетентность и производственная инфраструктура безусловно налагают отпечаток на результаты НИОКР;
2. Исследование стабильности патентного потока крупнейших в мире фирм вряд ли справедливо, именно эти фирмы - «локомотивы развития» и создатели рынков;
3. Стабильность технологического развития крупнейших фирм лишь подчеркивает их передовую роль в НИОКР и маркетинговую обоснованность избранных ими технических решений.



Рис. 40. Маркетинговый подход к НИОКР и выводу продукта на рынок

5.4. Отбор и оценка проектов НИОКР

Возвращаемся к рис. 28. Следующим этапом в жизненном цикле изделия является выполнение НИР. Но это уже и первая стадия проекта НИОКР. Поэтому предварительно будут рассмотрены концепции отбора и оценки проектов.

Оценка проекта – важнейшая процедура на начальной стадии проекта, но она также представляет собой непрерывный процесс, предполагающий возможность остановки проекта в любой момент в связи с появившейся дополнительной информацией. Таким образом, это одна из процедур оперативного управления НИОКР. Она должна основываться на четком формальном базисе и включать следующие компоненты:

- выявление факторов, относящихся к проекту;
- оценку проектных предложений по этим факторам с использованием количественной информации или экспертных оценок;
- принятие или отказ от проектных предложений на основе сделанных оценок;
- выявление областей, где нужна дополнительная информация, и выделение ресурсов на ее получение;
- сопоставление новой информации с той, что использовалась при первоначальной оценке;
- оценку воздействия на проект выделенных новых переменных;
- принятие решения о продолжении или прекращении работы над проектом.

Основные факторы, которые должны быть учтены в процедуре оценки:

- финансовые результаты реализации проекта;
- воздействие данного проекта на другие в рамках портфеля НИОКР корпорации;
- влияние проекта в случае его успеха на экономику корпорации в целом.

На первом этапе выбора проекта для внедрения решается вопрос: может ли фирма позволить себе внедрение нового продукта или технологии? Здесь определяющими являются критерии технического достоинства программы и ее соответствия специализации фирмы.

На следующем этапе менеджеры решают вопросы: должны ли они это внедрять и, наконец, почему надо делать это именно таким образом? Какие бы изощренные методы оценки проектов ни использовались компанией, в конечном счете решение должен принимать ее высший менеджмент. Он должен очень тонко чувствовать баланс между стабильностью, которую гарантирует доведение до совершенства традиционного управления традиционной технологией, и ожидаемыми результатами и рисками при внедрении новейшей технологии. Менеджеру при принятии решения о судьбе проекта следует иметь в виду несколько типичных заблуждений [46].

Заблуждение 1. При выборе новой технологии менеджеры исходят из ее привлекательности и грандиозных возможностей, которые она сулит.

На самом деле надо исходить из того, насколько она будет удовлетворять требованиям потребителей.

Заблуждение 2. При выборе новой технологии необходимо исходить из анализа теоретической рациональности и целесообразности ее внедрения.

На самом деле надо учитывать сильное влияние настоящей практики и прошлого опыта.

Заблуждение 3. Все усовершенствования и нововведения в конце концов

будут восприняты, внедрены и переняты.

На самом деле надо сознавать, что большинство из них не окончится и не должно окончиться успехом.

Помните: если менеджер будет все время говорить нововведениям “нет”, то в большинстве случаев он окажется прав, но достаточно нескольких ошибок, чтобы фирма потерпела крах.

Заблуждение 4. Технологические усовершенствования обладают самостоятельной ценностью.

На самом деле только потребитель определяет их истинную ценность.

Заблуждение 5. Выигрывают принципиально новые технологии.

На самом деле *новое* не всегда значит *лучшее*.

Заблуждение 6. Перспективы применения новой технологии предопределяют ее успешное внедрение.

На самом деле решающим фактором часто является инфраструктура, необходимая для ее внедрения.

Основные группы критериев, которые должны быть приняты во внимание при оценке и отборе проектов, относятся к следующим областям:

- цели корпорации, ее стратегия, политика и ценности;
- маркетинг;
- НИОКР;
- финансы;
- производство.

Критерии, связанные со стратегией и политикой корпорации:

- стратегическое планирование;
- образ корпорации;
- отношение к риску;
- отношение к нововведениям;
- временной аспект.

Отбор проектов с высокой степенью риска, особенно если они потребуют больших инвестиций, обычно нежелателен в компаниях, где руководство отличается высоким уровнем неприятия риска. Это относится в большей мере к коммерческому риску, чем к техническому, поскольку последний можно ограничить, например, сужением области НИОКР. Риск, присущий всему портфелю НИОКР, должен быть главной заботой стратегии НИОКР и отражать позицию корпорации. Но для этого следует оценить частные риски всех проектов, выполненных в корпорации. Наступательная стратегия, как правило, связана с большим риском, чем защитная, но и сулит большую потенциальную прибыль. Процесс планирования НИОКР должен вести к количественной оценке осознанного риска, но было бы ошибкой полагать, что он способен предугадать любую случайность.

Отношение высшего руководства к нововведениям тесно связано с его отношением к риску. Инноваторы, как правило, одновременно охотно идут на риск. Следует отметить заблуждения в обычной аргументации против нововведений:

- сравнение обычно невысокой надежности новой техники и надежности

уже осуществленных технологий. При этом не берется в расчет потенциал совершенствования новых технологий;

- упор на высокие первоначальные затраты без учета их относительного снижения с ростом объема выпуска благодаря накоплению опыта (кривая обучения);

- удовлетворенность эффективностью существующей технологии в сложившихся конкурентных условиях без оценки того, как конкуренция будет развиваться в будущем.

Временной аспект касается краткосрочных и долгосрочных оценок. Цели корпорации обычно ориентированы на длительную перспективу, однако иногда их следует подчинить краткосрочным интересам.

К маркетинговым критериям относят:

- выявление потребностей;
- потенциальный объем продаж;
- временной аспект;
- воздействие на существующие продукты;
- ценообразование;
- уровень конкуренции;
- каналы распределения;
- стартовые затраты.

Рыночные потребности, как и другие маркетинговые характеристики, переменчивы. Поэтому наличие ярко выраженной рыночной потребности при отборе проекта не означает, что рыночная перспектива гарантирована. Более того, нововведение может найти свой рынок там, где ранее и не предполагалось.

Проблема исследователя - определение характеристик новой продукции и их систематическая увязка с потенциальными сферами использования. Оценка перспективности рынка производится с помощью рейтинговых оценок перспектив его роста, рентабельности бизнеса в нем и его нестабильности [6, 19]. Объем продаж, который, возможно, будет обеспечен выпуском нового продукта, следует оценивать по перспективам его роста [6, 19], а также с помощью прогнозирования тенденций потребления подобной продукции и изменений в потребительском потенциале.

Временной аспект рыночного плана прежде всего связан с необходимостью балансировки отдельных видов бизнеса компании. В идеале необходимо, чтобы новые продукты выходили на рынок в сроки и в количествах, диктуемых требованиями маркетинга. По мере продвижения разработки можно делать все более точные оценки возможной даты выхода нового продукта на рынок. Все эти вопросы следует решать исходя из состояния портфеля СЗХ фирмы и портфеля НИОКР.

Новые продукты могут дополнять существующий ассортимент или полностью его замещать. Абсолютно новые продукты расширяют ассортимент, увеличивают размеры реализации и прибыль, служат условием роста корпорации. Однако при этом не следует забывать о задачах развития текущего ассортимента, тем более что существующий продукт обычно пользуется

доверием покупателей и концентрирует в себе инвестиции компании. Производство же нового продукта связано с неизбежной неопределенностью. Следует, однако, учесть и то обстоятельство, что жизненный цикл существующих продуктов рано или поздно закончится и их все равно придется заменять.

Объем продаж, представляющий собою одобрение потребителем продукции, выступает на самом деле в виде функции от цены предложения. Прибыль от реализации единицы продукции есть разность между ценой и издержками на изготовление. Если издержками фирма-производитель, в принципе, может полностью управлять, то при установлении цены следует учитывать уровень цен на конкурирующие продукты. Принципиальные пределы установления цены фирмой на новую продукцию включают себестоимость выпускаемой продукции в качестве нижнего предела цены, а верхний предел определяется ценой потребления, которая делает продукт для потребителя привлекательным по сравнению с имеющимися на рынке. Таким образом, верхний предел цены прямо определяется показателями технического качества продукта (его производительностью, качеством, надежностью, эксплуатационными затратами на его использование и т.д.). Выбирая цену вблизи нижнего предела, фирма-производитель увеличивает привлекательность товара, а в случае цены, приближающейся к верхнему пределу, фирма увеличивает свою прибыль, но уменьшает экономическую привлекательность товара для потребителя. По сути дела, цена для потребителя должна быть инструментом оценки экономического эффекта от использования продукции с учетом стоимости ее потребления (цена приобретения плюс текущие расходы за все время эксплуатации). Таким образом, фирма не может оценить проект по фактору ценообразования без учета рыночной ситуации и прогнозов допустимой цены потребления для потенциальных покупателей. Эта проблема тесно связана и с оценкой возможной степени конкуренции в момент начала коммерческой реализации товара, а не сегодняшней конкуренции, как это часто делается.

Каналы распределения – один из факторов, который нельзя игнорировать при оценке проекта. Если появится необходимость в новых каналах распределения, то затраты могут существенно возрасти. Точно также следует оценить стартовые затраты по выводу товара на рынок. В первую очередь это затраты на начальное продвижение товара на рынок.

Согласованность проекта со стратегией НИОКР обеспечивается посредством отбора проектов с учетом сбалансированности портфеля НИОКР, сформированного в интересах достижения целей корпорации. Технический успех любого проекта есть достижение проектных технических показателей в рамках выделенных финансовых средств и в требуемые сроки. Если существуют какие-либо сомнения относительно конкретного аспекта проекта, то обычным решением является разработка параллельных подходов. Обычно на этапе представления проектных предложений на экспертизу вероятность того, что будет получено по крайней мере одно приемлемое решение, достаточно велика.

Оценки стоимости разработки и времени, необходимого для ее завершения, наиболее важны. Эти показатели выступают в качестве меры объема научно-технических ресурсов, вовлекаемых в проект, и длительности их использования. Важно не только наличие общего ресурса (финансирования), но и потребность в частных ресурсах и их наличие (специалисты высшей квалификации, площади, производственные рабочие, лабораторное оборудование, производственные мощности, информационное обеспечение и т.д.). Недостаток того или иного конкретного ресурса может стать решающим фактором в процессе выбора проекта. SWOT-анализ, проведенный компанией, даст ей информацию об основных отличительных преимуществах, которые следует использовать в разработке, чтобы сделать ее конкурентоспособной. К их числу могут относиться и частные виды ресурсов, к распределению которых между проектами следует подойти с особым вниманием. Следует также использовать в качестве критерия принятия решения степень влияния проекта на будущие разработки, например, создаст ли этот проект базу для будущих разработок (в технологии, научном знании, методике решения конкретных задач, стандартизации и т.д.). Это будет стимулировать возможные будущие синергетические эффекты.

Внедрение нового продукта в производство редко проходит без трудностей. В первом приближении их можно разделить на две группы:

- трудности, связанные с производственными мощностями для нового продукта;
- трудности тиражирования результатов проекта, связанные с обеспечением затрат, гарантирующих получение необходимой прибыли.

Задержки вследствие обнаруживающихся трудностей приобретения нового оборудования, набора или подготовки персонала, проблем инженерного обслуживания оказывают воздействие на финансовое состояние и должны учитываться при оценке проекта. Оценивая проект, важно идентифицировать те его характеристики, которые могут вызвать определенные проблемы у производителя.

Окончательные издержки производства зависят от цен на материалы и комплектующие изделия, применяемых технологических процессов, капитальных вложений и организации производства. Эти издержки определяются и объемом продаж.

Таким образом, к числу основных производственных факторов, обеспечивающих успех проекта, относят:

- технологию, соответствующую типу производства;
- настоящий и будущий баланс производственных мощностей;
- рыночную обеспеченность уникальными материалами и комплектующими изделиями;
- доступность всех видов частных ресурсов;
- гибкость производства, его способность “воспринять” новые изделия и выпускать их с издержками, обеспечивающими конкурентоспособную цену;
- степень использования существующих технологии и оборудования.

Большая часть критериев оценки не относится к научно-технической

области. Инновации (успешные и неуспешные) распространяются на деятельность всей компании и становятся частью ее экономической деятельности. Эффективность решений по оценке проектов можно обеспечить, лишь вовлекая в этот процесс тех, кого затрагивают факторы оценок. В группу, производящую оценку проекта, целесообразно включать:

- специалистов в соответствующей научной области;
- специалистов в других научно-технических областях;
- пользователей результатами проектов;
- людей, обладающих навыками менеджмента и знающих экономику;
- специалистов, прежде участвовавших в проведении оценок;
- людей, обладающих опытом в области формирования научно-технической политики.

Такие процедуры, как оценка проектов, являются частью операционных взаимодействий в рамках структуры фирмы. Однако такие процедуры требуют и хороших межличностных и межгрупповых отношений. Процедура оценки, там, где она осуществляется эффективно, может стать важным элементом инновационного процесса, позволяя учесть мнения руководителей других подразделений фирмы (кроме НИОКР) на ранних стадиях НИОКР. Это ведет к усилению их ответственности и облегчает переход проекта от стадии НИОКР к производству и маркетингу.

Использование любого формализованного метода оценки не является математическим расчетом потенциальной или ожидаемой эффективности проекта, а имеет лишь цель определить его выбор. Каждая компания сама выбирает форму и критерии оценки. Рейтинговые оценки имеют ряд преимуществ:

- легкость проведения оценок проекта по разнородным критериям;
- возможность свертывания в единую оценку субъективных оценок и объективных данных;
- возможность при выборе критериев оценок учета специфики фирмы.

Кроме оценок по частным критериям необходимо установить рейтинговые веса групп факторов и отдельных факторов, а далее осуществить свертывание всех оценок в одну по выбранной методике (например, аддитивным или мультипликативным образом). Более подробно получение интегральной технической оценки и интегральной экономической оценки технических систем будет рассмотрено ниже.

Методы проведения сложных экспертиз подробно рассмотрены в [11].

Изложенное выше в этом разделе касалось оценки отдельных проектов НИОКР. Практически вопрос обычно стоит значительно шире: надо выбрать оптимальный в некотором смысле набор НИОКР. Обилие частных критериев, перечисленных выше, проблемы однозначного свертывания многокритериальных оценок, необходимость установления отдельных оценок делает эту проблему достаточно сложной для решения. Общие подходы к оценке наборов бизнес-единиц фирмы сформулированы в [6, 19]. Ясно, что эти принципы следует применять и для НИОКР, как стратегических инструментов развития бизнес-единиц. Математически такие задачи сводятся к

направленному перебору вариантов. Имеется довольно большая литература, посвященная этому вопросу (например [77, 79, 90, 98, 105]). Одна из последних работ [79], опирающаяся на перечисленные выше, положена в основу дальнейшего изложения. В статье [79] представлен эвристический алгоритм отбора проектов в мультикритериальном процессе. Эвристика базируется на так называемом “поиске фильтрующим лучом” (FBS – Filtered beam search). Традиционные алгоритмы отбора базируются на ранжировании проектов по рангам, определенным менеджментом. Отбор заканчивается при истощении бюджета НИОКР, взаимодействие проектов и их взаимозависимость не учитываются.

Модели выбора портфеля с использованием техники математического программирования отбирают оптимальную группу проектов НИОКР, однако они отмечают само планирование как цель или ограничение. Таким образом, планирование осуществляется после выбора группы проектов. В работе [90] использовалось динамическое программирование, однако принималось, что проект начинается и заканчивается без перерывов и в каждый момент выполняется один проект. Модель учитывала лишь ограничение по бюджету, что нереалистично.

В [79] в качестве критериев отбора используются максимизация ожидаемой прибыли, максимизация вероятности успеха и минимизация общего времени выполнения портфеля проектов. В качестве правила приоритетов используется кратчайшее время процесса. Это позволяет оптимизировать общее время выполнения портфеля НИОКР (хотя в общем случае и не дает такой гарантии – Г.Я.Г.). Ресурсные ограничения в [79] делятся на бюджетные, по научному персоналу, двум выбираемым дополнительно ресурсам (например, материалы и оборудование). Целевые функции и ограничения – линейны.

Пространство решений визуализируется деревом поиска, где каждый путь в ветвях – потенциальное решение, а узлы представляют отдельные проекты. Основная идея состоит в использовании при лучевом поиске оценочных функций для определения, по каким ветвям следует продолжать поиск. Процедура состоит из ряда шагов.

Шаг 1 – генерация начальных узлов (то есть списка проектов).

Шаг 2 – оценка узлов на текущем уровне по задаче 1 ранга. На этом этапе остаются только лучшие узлы.

Шаг 3 – наилучшие узлы по шагу 2 оцениваются в соответствии с задачей фильтрации 2 ранга.

Шаг 4 – узлы, прошедшие фильтрацию, снова оцениваются по задаче ранга 1. Лучшие узлы сохраняются, а остальные ветви аннулируются (проекты сохраняются).

Шаг 5 – генерируется следующий уровень поиска и ветвей, отобранных на шаге 4.

Шаг 6 – узлы отсеиваются по бюджетным ограничениям.

Шаг 7 – если нарушения остаются, процесс возвращается к шагу 2.

Процедура FBS хороша в том смысле, что она позволяет менеджеру подстраивать вариант списков проектов и использовать эвристику, которая

отражает его мнение по действительному рыночному окружению фирмы.

Итак, рассмотрен широкий спектр факторов, влияющих на успех инноваций. Многие из них количественно трудно определимы и выдвигают на первый план “портфельный” подход к рассмотрению НИОКР, производства, маркетинга и финансовых вопросов. Четко определена необходимость комплексной оценки в течение всей работы над проектом с участием служб всех сфер деятельности фирмы.

Анализ должен исходить из того, что:

- каждый фактор, имеющий влияние на экономические параметры проекта, должен быть тщательно оценен;
- отвергаются проекты, не удовлетворяющие хотя бы одному существенному критерию;
- обнаруживается и оценивается необходимость в дополнительной информации;
- существует база для сопоставления проектов;
- существует процедура согласования действий руководителей фирмы, НИОКР и других служб;
- разработана процедура обобщающей оценки (методы свертывания многокритериальных оценок);
- последнее решение по проекту зависит от проницательности, конструктивной позиции, интуиции руководителя корпорации.

5.5. Стратегическая роль НИР

НИР – первая стадия НИОКР, где реально начинает создаваться научно-техническая база будущих технических (и других) инноваций. Как уже указывалось, основой НИР являются знания, накопленные человечеством за прошлые периоды развития. В то же время по окончании стадии НИР должна быть сформирована концепция конкретных продукта, технологии, бизнес-процессов. Таким образом, разработчик НИР, определяя основные направления исследований, решает главную стратегическую задачу сферы НИОКР – что будет делать фирма в дальнейшем.

Конечно, НИР для того и служит, чтобы найти некоторые новые пути научно-технического прогресса. Однако, по сути, практика НИОКР свидетельствует о том, что основные идеи, заложенные в начале проекта, обычно сохраняются до его завершения. Этому способствуют два обстоятельства:

- созданная в процессе НИР научная база “заставляет” следовать в процессе последующей ОКР намеченной в НИР концепции (хотя бы потому, что другие направления непроработаны на уровне соответствующих НИР);
- научный руководитель НИР на практике становится главным конструктором последующей ОКР и в значительной мере его эмоциональное тяготение к проработанной тематике и определяет концепцию ОКР (тоже происходит и с командой менеджеров и исследователей по НИР).

Научные исследования можно разделить на фундаментальные, поисковые и прикладные (табл. 5.8)

Фундаментальные и поисковые работы в жизненный цикл изделия, как правило, не включаются. Однако на их основе осуществляется генерация идей, которые могут трансформироваться в проекты НИОКР.

Прикладные НИР являются одной из стадий жизненного цикла изделия. Их задача - дать ответ на вопрос: возможно ли создание нового вида продукции и с какими характеристиками? Порядок проведения НИР регламентируется ГОСТ 15.101-80. Конкретный состав этапов и характер выполняемых в их рамках работ определяются спецификой НИР.

Таблица 5.8

Виды научно-исследовательских работ

Виды исследований	Результаты исследований
Фундаментальные НИР	Расширение теоретических знаний. Получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; научные основы, методы и принципы исследований
Поисковые НИР	Увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета. Разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения новых явлений и закономерностей
Прикладные НИР	Разрешение конкретных научных проблем для создания новых изделий. Получение рекомендаций, инструкций, расчетно-технических материалов, методик. Определение возможности проведения ОКР по тематике НИР

Рекомендуются следующие основные этапы НИР:

- 1) разработка технического задания (ТЗ) на НИР;
- 2) выбор направлений исследования;
- 3) теоретические и экспериментальные исследования;
- 4) обобщение и оценка результатов исследований.

Примерный перечень работ на этапах НИР приведен в табл. 5.9.

На стадии разработки технического задания на НИР используются следующие виды информации [42]:

- объект исследования;
- описание требований к объекту исследования;
- перечень функций объекта исследования общетехнического характера;
- перечень физических и других эффектов, закономерностей и теорий, которые могут быть основой принципа действия изделия;
- технические решения (в прогнозных исследованиях);

Таблица 5.9

Этапы НИР и состав работ на них

Этапы НИР	Состав работ
Разработка ТЗ на НИР	Научное прогнозирование Анализ результатов фундаментальных и поисковых исследований Изучение патентной документации Учет требований заказчиков
Выбор направления исследования	Сбор и изучение научно-технической информации Составление аналитического обзора Проведение патентных исследований Формулирование возможных направлений решения задач, поставленных в ТЗ на НИР, и их сравнительная оценка Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения задач Сопоставление ожидаемых показателей новой продукции после внедрения результатов НИР с существующими показателями изделий-аналогов Оценка ориентировочной экономической эффективности новой продукции Разработка общей методики проведения исследований Составление промежуточного отчета
Теоретические и экспериментальные исследования	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров, необходимых для проведения расчетов Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов, экспериментальных образцов), а также испытательного оборудования Проведение экспериментов, обработка полученных данных Сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями Корректировка теоретических моделей объекта Проведение при необходимости дополнительных экспериментов Проведение технико-экономических исследований Составление промежуточного отчета
Обобщение и оценка результатов исследований	Обобщение результатов предыдущих этапов работ Оценка полноты решения задач Разработка рекомендаций по дальнейшим исследованиям и проведению ОКР Разработка проекта ТЗ на ОКР Составление итогового отчета Приемка НИР комиссией

- сведения о научно-техническом потенциале исполнителя НИР;
- сведения о производственных ресурсах (применительно к объекту исследований);
- сведения о материальных ресурсах;
- маркетинговые сведения;
- данные об ожидаемом экономическом эффекте.

Дополнительно используется следующая информация:

- методы решения отдельных задач и обработки информации;
- общетехнические требования (стандарты, ограничения вредных влияний, требования по надежности, ремонтпригодности, эргономике и так далее);
- проектируемые сроки обновления продукции;
- предложения лицензий и “ноу-хау” по объекту исследований.

На последующих этапах НИР в качестве базы в основном используется перечисленная выше информация. Дополнительно учитываются:

- сведения о новых принципах действия, новых гипотезах, теориях, результатах НИР;
- данные экономической оценки, моделирования основных процессов, оптимизации многокритериальных задач, макетирования, типовых расчетов, ограничений;
- требования к информации, вводимой в информационные системы и т.д.

Результатом НИР является достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов. Научный эффект характеризуется получением новых научных знаний и отражает прирост информации, предназначенной для “внутринаучного” потребления. Научно-технический эффект характеризует возможность использования результатов выполняемых исследований в других НИР и ОКР и обеспечивает получение информации, необходимой для создания новой продукции. Экономический эффект характеризует коммерческий эффект, полученный при использовании результатов прикладных НИР. Социальный эффект проявляется в улучшении условий труда, повышении экономических характеристик, развитии культуры, здравоохранения, науки, образования.

Научная деятельность носит многоаспектный характер, ее результаты, как правило, могут использоваться во многих сферах экономики в течение длительного времени.

Оценка научной и научно-технической результативности НИР производится с помощью системы взвешенных балльных оценок. Для фундаментальных НИР рассчитывается только коэффициент научной результативности (табл. 5.10), а для поисковых работ и коэффициент научно-технической результативности (табл. 5.11). Оценки коэффициентов могут быть установлены только на основе опыта и знаний научных работников, которые используются как эксперты. Оценка научно-технической результативности прикладных НИР производится на основе сопоставления достигнутых в результате выполнения НИР технических параметров с базовыми (которые можно было реализовать до выполнения НИР).

Характеристики факторов и признаков научной результативности НИР

Фактор научной результативности	Коэфф. значимости фактора	Качество фактора	Характеристика фактора	Коэфф. достигнутого уровня
Новизна полученных результатов	0,5	Высокая	Принципиально новые результаты, новая теория, открытие новой закономерности	1,0
		Средняя	Некоторые общие закономерности, методы, способы, позволяющие создать принципиально новую продукцию	0,7
		Недостаточная	Положительное решение на основе простых обобщений, анализа связей факторов, распространение известных принципов на новые объекты	0,3
		Тривиальная	Описание отдельных факторов, распространение ранее полученных результатов, реферативные обзоры	0,1
Глубина научной проработки	0,35	Высокая	Выполнение сложных теоретических расчетов, проверка на большом объеме экспериментальных данных	1,0
		Средняя	Невысокая сложность расчетов, проверка на небольшом объеме экспериментальных данных	0,6
		Недостаточная	Теоретические расчеты просты, эксперимент не проводился	0,1
Степень вероятности успеха	0,15	Большая		1,0
		Умеренная		0,6
		Малая		0,1

Характеристики факторов и признаков научно-технической
результативности НИР

Фактор научно-технической результативности	Коэфф. значимости фактора	Качество фактора	Характеристика фактора	Коэфф. достигнутого уровня
Перспективность использования результатов	0,5	Первостепенная	Результаты могут найти применение во многих научных направлениях	1,0
		Важная	Результаты будут использованы при разработке новых технических решений	0,8
		Полезная	Результаты будут использованы при последующих НИР и разработках	0,5
		Незначительная	Результаты не будут использованы	0,1
Масштаб реализации результатов	0,3	Национальная экономика	Время реализации: до 3 лет,	1,0
			до 5 лет,	0,8
			до 10 лет,	0,6
			свыше 10 лет	0,4
	0,2	Отрасль	Время реализации: до 3 лет,	0,8
			до 5 лет,	0,7
			до 10 лет,	0,5
			свыше 10 лет	0,3
Завершенность результатов	0,2	Отдельные фирмы и предприятия	Время реализации: до 3 лет,	0,4
			до 5 лет,	0,3
			до 10 лет,	0,2
			свыше 10 лет	0,1
		Высокая	Техническое задание на ОКР	1
		Средняя	Рекомендации, развернутый анализ, предложения	0,6
		Недостаточная	Обзор, информация	0,4

В этом случае коэффициент научно-технической результативности определяется по формуле

$$K_{Tp} = \sum_{i=1}^k K_{вл_i} K_{п_i},$$

где k – число оцениваемых параметров; $K_{вл_i}$ – коэффициент влияния i -го параметра на научно-техническую результативность; $K_{п_i}$ – коэффициент относительного повышения i -го параметра по сравнению с базовым значением.

Для удобства выполнения расчетов данные сводятся в табл. 5.12.

Таблица 5.12

Оценка научно-технической результативности прикладных НИР

Параметр	Единица измерения	Коэфф. влияния	Значения параметров		$K_{п_i}$	$K_{вл_i} K_{п_i}$
			достигнутые	базовые		
		$K_{вл_i}$				
						$\Sigma=$

В соответствии с постановкой задачи прикладной НИР ее обобщенные исходы могут иметь следующий характер:

- отрицательные результаты (например, вывод – создать новый образец техники не представляется возможным на основе исследованных научных направлений);

- промежуточные результаты (необходимо продолжить исследования);

- положительные результаты (на основе полученных в НИР результатов можно приступить к выполнению ОКР, в этом случае в состав итогового отчета по НИР включается проект технического задания на ОКР).

Методы исследований, применяемые в НИР, естественно должны быть согласованы с поставленной задачей и спецификой предмета исследования. К сожалению, случается работа с псевдонаучной формой и практическим отсутствием положительного выхода. Многолетняя практика автора по организации НИОКР позволяет ему сделать следующие выводы:

- наукообразность работы часто достигается постулированием неких математических моделей и обработкой результатов их использования с помощью компьютерной техники;

- основной упор при этом делается не на исследования адекватности модели объективной реальности, а на математическую строгость доказательств;

- ясно, что говорить о применимости результатов подобных исследований к практике можно лишь с большой натяжкой;

- в ряде отраслей знания хорошим тоном считается широкое использование математических методов (например, языкознание, экономика и другие), однако связи полученных результатов использования таких методов с целями

исследования уделяется значительно меньше внимания (например, производится изощренная статистическая обработка результатов исследования, но нет ответа на стандартный вопрос “Ну и что?”) [68].

Типичная ситуация с использованием математических моделей в экономических исследованиях рассмотрена в [24].

Как утверждает Т.П. Данько [31], экономическая наука в XX веке стала размежовываться на теоретическую науку, которая как бы сохранила в своем составе традиционные методы и подходы, и поисковую (экспериментальную) науку, в которой новые знания о субъекте и предмете знания могли быть достигнуты лишь с применением специальной методологии и специальных опытных приемов. Каждый отдельный предприниматель может быть сегодня рассмотрен как ученый, исследователь, эмпирик в отслеживании конкретного экономического действия, а следовательно может быть приравнен к специалисту в другой науке. Напомним, что любой научный труд уникален и осуществляется весьма индивидуально. Причем эта уникальность выражается не только в новизне полученных результатов, но и выборе и оригинальности путей, способов и средств их получения. В [59] творческий процесс определяется как “движение к искомому результату в условиях отсутствия алгоритма поиска”.

Экономическая наука, таким образом, оказалась разделенной на две самостоятельно существующие ветви: экономическую практику (конкретную экономику) и экономическую теорию (политэкономию, экономикс). Каждая из этих двух ветвей развивалась в направлении, противоположном другой. Практическое действие становилось все более зависимым от отслеживания совокупности внешних условий [36], а теоретическая наука все более абстрагировалась от них. В результате Дж. Гэлбрейт смог утверждать: “Экономикс, оставаясь в узких рамках микро- и макроанализа, перестает быть наукой и превращается в консервативно используемую систему верований, претендующих называться наукой” [86].

В этой связи интересен генезис отношения к использованию экономико-математических моделей в экономических исследованиях и практике.

Если в экономической теории ввиду ее консервативной замкнутости и самодостаточности математические модели получили широкое распространение и сегодня являются общепризнанными “законными” методами исследований, то в экономической практике после периода определенной эйфории, вызванной бурным развитием компьютерной техники, наступило определенное охлаждение к их использованию и даже явное отторжение. Особенно показательна в этом отношении статья профессора Г. Шмалена (ФРГ) [70]. Он указывает, что “большинство экономистов-практиков ставят под сомнение” значимость математических моделей особенно для управления экономико-производственными системами (ЭПС). Это связано, по мнению Г. Шмалена, с тем, что классические модели принятия решений всегда являются оптимизационными с целью получения оптимальной практической рекомендации, и они вынуждены использовать упрощенное представление действительности, что часто приводит к тому, что эти рекомендации теряют

практическую ценность. Модели принятия решений могут ограниченно отразить действительность не только из-за дефицита данных и несовершенства теорий (то есть моделей – Г.Я.Г.), но прежде всего ввиду огромного разнообразия явлений и связей в реальной хозяйственной жизни. В этой связи Г.Шмален вспоминает об утверждении апологета экономической теории Э. Гутенберга о том, что научная ценность экономического исследования не зависит от практической значимости объекта исследования; главное, чтобы оно проводилось методически чисто и логически правильно [21]. Любопытно, что практически в это же время выдающийся американский статистик Кэнделл публикует иронический опус [43] с использованием размеров известной поэмы Лонгфелло “Песнь о Гайявате”. Его сюжет состоит в следующем. После того, как Гайявата достиг огромных успехов и славы у индейцев, в том числе и как выдающийся стрелок, он поступил в университет, изучил там статистику, а затем, участвуя в состязаниях по стрельбе из лука, “в цель ни разу не попал”. Поднятый на смех индейцами, он объяснил такие результаты следующим образом:

*..... он добился
Несмещенных результатов
После многих независимых попыток,
Даже если в их итоге
В цель ни разу не попал –
Все равно по средней точке
Отклонений от мишени
Можно сделать твердый вывод.
Что стрелял он безупречно:
Ведь в стрельбе всего важнее
Не прямое попадание,
А научно безупречный
Статистический подход.*

Сложность моделирования реальной ЭПС определяется целым рядом факторов:

- непрерывностью производимой продукции,
- нерегулярностью производства,
- внутренними факторами, дестабилизирующими производство,
- нарушениями регулярности снабжения,
- задержками и нерегулярностью финансовых потоков,
- изменениями рыночных условий,
- маркетинговыми особенностями продукции,
- внешними угрозами и благоприятными обстоятельствами,
- общими экономической, технологической и социальной обстановками и так далее.

Большинство этих параметров носит вероятностный характер и, что самое главное, являются нестационарными. Планирование и управление по усредненным характеристикам не дает должного эффекта, так как пока оно ведется, изменяются и сама система, и ее окружающая среда. Все это

усугубляется нестационарным характером вероятностных процессов. В результате применение формальных математических моделей затруднено из-за большой размерности ЭПС, недостаточной априорной информации, наличия плохо формализуемых факторов, нечеткости критериев оценки принимаемых решений и т.д.

Следует обратить внимание и на такие фундаментальные факторы. Экономическая система, как объект использования и приложения экономико-математических методов, непрерывно развивается в нестационарных условиях. Модели математического программирования не отражают в должной мере условия выполнения планов, не учитывают в полной мере прогнозируемые потери, вызванные необходимостью локализации помех во времени и по ансамблю подсистем. Эконометрические модели для таких условий практически не разработаны. Все это требует построения и использования адаптивного механизма управления ЭПС [58].

Сложность объекта управления организационного типа не позволяет использовать при построении алгоритмов адаптации подходы, разработанные для технических систем. В последних управление и динамические характеристики, как правило, имеют различные физические размерности, их взаимосвязь отражается формальным образом с помощью экспериментов или известных физических законов. Такое описание ЭПС во взаимосвязи с управлением практически нереализуемо, так как трудно доказать объективную функциональную связь между состоянием и управлением.

Формально адаптивная система управления ЭПС должна содержать:

- модель планирования (регулирования) ЭПС;
- имитационную модель функционирования ЭПС;
- внутренний (имитационный) адаптор;
- внешний (объектный) адаптор.

Внешний адаптор на основе анализа характеристик объекта и внешней среды выбирает модель планирования (регулирования) и имитационную модель, осуществляя тем самым структурную адаптацию системы управления. Затем по результатам прошлых периодов и прошлых возмущающих воздействий он подстраивает параметры модели планирования (регулирования) и имитационной модели (параметры объекта, среды и системы регулирования). В адаптивной системе планирования определяют план и потенциальный эффект. По имитационной модели осуществляется имитация реализаций плана и оцениваются потери, не дающие возможность получить нужный эффект. Такая имитация выполняется несколько раз для получения статистически значимых оценок. По результатам расчета плана и имитации его выполнения проводится оценка его приемлемости и вероятности выполнения (оценки риска). В случае отрицательного решения внутренний адаптор подстраивает параметры модели планирования (регулирования) и процесс повторяется.

Подробное описание алгоритмов адаптивного управления и их программной реализации дано в трудах В. А. Забродского и его сотрудников [58]. Автор книги принимал участие в семинарах по оценке практических результатов реализации таких алгоритмов управления на одном из предприятий

г. Харькова.

Мы видим, что даже такая достаточно сложная система управления базируется на наших оценках параметров, среды и связей для реальной ЭПС.

Общая схема количественных исследований гипотетических объектов (возможные модели реальных объектов) представлена на рис. 41 [51].



Рис. 41. Структурная схема количественных экспериментальных исследований

Гипотетические объекты разрабатываются на основе имеющейся в распоряжении исследователя формализованной априорной информации о свойствах реальных объектов и тех гипотез, которые он считает необходимым принять. То и другое в совокупности составляет исходные данные для разработки моделей. Разделение исходных данных на формализованную априорную информацию и гипотезы имеет принципиальное значение. Действительно, в основе формализованной априорной информации лежит имеющийся опыт прежних исследований. Эти данные являются достоверными или почти достоверными. Гипотезы же основываются на догадках исследователя, аналогиях с другими областями науки, интуитивных предположениях, на эвристических суждениях; они не являются достоверными и подлежат экспериментальной проверке.

Перечень гипотетических объектов должен быть достаточно полным, с тем, чтобы он охватывал все возможные модификации реального объекта и условия,

в которых этот объект может находиться. Случайный процесс $x(t)$ задается бесконечной совокупностью функций времени $x_k(t)$, $k = 0, \pm 1, \dots, \pm \infty$, каждая из которых относится к одному из гипотетических наблюдений процесса во времени и называется реализацией случайного процесса. Свойства случайного процесса описываются распределениями вероятностей или их параметрами (моментными функциями, семиинвариантами и др.), характеризующими устойчивые и информативные закономерности, которым подчиняется исследуемый процесс. Итак, мы считаем, что характеристики гипотетических объектов отражаются в соответствующих им случайных процессах, причем свойства этих процессов определяются формализованной априорной информацией и принятыми гипотезами.

Удобной (а возможно, единственной) формой учета априорной информации a и гипотез h является вероятностная модель, под которой понимается всякое представление случайного процесса, позволяющее вычислить или постулировать вероятностные характеристики, существенные в решаемой задаче. При этом исследуемый случайный процесс $x(t)$ записывается в следующем виде:

$$x(t) = m\{\xi_i(t)\}, \quad (1)$$

где $m = (a, h)$ – оператор, характеризующий тип модели, выбранной на основе априорной информации a и гипотез h ; $\xi_i(t), i = 1, 2, \dots, p$ – некоторые элементарные случайные процессы, вероятностные свойства которых считаются известными. Модели $m \in M$ должны образовывать множество M , достаточно полно описывающее свойства реальных объектов исследования.

Пусть $\Theta(\vec{l}/m)$ – вероятностная характеристика случайного процесса $x(t)$, соответствующая его модели m ; $\vec{l} = (l_1, l_2, \dots, l_n)$ – совокупность независимых переменных, являющихся аргументами рассматриваемой характеристики (n определяет ее размерность). Очевидно, характеристика $\Theta(\vec{l}/m)$ условна с точки зрения ее зависимости от конкретного типа модели m . Пусть далее $\pi_i(\vec{\lambda}), i = 1, 2, \dots, p$ – вероятностные характеристики элементарных случайных процессов $\xi_i(t)$; $\vec{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r)$ – совокупность соответствующих независимых переменных.

По определению, вероятностная модель m должна позволить установить связь между исходными (известными) вероятностными характеристиками $\pi_i(\vec{\lambda})$ и характеристикой $\Theta(\vec{l}/m)$. Иными словами, задать вероятностную модель означает определить уравнение

$$\Theta(\vec{l}/m) = \mu_m\{\pi_i(\vec{\lambda})\}, \quad (2)$$

вытекающее из представления (1), причем оператор μ_m должен однозначно определяться оператором m , то есть моделью исследуемого случайного процесса.

В распоряжение исследователя поступает, таким образом, набор характеристик $\Theta(\bar{l}/m)$, каждая из которых определяется одной из моделей m . Под исследователем понимается не обязательно какое-либо определенное лицо (например, так называемый экспериментатор). Это может быть группа лиц – научный коллектив в сочетании с соответствующими техническими средствами, которые планируют экспериментальные исследования, проводят их и интерпретируют результаты.

Отметим различия случайного $x(t)$ и выборочного $\hat{x}(t)$ процессов, а также реализаций $x_k(t)$ и процесса $x(t)$ и реализаций $\hat{x}_q(t)$ процесса $\hat{x}(t)$.

С одной стороны, поскольку $x_k(t)$ и $x(t)$ относятся к вероятностной модели, их свойства, то есть вероятностные характеристики, являются известными, по крайней мере, в условном варианте их определения (то есть при условии принятия некоторой модели m). В то же время свойства выборочных реализаций $\hat{x}_q(t)$ и выборочного процесса $\hat{x}(t)$ априори (до эксперимента) не известны, так как в противном случае проводить эксперимент не было бы необходимости.

С другой стороны, апостериори (после эксперимента) все значения $\hat{x}_q(t)$ и соответственно $\hat{x}(t)$ оказываются известными, так как эти функции могут быть с необходимой точностью зарегистрированы, введены в память компьютера и т.д. Иными словами, никаких элементов случайности в выборочных реализациях и процессов апостериори нет.

Отмеченные особенности случайных $x(t)$ и выборочных $\hat{x}(t)$ процессов связаны с тем, что $x(t)$ всегда является вероятностной моделью, некоторым идеализированным образом, результатом введения гипотетического объекта исследования, в то время как $\hat{x}(t)$ – результат физического эксперимента над реальным объектом исследования либо математического эксперимента с моделью этого объекта.

Согласно рассматриваемой структурной схеме экспериментальных исследований (см. рис. 41), выборочный процесс $\hat{x}(t)$ поступает на статистическую измерительную систему, на выходе которой формируется статистическая оценка $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ интересующей нас вероятностной характеристики $\Theta(\bar{l}/m)$, где $\bar{\varepsilon} = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_L)$ – параметры статистической измерительной системы, с помощью которой осуществляются экспериментальные исследования. Следует особо остановиться на том, какой смысл имеет статистическая обработка выборочного процесса $\hat{x}(t)$, представляющего собой экспериментальный аналог случайного процесса $x(t)$, если после проведения эксперимента его значения известны и не являются случайными. Ответ на этот вопрос связан с характером разработанных моделей объектов исследования.

Коль скоро модель объекта исследования является вероятностной и $x(t)$ и мы рассматриваем как случайный процесс, выборочный процесс $\hat{x}(t)$ следует считать экспериментальным аналогом $x(t)$. А это в свою очередь означает, что результатом эксперимента и должна быть статистическая оценка $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ вероятностной характеристики $\bar{\Theta}(l/m)$, так как способы описания $\Theta(\bar{l}/m)$ и $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ естественно считать одинаковыми.

Итак, исследователь имеет в своем распоряжении набор расчетных (или постулированных) вероятностных характеристик $\Theta(\bar{l}/m)$ и статистические оценки $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ этих характеристик, полученные в результате проведения экспериментальных исследований. Целью экспериментальных исследований в конечном счете является сравнение $\Theta(\bar{l}/m)$ с $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ и установление такой вероятностной модели исследуемого случайного процесса, которая наиболее близка к наблюдаемой на практике. Разумеется, параметры статистической измерительной системы должны быть оптимизированы.

При количественных экспериментальных исследованиях необходимо определить числовое соответствие между вероятностной характеристикой $\Theta(\bar{l}/m)$ и статистической оценкой $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ этой характеристики. Без определения такого соответствия, по сути дела, не может быть получен и интерпретирован количественный результат эксперимента.

Введем функционал $\rho_{\Theta}(m, \bar{\varepsilon})$ различия рассматриваемых характеристик

$$R_{\Theta}(m, \bar{\varepsilon}) = \rho[\Theta(\bar{l}/m), \bar{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})], \quad (3)$$

причем ρ – оператор, задающий форму, в которой это различие определяется.

Таким образом, $R_{\Theta}(m, \bar{\varepsilon})$ есть число, определяющее в некотором смысле расстояние между функциями $\Theta(\bar{l}/m)$ и $\hat{\Theta}(\bar{l}/\bar{\varepsilon})$ в пространстве их аргументов \bar{l} .

Разумеется здесь намечены лишь общие подходы к оценке количественных экспериментальных данных гипотетического объекта. Проблема установления пригодности имитационной модели, сводящаяся к количественной оценке меры адекватности принятой математической модели реальным исследуемым объектам, в общем виде является весьма сложной: решение этой проблемы связано с математическими, экономическими, экспертными, техническими и даже философскими вопросами. В самом деле, как можно решать вопрос о количественной мере отличия математической модели объекта и самого реального объекта, если истинное (полное) описание такого объекта исследователю никогда не известно? Далее: можно ли рассчитывать на адекватность обобщенной комплексной модели сложной системы, если известны меры адекватности отдельных частных моделей?

Ясно, что на подобные вопросы не так-то просто ответить ни с общих, ни с практических (прикладных) позиций, тем более, что речь идет здесь не о

качественном обсуждении вопросов (пусть даже со стороны весьма компетентных экспертов), а о корректной оценке принятых решений в количественной форме с известной точностью. Очевидно, таким образом, что эта проблема сложна. Но указание на сложность решения сформулированной проблемы является, конечно, слабым утешением для исследователей, занимающихся имитационными машинными экспериментами.

Действительно, если количественная мера адекватности модели не установлена, то вся идея проведения имитационных компьютерных экспериментов не выдерживает элементарной критики. Многие специалисты в области имитационного моделирования сложных систем считают, что в первую очередь надо определить, правильно ли модель описывает поведение системы. Пока этот вопрос не решен, ценность модели остается незначительной, а имитационный компьютерный эксперимент превращается в простое упражнение в области дедуктивной логики. Более того, совершенно естественно такие специалисты считают, что экспериментирование на компьютере с неадекватной моделью принесет мало пользы, так как мы попросту будем имитировать собственное невежество.

Итак, что же можно сказать по поводу возможностей оценки адекватности принятой модели и реального объекта исследования?

Исходя из общих концепций диалектической теории познания, отметим, что при оценке адекватности модели следует исходить из того, что модель должна обладать главным свойством – позволять предсказывать (прогнозировать) реальные факты. Здесь, конечно, возможны два варианта прогноза, а именно – предсказание экспериментальных фактов, полученных ранее (ретроспективное предсказание), и предсказание будущих фактов (перспективное предсказание).

Принципиальная сложность получения исходных данных для адаптивного управления реальными ЭПС требует поиска подходов к упрощению экономико-математических моделей без естественно потери самого смысла управления. Нельзя, конечно, серьезно относиться к рекомендациям такого рода: “Надо оптимизировать информационные потоки в системе, что само позволит структурировать и оптимизировать систему управления”. Это напоминает известную репризу старой цирковой клоунады о поиске потерянных денег не там, где они потеряны, а там где светло.

Реальным подходом к решению поставленной задачи может являться отказ от поиска и реализации предельно оптимальной модели управления и переход к использованию приближенных решений задач. В этом случае ищутся варианты управления, находящиеся вблизи абсолютного оптимума, а не точно сам оптимум. Можно считать, что в любой задаче существует некоторый порог сложности, переступить который можно только ценою отказа от требований точности решения. Если учесть стоимость компьютерной реализации решения, например, многоэкстремальных задач, то точные их методы решения могут оказаться невыгодными по сравнению с более простыми приближенными методами. Эффект, полученный от доуточнения решения, не окупит дополнительных затрат на его отыскание. Следует отметить, что сама многопараметричность задачи “сглаживает” оптимум решения и облегчает

решение задачи попадания системы управления в область, близкую к оптимуму. Причем это становится все более явным с увеличением числа параметров системы и их вероятностного характера. Еще в 60-е годы литовские ученые обратили внимание на то, что закон распределения целевой функции при проектировании системы с большим числом аргументов имеет свойство сходиться к нормальному, если целевая функция (или ее монотонное преобразование) выражается суммой членов, каждый из которых зависит от ограниченного числа переменных. Такое условие выполняется в большинстве реальных случаев управления ЭПС [50]. Это открывает путь к использованию таких методов оптимизации в управлении ЭПС, которые минимизируют сумму ожидаемого риска, связанного с отклонением в управлении от оптимума, и средних потерь на поиск этого решения (затрат на проектирование системы управления).

Само наличие многих факторов, определяющих управление в реальной ЭПС, их вероятностный характер, нестационарность, определенная условность используемых экономико-математических моделей делает реальное управление лишь приближенно оптимальным, что и ведет к необходимости приближенной оптимизации на основе использования принципа “горизонтальной неопределенности” Р.Айзекса [3]. Смысл хваленной японской системы оперативно-производственного планирования “Канбан” состоит, собственно говоря, в отказе от планирования (поиска "точного оптимума") и замене его давно известной схемой “пополнения запасов на складе” (приближенное решение). Известна и экономическая цена такого решения – средняя норма материальных запасов. Разумен в этом случае и отказ от точного решения: бессмысленны затраты на его поиск, регулирование и корректировку при вероятностном нестационарном характере большинства факторов, воздействующих на систему.

И, наконец, конечно прав Г. Шмален [70], когда указывает, что математическое моделирование усиливает интеллект, а не заменяет его. Оно ни в коем случае не отнимает инициативы у лиц, ответственных за решения. Одним словом, как эпически рассказано в [43]:

*Индейцы, не поверившие цифрам,
Развенчали Гайявату,
Отобрали у героя
Легкий лук его и стрелы
И сказали, что, возможно,
Гайявата в самом деле
Выдающийся статистик,
Но при этом совершенно
Бесполезен, как стрелок.
И теперь в лесу дремучем
Бродит грустный Гайявата.
Вспоминает он нормальный
Тот закон распределенья*

*Отклонений и ошибок,
 Что лишил его навеки
 Славы лучшего стрелка.
 И порою он приходит
 К трезвой мысли, что, наверно,
 Нужно целиться точнее,
 Несмотря на риск смещения.*

5.6. ОКР – важнейшее звено в реализации стратегии корпорации

После завершения прикладных НИР при условии положительных результатов экономического анализа, удовлетворяющего фирму с точки зрения ее целей, ресурсов и рыночных условий, приступают к выполнению опытно-конструкторских работ (ОКР). ОКР – важнейшее звено материализации результатов предыдущих НИР. Ее основная задача – создание комплекта конструкторской документации для серийного производства.

Основные этапы ОКР (ГОСТ 15.001-73):

- 1) разработка ТЗ на ОКР;
- 2) техническое предложение;
- 3) эскизное проектирование;
- 4) техническое проектирование;
- 5) разработка рабочей документации, изготовление опытного образца;
- 6) предварительные испытания опытного образца;
- 7) государственные (ведомственные) испытания опытного образца;
- 8) отработка документации по результатам испытаний.

Примерный перечень работ на этапах ОКР отражен в табл. 5.13.

Таблица 5.13

Примерный перечень работ на этапах ОКР

Этапы ОКР	Основные задачи и состав работ
Разработка ТЗ на ОКР	Составление проекта ТЗ заказчиком Проработка проекта ТЗ исполнителем Установление перечня контрагентов и согласование с ними частных ТЗ Согласование и утверждение ТЗ
Техническое предложение (является основанием для корректировки ТЗ и выполнения эскизного проекта)	Выявление дополнительных или уточненных требований к изделию, его техническим характеристикам и показателям качества, которые не могут быть указаны в ТЗ: проработка результатов НИР; проработка результатов прогнозирования; изучение научно-технической информации; предварительные расчеты и уточнение требований ТЗ

Этапы ОКР	Основные задачи и состав работ
Эскизное проектирование (служит основанием для технического проектирования)	Разработка принципиальных технических решений: выполнение работ по этапу технического предложения, если этот этап не проводится выбор элементной базы разработки выбор основных технических решений разработка структурных и функциональных схем изделия выбор основных конструктивных элементов метрологическая экспертиза проекта разработка и испытание макетов
Техническое проектирование	Окончательный выбор технических решений по изделию в целом и его составным частям: разработка принципиальных электрических, кинематических, гидравлических и других схем; уточнение основных параметров изделия; проведение конструктивной компоновки изделия и выдача данных для его размещения на объекте; разработка проектов ТУ на поставку и изготовление изделия; испытание макетов основных приборов изделия в натурных условиях.
Разработка рабочей документации, изготовление опытного образца	Формирование комплекта конструкторских документов: разработка полного комплекта рабочей документации; согласование ее с заказчиком и заводом-изготовителем серийной продукции; проверка конструкторской документации на унификацию и стандартизацию; изготовление в опытном производстве опытного образца; настройка и комплексная регулировка опытного образца.
Предварительные испытания	Проверка соответствия опытного образца требованиям ТЗ и определение возможности его предъявления на государственные (ведомственные) испытания: стендовые испытания; предварительные испытания на объекте; испытания на надежность.
Государственные (ведомственные) испытания	Оценка соответствия требованиям ТЗ и возможности организации серийного производства
Отработка документации по результатам испытаний	Внесение необходимых уточнений и изменений в документацию Присвоение документации литеры "О ₁ " Передача документации заводу-изготовителю

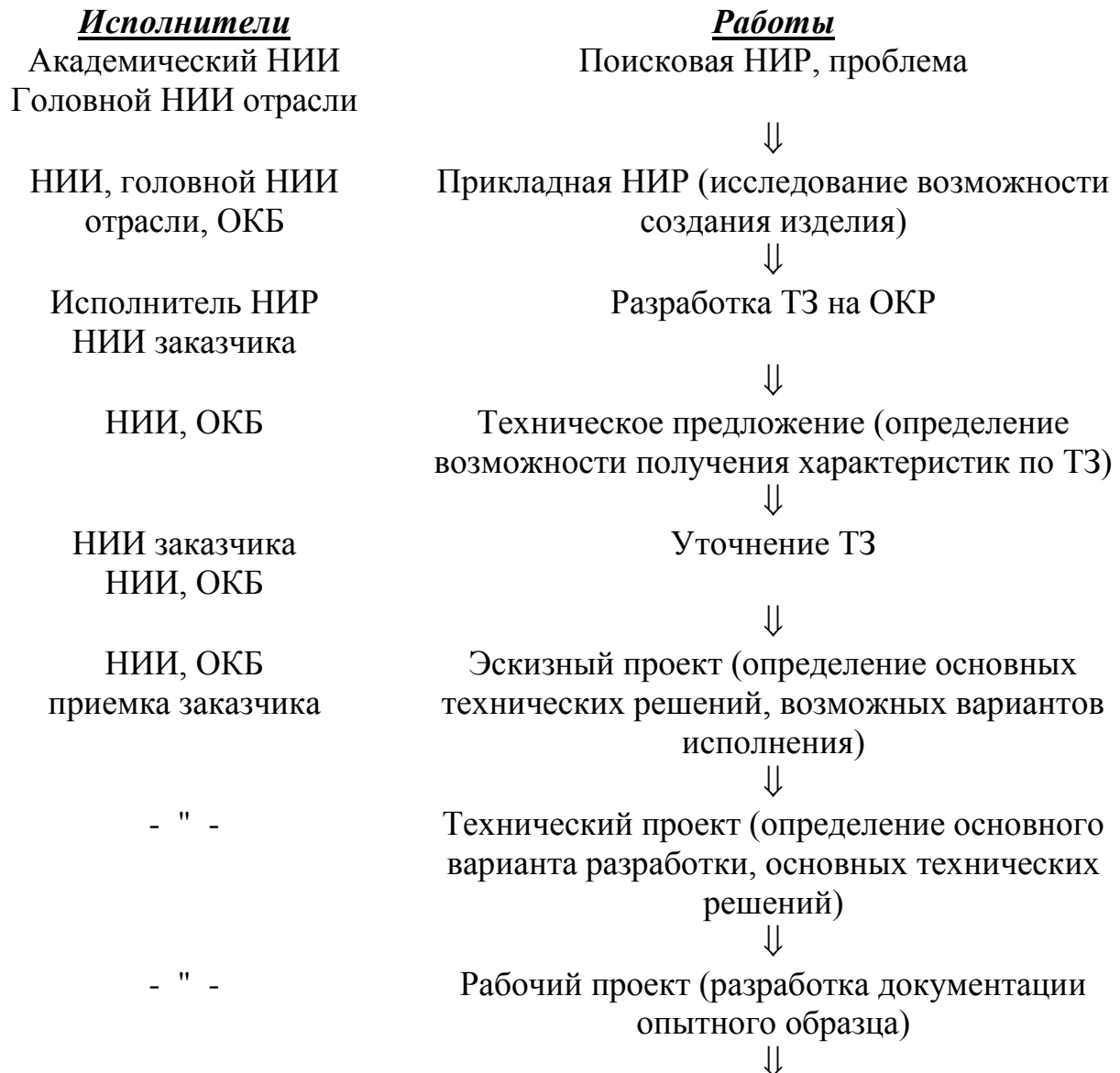
Проектирование – комплекс мероприятий, обеспечивающих поиск технических решений, удовлетворяющих заданным требованиям, их оптимизацию и реализацию в виде комплекта конструкторских документов и опытного образца (образцов), подвергаемого циклу испытаний на соответствие требованиям технического задания.

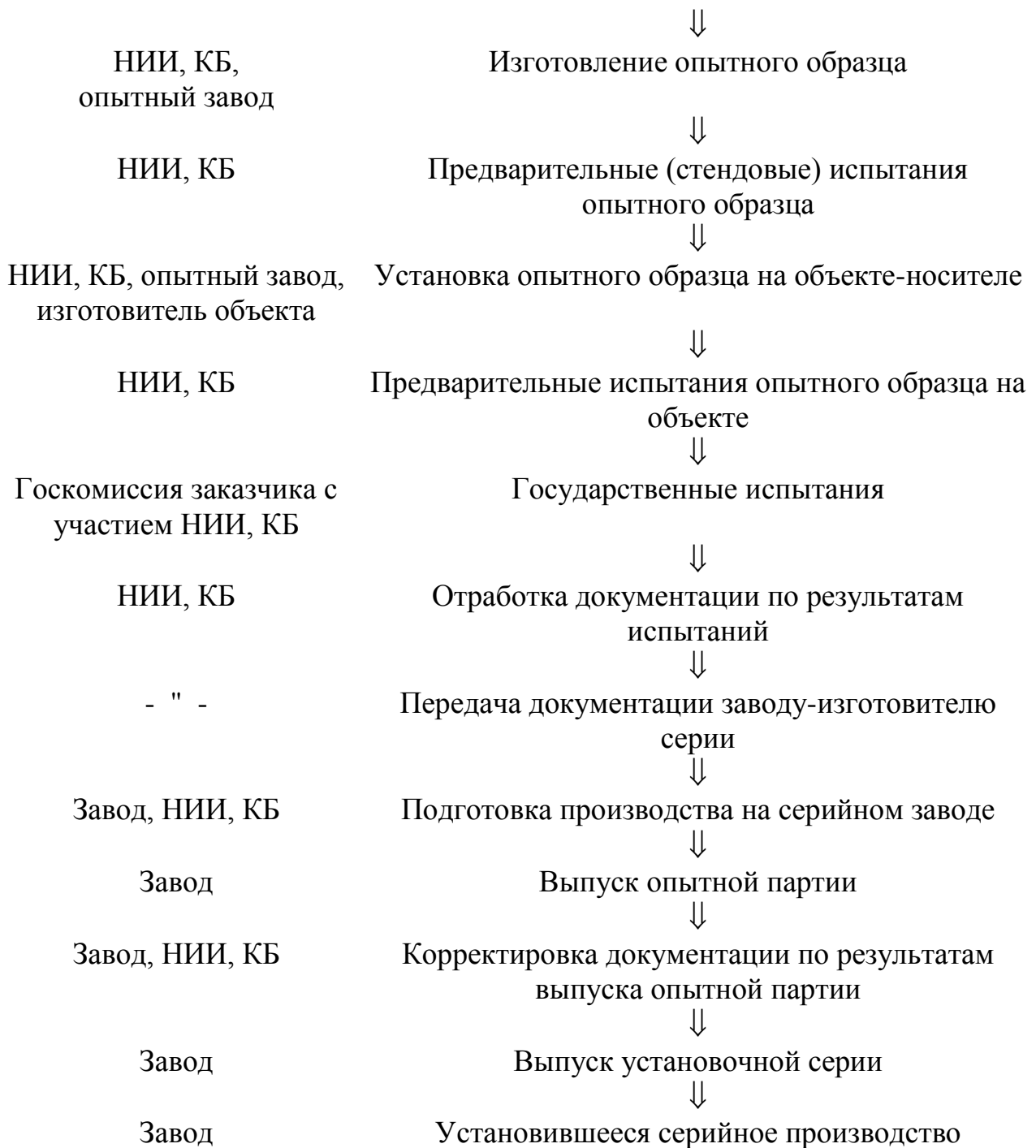
Любое современное сложное техническое устройство есть результат комплексного знания. Проектировщик должен знать маркетинг, экономику страны и мира, физику явлений, многочисленные технические дисциплины (радиотехнику, вычислительную технику, математику, машиностроение, метрологию, организацию и технологию производства и т.д.), условия эксплуатации изделия, руководящие технические документы и стандарты.

Кроме того, следует учитывать: особенности коллектива и требования реальной жизни, чужой опыт, умение получать и оценивать информацию.

Не последним требованием к проектировщику является комплексность мышления, умение работать с большим числом организаций. Особенно это умение необходимо разработчику изделия, входящего в более сложный комплекс (например, радиостанции для судна, самолета) или связанного с другими системами (по выдаче данных, питанию, управлению и т.д.).

В качестве иллюстрации рассмотрим типичный порядок разработки и освоения новой техники в интересах конкретного ведомства (Министерство обороны, геологические ведомства, Агропром и т.д.), см. также табл. 5.13:





Логическая модель принятия решений разработчиком может быть изложена следующим образом. Множество технических решений, удовлетворяющих i -му ограничению, обозначим A_i . Тогда множество допустимых по n ограничениям

технических решений определится как пересечение множеств $\bigcap_{i=1}^n A_i$. Прежде

всего разработчик должен выяснить, что последнее множество непустое

$\left(\bigcap_{i=1}^n A_i \neq \emptyset \right)$. Далее из этого множества выявляются решения, элементы X

которых удовлетворяют всем критериям $f_k(x)$, заданным в техническом задании:

$$\xi \left\{ X \in \bigcap_{i=1}^n A_i \mid f_k(x) \geq a_k \right\}.$$

При проектировании любой системы можно установить ее входные и выходные сигналы (в информационном смысле), внешние условия и критерии успешности решения. В общем смысле вход системы – реакция среды на систему, а выход – реакция системы на среду. Внешние условия могут проявляться в двух аспектах: ограничения при проектировании и набор ситуаций, в которых должна действовать система.

Наиболее сложной и наименее разработанной задачей является свертка множества критериев в единый (целевую функцию) (см., например, [13, 34, 87, 100]).

Выбор конкретных технических решений математически представляет задачу оптимизации, для решения которой могут использоваться известные методы теории операций (прямое вычисление, классический метод дифференцирования, метод множителей Лагранжа, вариационное исчисление, численные методы поиска, линейное и нелинейное программирование, принцип максимума Понтрягина).

Стандарт ИСО в качестве метода оценки качества нового изделия рекомендует сравнение его характеристик с соответствующими характеристиками аналога. Естественно, валидность оценки зависит от правильности выбора аналога. Прежде всего следует выбрать аналог, наиболее близкий по функциональному назначению, присутствующий на рынке сбыта с устойчивой рыночной ценой и известными технико-экономическими характеристиками. Если проектируемое изделие по своему функциональному назначению заменяет несколько существующих изделий, то в качестве аналога используется их совокупность. Оценка уровня качества разрабатываемых изделий производится на основе сравнения основных групп технико-эксплуатационных параметров: назначения, надежности, технологичности, унификации, эргономичности, патентно-правовых и экологических. Выбор номенклатуры показателей производится в соответствии с имеющимися материалами (стандартами, отраслевыми материалами и т.д.) или производится самим разработчиком. Обоснование такого выбора должно содержаться в отчетных материалах ОКР. Например, для разных групп радиоэлектронной аппаратуры рекомендуются разные показатели функционального назначения (табл. 5.14.).

Каждому из выбранных показателей для сравнения экспертным путем должен быть определен коэффициент его весомости (важности).

Как уже указывалось, форма представления комплексного показателя качества не может быть однозначно обоснована. Поэтому следует использовать требования нормативных документов или обосновать свой вариант выбора.

Состав показателей функционального назначения
для разных групп радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)

Показатели	Виды РЭА					
	радио- прием- ник	радио- пере- датчик	радио- изме- рительная техника	РЛС	ЭВМ	ТВ- прием ник
Чувствительность	+		+			+
Частотный диапазон	+	+	+			+
Дальность действия	+	+		+		
Разрешение по дальности	+	+		+		
Разрешение по углу				+		
Излучаемая мощность		+		+		
Быстродействие процессов					+	
Объем памяти					+	
Время перестройки		+	+			
КПД по питанию		+				
Время обработки информации			+		+	
Помехозащищенность	+		+	+		
Яркость						+
Контрастность						+
Нелинейные искажения	+	+				+

Наиболее широко используются две основные формы интегрального показателя качества:

1) аддитивная

$$I_T = \sum_{i=1}^n g_i A_i,$$

где g_i - коэффициент весомости i -го параметра; A_i - показатель качества по i -му параметру; n - число параметров, по которым производится сравнение;

2) мультипликативная

$$I_T = \prod_{i=1}^n A_i^{g_i}.$$

Аддитивная форма (средневзвешенное суммирование) наиболее распространена, хотя ее недостатком является возможность "компенсации" уровня качества по одним параметрам за счет других. Кроме того, она допускает ситуацию значимости интегрального показателя качества при нулевом значении одного или нескольких параметров. В этом смысле мультипликативная форма представления предпочтительнее, хотя следует отметить, что мультипликативная форма легко преобразуется в аддитивную

простым логарифмированием.

Возможны и иные формы оценок, которые тем не менее сводятся к двум перечисленным монотонным преобразованиям. Например, в [11] используются относительные оценки потенциала варианта проекта в такой форме:

$$H_{ri} = -q_i \log(1 - p_i),$$

где p_i – степень влияния i -го варианта на достижение целей проектирования;

q_i – вероятность выбора проектантом этого варианта.

Для i -ой оценки суммарного потенциала далее производится суммирование частных потенциалов. Поскольку при оценке вариантов проекта или результирующей эффективности ОКР выполняются относительные оценки (то есть абсолютное значение комплексного показателя качества не имеет существенного значения), то куда важнее правила использования частных критериев, их весов и правила принятия окончательных решений о продолжении и прекращении проекта. Как уже указывалось, важным является и учет возможной компенсации одних частных оценок за счет других при аддитивной форме комплексного критерия качества. Автор неоднократно при различных дискуссиях по этому вопросу приводил такой пример. Предположим, сравниваются два варианта судна. Частные критерии одного из них имеют некие средние, посредственные значения, а другого – все отличные, за исключением одного – плавучести, которая равна нулю. Формальное применение аддитивной формы комплексного критерия качества может привести к парадоксальному результату – будет предпочтено второе судно. При мультипликативной форме равенство одного из частных критериев нулю приводит к нулевой оценке и всего проекта. Если такой критерий несущественен, то лучше его вообще исключить из списка критериев. Существенное значение имеет и еще одна проблема – приведение сравниваемых вариантов к сопоставимому виду по сферам и условиям эксплуатации, нормативной базе расчета затрат и полезного результата, конечному полезному эффекту.

Сопоставимость по сферам и условиям эксплуатации обеспечивается за счет выбора соответствующих вариантов проекта.

Сопоставимость по полезному результату необходима при различиях в используемых технико-эксплуатационных параметрах. Обычно используется приведение к сопоставимости с помощью коэффициентов приведения. По существу, они обеспечивают сопоставимость по некоторым выбранным опорным параметрам (энергетике, числу параметров и режимов, точности и т.д.). Таким образом, они свидетельствуют, например, о том, что при комплексном сопоставлении излучаемой мощности РЛС и ее надежности для последнего параметра следует использовать поток отказов, а не вероятность безотказной работы. Это связано с тем, что и излучаемая мощность, и поток отказов коррелируют с аппаратными затратами однонаправленно и примерно в равной мере.

Коэффициенты приведения к сопоставимому виду содержатся в табл. 5.15.

Таблица 5.15

Коэффициенты приведения для различных параметров РЭА

Параметр	Формула расчета	Условные обозначения
Производительность	$\alpha_1 = \frac{B_2}{B_1}$	B_1, B_2 - годовой объем работы аналога и нового изделия
Универсальность	$\alpha_2 = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_2}{n_1}$	N_1, N_2 - количество объектов аналога и нового изделия, необходимое для одновременного получения информации от определенного количества пунктов n_1, n_2 - число рабочих каналов
Точность измерений	$\alpha_3 = \frac{\ln(1 - Q_2)}{\ln(1 - Q_1)}$	Q_1, Q_2 - вероятность получения результата с заданным пределом допустимой ошибки аналогом и новым изделием
Дальность связи	$\alpha_4 = \frac{L_2^2}{L_1^2}$	L_1, L_2 - дальности действия аналога и нового изделия
Надежность	$\alpha_5 = \frac{\ln(1 - Q_2)}{\ln(1 - Q_1)}$	Q_1, Q_2 - вероятности безотказной работы аналога и нового прибора
Чувствительность приемника	$\alpha_6 = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$	m_1, m_2 - чувствительность аналога и нового изделия
Излучаемая мощность	$\alpha_6 = \sqrt{\frac{w_2}{w_1}}$	w_1, w_2 - излучаемые мощности аналога и нового изделия

Автор, в частности, разработал способы приведения к сопоставимому виду частных критериев проектов гидролокаторов обнаружения [65, 88].

В качестве интегрального экономического показателя нового изделия при его сравнении с аналогом служит цена потребления. Она выражается следующей формулой:

$$I_c = K + Z_э,$$

где K – единовременные капитальные затраты (на приобретение, транспортировку, монтаж, а также сопутствующие затраты);

$Z_э$ – затраты на эксплуатацию за все время работы изделия.

При длительном сроке эксплуатации, естественно, должны быть сделаны динамические оценки с применением дисконтирования. Если в результате изменения надежности нового изделия по сравнению с аналогом меняется оценка ущерба (в том числе и в смежных звеньях), это должно быть учтено. Точно также следует учесть сопутствующие положительные результаты применения нового изделия. К числу таковых следует, в частности, отнести:

– уменьшение габаритов и массы летательных аппаратов и судов при установке на них новых изделий взамен аналога;

– повышение точности и быстродействия системы управления (летательным аппаратом, судном, движением воздушного транспорта и т.д.), что обеспечивает сокращение длины пути, а значит, уменьшение расхода топлива, затрат на управление.

Таким образом, полная формула определения интегрального экономического показателя имеет вид

$$I_c = K + Z_\Sigma + Y_\Sigma - P_c,$$

где Y_Σ – полная сумма ущерба от отказов;

P_c – сопутствующие положительные результаты применения нового изделия [72].

Оценку технико-экономической эффективности нового изделия удобно производить с помощью табл. 5.16 [21].

Таблица 5.16

Оценка технико-экономической эффективности нового изделия

Параметр, оценка	Коэфф. весомости g_i	Аналог		Новое изделие	
		A_i	$g_i A_i$	A'_i	$g_i A'_i$
1					
2					
...					
i					
...					
n					
Интегральный технический показатель			$\prod_i A_i^{g_i}$		$\prod_i A_i'^{g_i}$
Интегральный стоимостной показатель			I_c		I'_c
Технико- экономическая эффективность			$\prod_i A_i^{g_i} / I_c$		$\prod_i A_i'^{g_i} / I'_c$
Относительная технико- экономическая эффективность ОКР					$\frac{\prod_i A_i'^{g_i} / I'_c}{\prod_i A_i^{g_i} / I_c}$

Интегральный стоимостный показатель вряд ли может быть более или менее точно рассчитан на ранних этапах ОКР. Это связано с неполнотой конструкторской документации и отсутствием технологической документации. Единственный выход состоит в сравнении данного показателя с ценой изделия аналогичного по элементной базе, технологии и конструкции. Целесообразно при этом вычленить большие и сложные составные части изделия и оценить их отдельно. В соответствии с международными стандартами ИСО 9000 (ГОСТ 40.9000) сравнение эффективности и качества нового изделия производится путем его сравнения с аналогом.

Как указано в [52], попытки предельно формализовать работу разработчиков и навязать им строгую программу действий обычно вредны, да фактически и не могут быть реализованы. Предлагаемые некоторыми авторами методы полной автоматизации этапов поискового и концептуального проектирования в основном сводятся к созданию развитых информационных и экспертных систем. Выше указывалось, что уже при попытках формально оценить качество технических систем возникают серьезные принципиальные трудности, связанные с так называемой второй теоремой Гёделя [63], о том, что в рамках создаваемой системы принципиально невозможно оценить ее качество. Критерии оценки качества и эффективность системы должны формулироваться в пределах надсистемы. Следует отметить, что не существует чисто технического проектирования. Любое проектирование является технико-экономическим и, следовательно, к нему применимы ранее высказанные соображения о проблематике математического моделирования экономических и экономико-производственных систем. Тем не менее, про такое единство технической и экономической сторон проектирования часто забывается. Так, в [52] основы системного подхода к конструкторскому процессу изложены следующим образом:

- разработка проекта идет от общего к частному, а не наоборот;
- конструктору следует браться за решение частных задач, только проработав общие;
- при разработке частных задач необходимо учитывать технические решения (ТР), принятые на более ранних этапах проектирования;
- новые технические решения появляются в результате творческого процесса, носящего итерационный характер последовательных приближений к цели;
- получение рационального технического решения достигается разработкой максимального числа вариантов и их углубленным анализом;
- при принятии решения требования оптимального функционирования технического средства (ТС) преобладают над другими, например, экономическими;
- предельные конструктивные параметры технических средств диктуются лишь физико-техническими, а не экономическими факторами, поэтому при проектировании необходимо начать с инженерных расчетов;

- конструирование изделий выполняется с учетом возможности и трудоемкости их изготовления;
- экономическая оценка конструкции всегда является важным стимулом получения рациональных решений, но может быть сделана не раньше, чем появятся варианты, отвечающие требованиям функционирования изделия и технически осуществимые;
- при проектировании необходимо максимально использовать известные технические решения, представляющие собой обобщение громадного опыта предшествующих поколений инженеров;
- для оценки принимаемых решений конструктор должен учитывать весь комплекс критериев, заключенных в таких показателях качества технических средств, как функционирование, надежность, технологичность, стандартизация и унификация, а также эргономические, эстетические и экономические показатели;
- патентно-правовые показатели – необходимые критерии оценки новых конкурентно - способных технических решений;
- при проектировании новых технических средств следует задумываться об их безболезненной ликвидации после истечения срока службы.

Очевидно, что для автора [52] неудобны давно признанные основы единого технико-экономического проектирования, включение в состав проектирования стратегических вопросов, маркетингового подхода и так далее. Это тем более странно, что такая статья опубликована в журнале, издаваемом Институтом проблем управления РАН, а автор – сотрудник одного из ведущих технических вузов (МГТУ). Тем не менее, последовательное изложение подходов к проектированию технических средств в [52] представляет определенный интерес.

Описываемая схема системного проектирования состоит из четырех этапов постановки задачи создания нового технического средства, поискового проектирования, концептуального проектирования и инженерного конструирования.

На этапе постановки задачи создания нового технического средства на основе уяснения и углубленного анализа проблемы возникновения актуальной потребности формируется системная модель нового изделия, описывающая его связи и отношения с внешним окружением (рис.42).

Рассмотрение этой модели позволяет осуществить постановку общей задачи создания нового технического средства – сформулировать его служебное назначение, определить ограничения и граничные условия на реализацию рабочей функции, критерии оценки и т.п. При анализе задачи на новизну и техническую осуществимость определяются пути дальнейшего хода ее решения: использование существующего технического решения, конструирование нового технического средства или повторное рассмотрение проблемы с постановкой реальных на сегодняшний день задач. Данный этап должен ответить на вопросы: нужно ли новое техническое средство и какие задачи оно должно решать. При положительном решении этих вопросов

оформляется задание, в котором окончательно формулируется постановка общей задачи создания нового изделия, которое является основой для выполнения этапов проектно-конструкторского процесса.

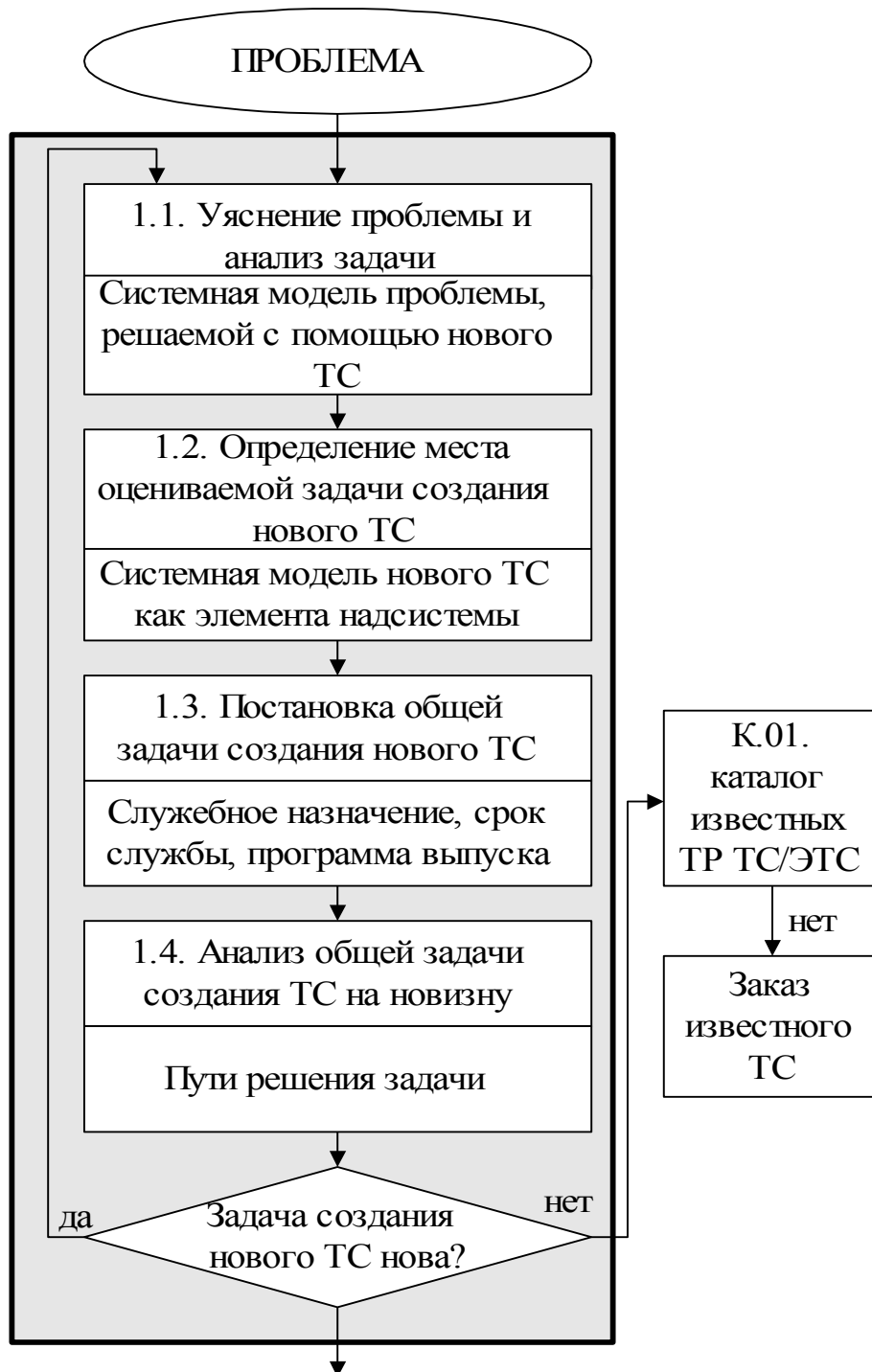


Рис. 42. Схема системного проектирования технических средств и систем:
1 – постановка задачи

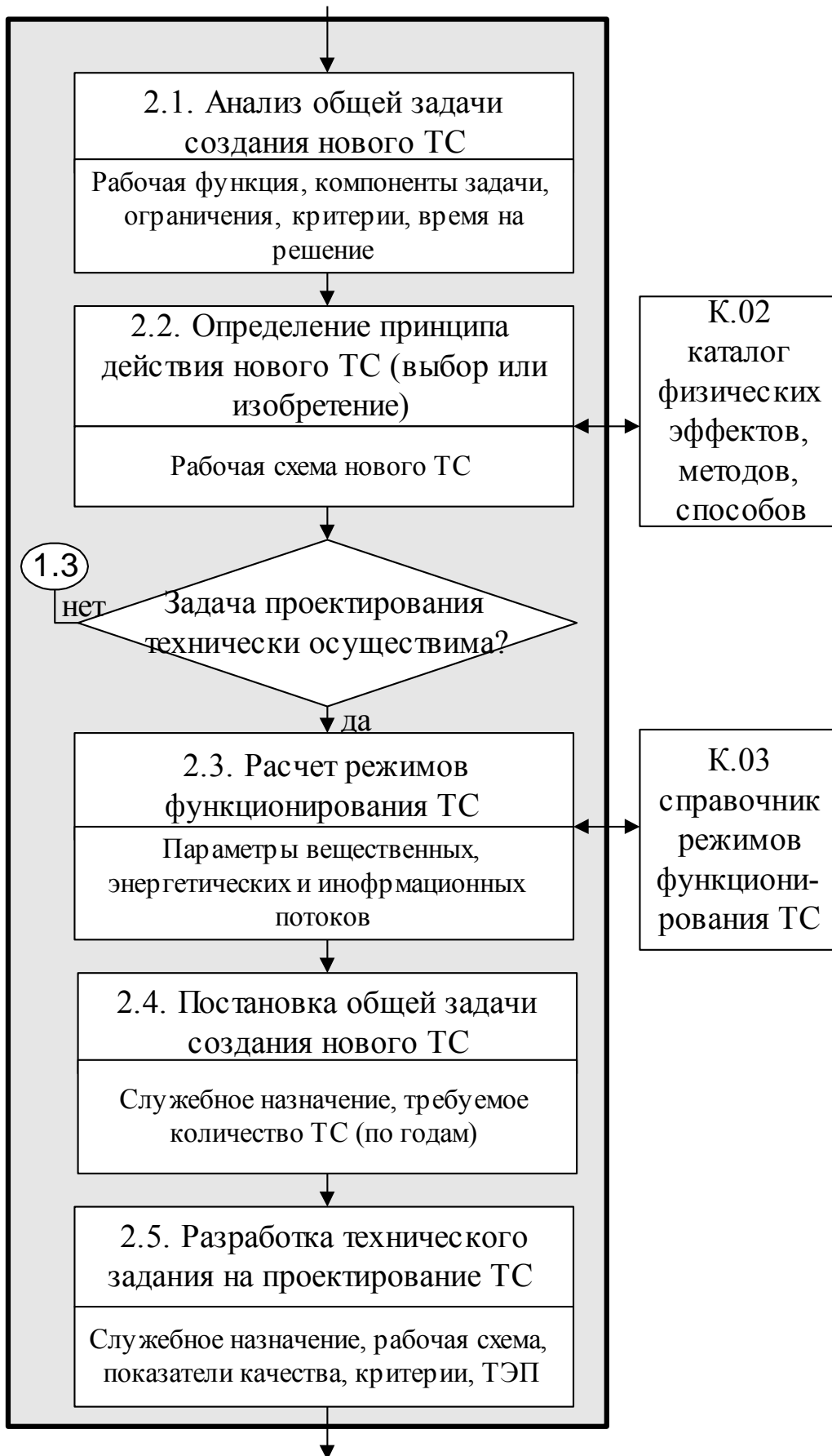


Рис. 43. Схема системного проектирования технических средств и систем:
2 – поисковое проектирование

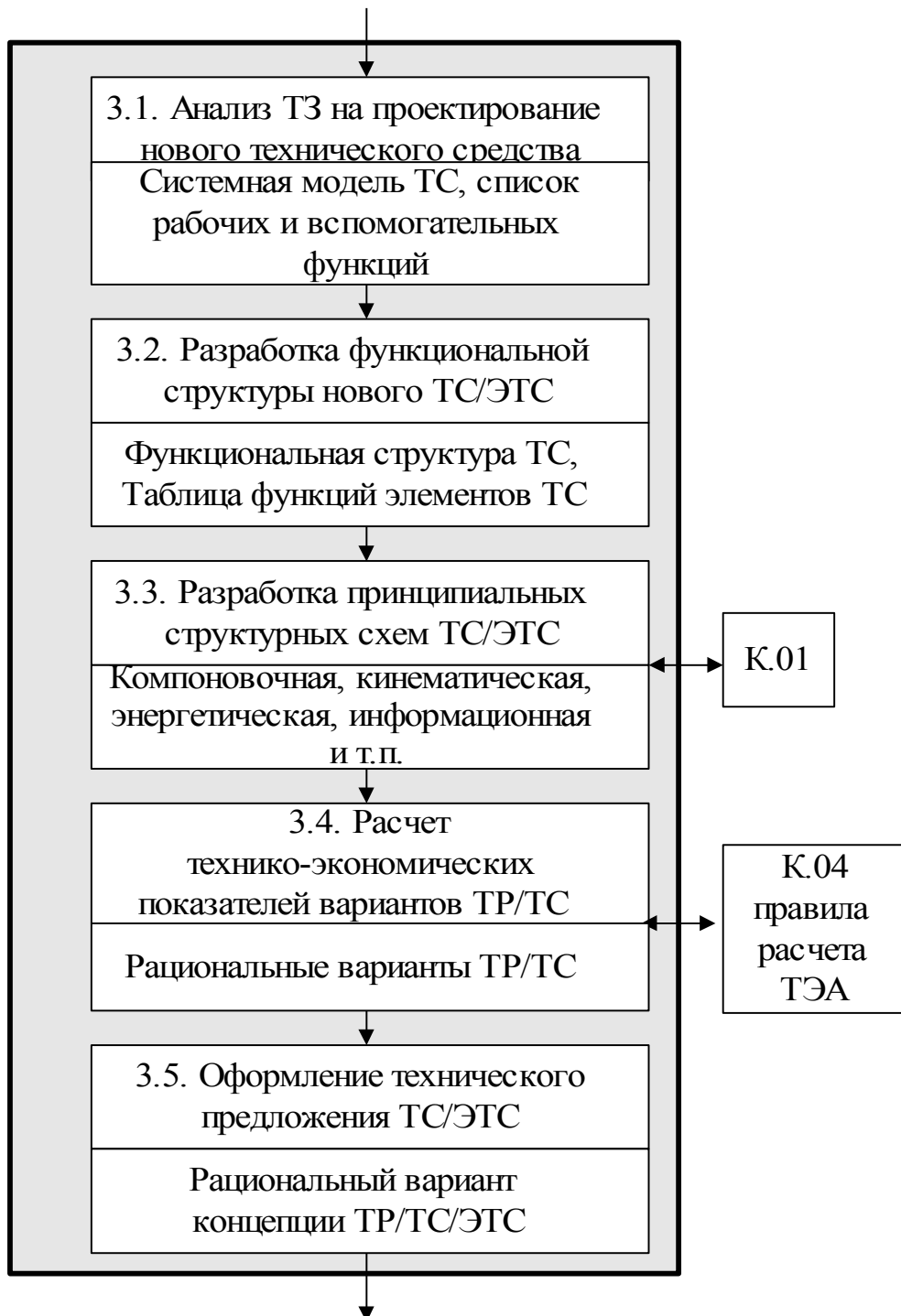


Рис. 44. Схема системного проектирования технических средств и систем:
3 – концептуальное проектирование

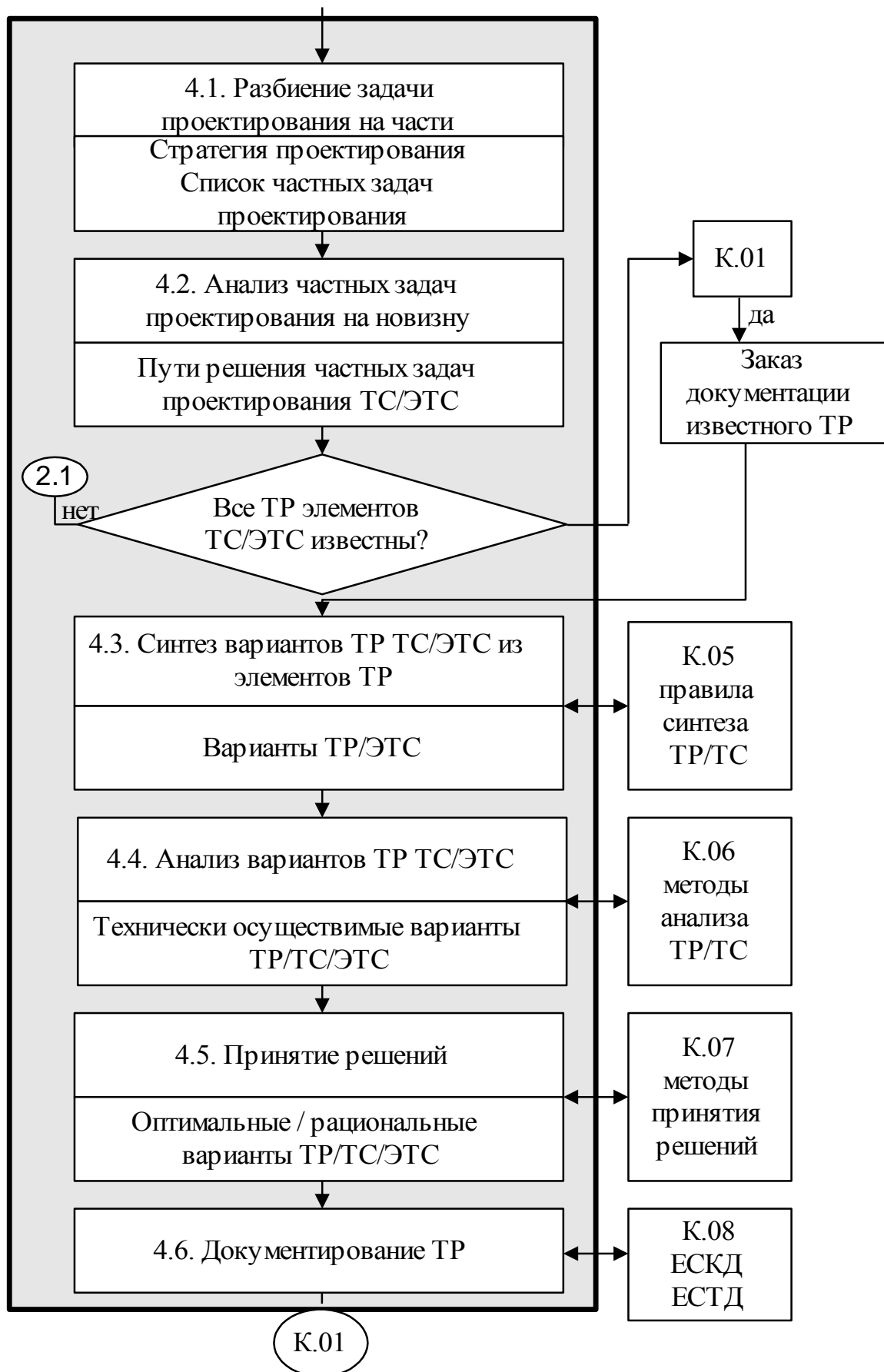


Рис. 45. Схема системного проектирования технических средств и систем:
4 – инженерное проектирование

Этап поискового проектирования должен ответить на вопрос – каким должно быть будущее техническое средство (рис.43). Для этого уточняется его служебное назначение, определяются границы системы и ее связи с внешним окружением. При анализе общей задачи четко формулируется рабочая функция нового технического средства и определяются компоненты задачи – параметры, факторы решения, цели и критерии оценки, время, отводимое на выполнение проекта. Определяется (выбирается или изобретается) принцип действия будущего технического объекта. Если на сегодняшний день задача создания нового технического средства окажется технически неосуществима, то необходимо вернуться к постановке задачи его создания, уточнив или изменив его служебное назначение. Когда принцип действия ясен и рабочая схема создаваемого объекта известна, то следует определить предельные режимы функционирования объекта проектирования. Результатом данного этапа является оформленное техническое задание на проектирование нового технического средства, которое должно содержать однозначное описание его служебного назначения, показателей качества и критерии оценки проекта.

Этап концептуального проектирования решает вопрос о технической реализации замысла будущей конструкции (рис.44). Разработка и анализ различных вариантов принципиальных решений (функциональной, компоновочной, кинематической и других схем) дает концепцию конструкции. На этом этапе проводится экономическая оценка отобранных вариантов. Результатом этапа концептуального проектирования должно быть оформленное техническое предложение, которое должно определить концепцию конструкции будущего технического средства и технико-экономическую целесообразность его создания.

На этапе инженерного конструирования (рис.45) разрабатываются варианты важнейших элементов технического средства (ЭТС), которые анализируются и уточняются (эскизное конструирование). Затем выполняется технико-рабочее проектирование, которое дает полное и окончательное представление об устройстве и функционировании будущего изделия, предусматривает детализацию конструкции путем разработки чертежей на каждый изготавливаемый элемент. Объем комплекта конструкторской документации должен ответить на вопросы – каким должно быть будущее техническое средство на самом деле, как оно работает, как его ремонтировать, транспортировать и т.д.

На схемах показаны и элементы необходимой информационной поддержки проектно-конструкторского процесса. Они представляют собой каталоги известных технических решений технических средств и их элементов (К.01), справочники по физическим эффектам, методам и способам преобразования вещества, энергии и информации (К.02 и К.03), сборники апробированных правил синтеза технических решений для технических средств различных видов (К.05), методов анализа вариантов технических решений (К.06) и методов принятия решений (К.07) на разных стадиях проектирования, описание рекомендуемых правил расчета технико-экономических показателей (ТЭП) новых технических средств и их элементов (К.04). Оформление документации

должно выполняться по требованиям ЕСКД и ЕСТД.

Следует обратить внимание на то, что на рис. 44 разработка принципиальных структурных схем предшествует расчету технико-экономических показателей. В такой последовательности расчет технико-экономических показателей по существу превращается в экономическое обоснование уже принятых технических решений. На самом деле сама разработка схем должна выполняться совместно с расчетами ТЭП. Иначе, например, непонятно, как учесть требования по надежности [72]. Кстати, этот параметр наиболее ярко характеризует технико-экономическое единство разработки. Автор неоднократно на свой вопрос “Какую надежность должна обеспечить разработка?” слышал ответ “Чем выше, тем лучше”. А на следующий вопрос: “Почему в таком случае Вы не применяете десятикратное резервирование и делаете все контакты из золота?” следовал ответ: “Это же дорого”, после чего отвечающий сам приходил к элементарной истине о неразрывности технико-экономического проектирования. То, что известно квалифицированному инженеру, иногда вызывает странное толкование у серьезных авторов. Так, в работе [11, с.405], надежность системы отнесена к качественным критериям в противоположность таким количественным по мнению авторов, как погрешность измерений, весогабаритные характеристики, трудоемкость разработки и т.д. Известно, что любой отчет по ОКР содержит расчет общей надежности системы, как бы сложна она не была. Эти показатели обязательно входят в технические условия на систему.

В последние годы широко исследуются вопросы комбинаторного проектирования систем. Только в статье [45] приведен библиографический список 52 наименований. Автор [45] считает, что “проектирование сложных решений во многих приложениях теперь основывается на подборе локальных проектных вариантов и композиции их в результирующую систему”. Вводится понятие декомпозируемой системы (состоящей из частей, для которых существуют альтернативные проектные варианты). Подход к проектированию декомпозируемых систем включает следующие стадии:

- задание требований к системе и ее компонентам;
- формирование структуры системы;
- генерация проектных альтернатив компонент;
- оценивание и ранжирование последних;
- композицию составных частей;
- анализ компонентов и их улучшение.

Базовые предположения в этом случае:

- проектируемая система имеет иерархическую древовидную структуру;
- качество (эффективность) системы есть агрегация качества ее составных частей и качества их совместимостей;
- многокритериальные характеристики качества частей и их совместимостей могут быть отображены на некие порядковые согласованные шкалы.

Эти предположения и подходы исходят из того, что эффективность системы есть то или иное соединение качеств ее компонент, что в общем случае далеко

не так. При создании системы возникает принципиально новое свойство и именно оно и есть суть эффективности системы. Если два металлических листа соединены болтами с гайками, то это не значит, что качество этой системы есть сумма качеств листов, гаек и болтов. При соединении появилось некоторое новое качество (например, коробчатая конструкция, которая и нужна потребителю). В использовании уже имеющихся компонент, особенно стандартных, нет ничего принципиально нового [4], это обычный нормальный способ проектирования, который сам по себе не решает никаких ранее отмеченных проблем.

Поскольку в [45] в качестве одного из примеров применения комбинаторного проектирования систем упомянут реинжиниринг информационных систем, то следует более подробно рассмотреть и этот пример проектирования систем. В качестве основы рассмотрения использован материал работ [38–40]. В этих работах определены принципы и методы нового системного проектирования (НСП.) информационной системы (ИС) на основе новых информационных технологий.

Во многих новых методиках, проектных планах разрабатывающих или консультирующих фирм процедуры BPR (или BPR+) включают в себя большое число сходных элементов. Обобщая их и несколько дополняя, можно получить приводимый ниже набор основных работ НСП. и соответствующих методов. Однако для того, чтобы конкретизация этих работ и методов отвечала именно контексту НСП, нужно сформулировать следующие принципиальные положения.

1. Не предполагается выполнение этих работ именно в порядке их перечисления, равно как и в каком-либо ином фиксированном порядке. Как будет описываться далее, объем, содержание и сама необходимость выполнения работ каждого вида определяются условиями и результатами, получаемыми в процессе выполнения других работ. Схема организации работ должна планироваться как адаптивная, но не как каскадная. Помимо того, что итерации должны быть в пределах выполнения каждой работы, все работы могут входить в глобальные проектные итерации организационной схемы, а также выполняться параллельно.

2. Выполнение работ в общем случае нацеливается на формирование действующего и приносящего пользу “для сегодня” состояния ИС с планированием переходов к следующим, в значительной мере неизвестным сегодня состояниям ИС “для завтра” (в отличие от планирования ИС как некоторого итога, а значит – получения ИС завтра в виде “как надо” или “как должно быть”, но с точки зрения “вчера”).

3. Исходя из принципов НСП., не отделяя бизнес-реинжиниринг и аспекты психологии труда от проектирования ИС, перечень работ приводится с указанием видов применяемых инструментальных компонентов и методов ИТ.

4. Перечень, а главное содержательный объем работ и методов не является исчерпывающим. Предполагается наличие дополнений (в первую очередь – по сравнению с описываемыми в зарубежных методиках проектными работами), которые должны использоваться для учета положения предприятия на

отечественном рынке и факторов национальной, профессиональной и корпоративной культуры.

5. Предлагаемое описание дает только частичное представление о применяемых в НСП методах ИТ, поскольку представляет многомерную структуру НСП в одном разрезе. Другие измерения НСП характеризуются описанием новых архитектурных аспектов ИС или новых подходов к проектированию корпоративных БД (см. например [39]).

Как указывалось, работы в НСП используются в той последовательности, которая адаптируется к условиям конкретного предприятия и проекта ИС. В соответствии с этим рис. 46 иллюстрирует приводимые ниже работы НСП в виде модели – “ромашки”.

Перечень основных работ НСП и используемых в них методов:

1) **Ситуационный и диагностический анализ** положения предприятия. Применяются методы и программные инструменты: финансового анализа положения предприятия (финансовой устойчивости, ликвидности баланса, коэффициентов деловой активности и др.); степени и динамики прибыльности отдельных товаров и процессов (продуктов, услуг, технологий, работ); маркетингового анализа (товаров и услуг, имиджа предприятия и конкурентов и др.) на различных секторах рынка, маркетингового прогноза; социопсихологического анализа (установок руководства предприятия, других групп работников, кадровой ситуации в целом), его информационной поддержки и автоматизации.

2) **Анализ стратегических целей** предприятия и критических факторов его успеха. Делается заключение о технологических, рыночных и общественных тенденциях и возможностях предприятия, формулируются положения новой бизнес-архитектуры или, в случае более радикального реинжиниринга, положения новой бизнес-платформы (см. модель Хендерсона) [39].

Используются функции прогноза в аналитических маркетинговых системах, базы данных прецедентов, линии открытой конъюнктурной информации, сведения о наиболее успешно работающих конкурентах и др.

3) **Анализ факторов риска предприятия** в отношении выполнения программ бизнес-реинжиниринга в кадровом аспекте (для жесткого BPR, тотального реинжиниринга, структурной реорганизации или др.) и возможности управления этими факторами.

Применяются методы социопсихологических экспертиз, оценивается возможность перестройки установок персонала, планируются тренинги персонала начиная с руководства предприятия, моделируются последовательности других шагов по подготовке персонала к реинжинирингу.

4) **Инвентаризация и оценка состояния ИС предприятия:** по применяемым прикладным системам, системам классификации и кодирования информации, информационному составу баз данных, методам поддержки принятия решений, использованию локальных и глобальных сетевых технологий, составу компьютерного парка, открытости архитектуры и другим показателям качества применяемых ИТ. Кроме того, оценивается полезный

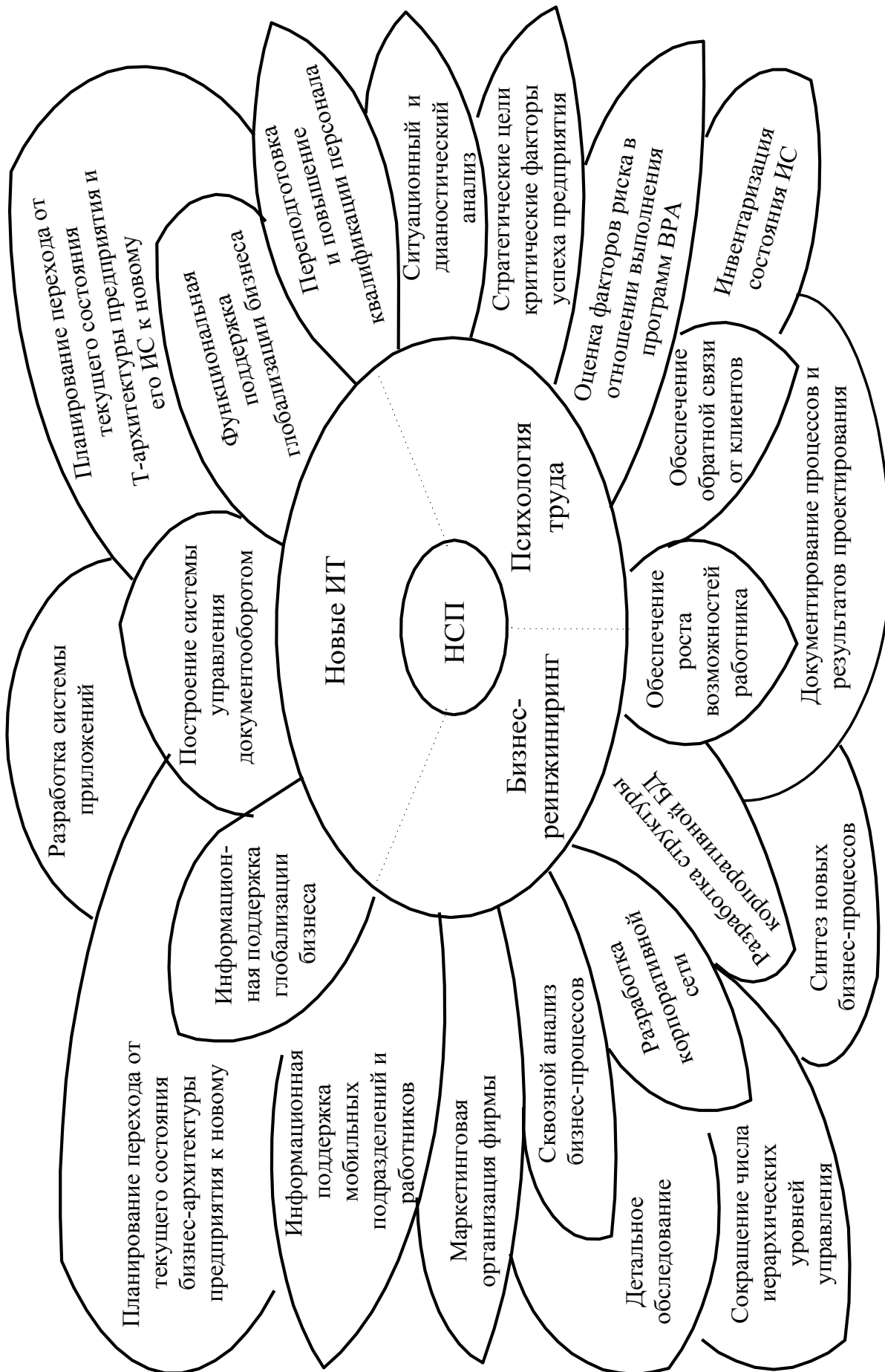


Рис. 46. Работы Нового Системного Проектирования

результат, который вносит каждая подсистема (автоматизированная задача, функция) в деятельность предприятия.

Применяются средства информационного и функционального моделирования систем (отдельные инструменты для описания ИТ-моделей, CASE-системы, системы DD/D, автоматизированные тезаурусные системы, системы моделирования локальных компьютерных сетей и др.), логические правила классификации понятий, известные системы классификации и кодирования, используются сведения о стандартах в области ИТ, промышленных технологиях, служащих типичными и перспективными представителями ИТ в своих классах. Применяются количественные стоимостные оценки эффективности использования каждой подсистемы (при невозможности их получения – оценки в натуральных единицах или качественные).

5) Детальное обследование предприятия (или его частей) и построение моделей существующей структуры организации, процедур и показателей деятельности (текущее состояние оргструктуры, нормативные документы предприятия, показатели результатов деятельности подразделений и предприятия в целом), анализ документов и регламентов, используемых в производственных процессах. Оценивается полезный результат, который вносит каждая автоматизированная задача, комплекс функций в деятельность предприятия.

Применяются CASE-системы и отдельные специальные инструменты моделирования: средства укрупненного формального описания объекта (например описание иерархии функций и подразделений), декларативные детальные функциональные модели бизнес-процедур, имитационные модели в терминах массового обслуживания, динамические модели на сетях Петри, декларативные описания информационных элементов и структур данных, составляющих потоки данных; строится (или дополняется) тезаурус понятий, составляющих специфическую для предприятия понятийную модель и определяющих профессиональный жаргон, строятся активные понятийные модели на основе фреймовых представлений и др. Применяются количественные стоимостные оценки эффективности автоматизации задач (комплексов функций), при невозможности их получения используются оценки в натуральных единицах или качественные.

б) Сквозной анализ и синтез новых бизнес-процессов: определяется и оптимизируется их вклад в производственную деятельность, в первую очередь – в виде конечных результатов и показателей эффективности.

Применяются методы функционального и оргпроектирования: вычленение главных или определение новых ключевых функциональных ролей работников с их ориентацией на результат бизнес-процессов в целом, проектирование объемов власти и ресурсов, необходимых этим работникам для выполнения всех функций в процессе; проектирование новых оргструктур и процессов, планирование преобразований существующих процессов и имеющейся оргструктуры для усиления функциональных ролей работников в бизнес-процессах и минимизации числа принимающих решения работников; ввод

измеримости в бизнес-процессы, позволяющей в каждый момент времени знать состояние дел, выраженное в денежных единицах, процентах роста, прогнозе времени выполнения или отклонения от плановых показателей и т.д.

Строятся (впоследствии – реконструируются) целевые модели предприятия: понятийная, организационная, информационная, функциональная, территориальная и др., при этом применяются: программные инструменты (компоненты CASE-систем, отдельные программы) моделирования и оценки бизнес-процессов, использующие методы формализованного статического описания, функционально-стоимостного бизнес-анализа (ABC, “activity-based costing”), динамического моделирования (CP-модели, модели по типу языка JPSS и др.); CASE-системы для фиксации принимаемых решений в виде новых функциональных, информационных, объектно-ориентированных и других моделей.

7) Введение необходимых элементов маркетинговой организации фирмы как производителя рыночных товаров (услуг).

Разрабатываются или покупаются информационно-аналитические системы для поддержки выполнения маркетинговых экспертиз в жизненном цикле товара, применяются системы поддержки хранилищ данных (Data WareHouse - DWH) и оперативной аналитической обработки (OLAP).

8) Проектирование сокращенного числа иерархических уровней управления и их поддержки с использованием: социопсихологических методов компоновки новых структур и отношений (специальные тренинги, мониторинг отношений, корректировка видов и форм мотиваций); средств автоматизированной поддержки групповой работы в новых условиях: средства workflow, системы групповой разработки, параллельного проектирования и др.; БД шаблонов-заготовок рабочих документов, нормативов, постоянного отслеживания реальной текущей ситуации с доступными работнику ресурсами; корпоративной почты, телеконференций и видеоконференций, соединенных с ними, с БД и средствами workflow процедур планирования и исполнения поручений, в том числе - для перехода от руководства непосредственно подчиненными в соотношении 1:7 к соотношению 1:15 и более.

9) Создание и информационная поддержка автономных и мобильных бизнес-подразделений и работников, обеспечение “полевых” инженеров и ремонтников, бригад спасателей или скорой помощи постоянной связью с корпоративной ИС.

Применяются различные технические средства ИТ, например: ноутбуки с модемной (в том числе – радио) связью и коммуникационными программами, имеющими простой для непрограммиста, дружественный интерфейс; использование тиражирования (репликации) документов и баз данных, асинхронные режимы работы с ИС в трехзвенных архитектурах “клиент - сервер приложений – сервер баз данных” и др.

10) Обеспечение роста возможностей каждого работника, выполнение максимума функций в бизнес-процессах работником, получающим конечный результат.

Также применяются технические методы и средства новых ИТ: средства

доступа ко всем необходимым данным в режимах использования распределенных баз данных, средства репликаций данных, управления событиями в данных и процессах обработки транзакций; концепция и программные средства DWH, средства OLAP, быстрой разработки приложений (RAD) для создания «ИС руководителя» (EIS), создание средств поддержки принятия решений (DSS) на основе DWH, OLAP и EIS; применение средств DSS на основе методов логического вывода, нейронных сетей и нейрокомпьютеров, анализа прецедентов, и др.; предложение единого интерфейса пользователя для работы с разными компонентами данных и приложений, использование в этом интерфейсе средств, повышающих простоту поиска информации и обращения к конкретным прикладным функциям, например, интерфейсы геоинформсистем, естественного языка, речевого ввода.

11) Разработка концепции и структуры корпоративной БД для новой ИС, реализация структуры БД и управление ее развитием.

Применяются: методы компонентного проектирования предметных баз данных как для операционных, так и для исторических БД хранилищ данных, архивов документов, геоинформационных данных и др.; разработка процедур компонентного изменения корпоративной БД при изменении бизнес-процедур, видов деятельности, применяемых приложений и географического размещения предприятия; постоянная актуализация понятийной модели предприятия для учета новых понятий, возникающих как при замене прикладных компонентов на функционально сходные, так и при изменении видов деятельности предприятия; подключение корпоративной БД к каналам глобальной информационной магистрали, предоставление прав на включение информации из нее в БД работникам всех иерархических уровней; динамическое администрирование фрагментами распределенной корпоративной БД при изменении их логической структуры, частоты их использования и места размещения.

12) Разработка концепции и структуры внутренней корпоративной сети.

Применяются технические стандарты открытых систем, (например, технологии Internet и WWW для построения корпоративной сети по типу Internet).

Закладывается минимум оперативного резервирования ресурсов сети для снятия ограничений на ее развитие и реконфигурирование.

13) Разработка системы приложений как набора компонентов, опирающихся на общую понятийную модель и доступных для переукомплектования включением новых, в первую очередь - покупных компонентов.

Применяются: СУБД и модели БД с использованием языков (моделей данных), отвечающих промышленным юридическим стандартам представления и обработки данных; опробованные юридические стандарты открытых систем в части обмена запросами, данными, документами, объектами; разработка приложений на основе переносимых RAD-систем (в том числе – с элементами объектно-ориентированного программирования).

В перспективе возможно использование новых стандартов в области

объектно-ориентированных сред.

14) Информационная и функциональная поддержка глобализации бизнеса.

Применяется подключение предприятия к глобальным коммуникациям. Используются: глобальные цифровые (компьютерные) сети и их услуги, например, Internet, построение выходов из корпоративных сетей в Internet; инструменты и средства работы в глобальных сетях: средства гипертекстового просмотра БД серверов WWW (World Wide Web), приложения для удаленных финансовых расчетов и др.; режимы и стандарты информационной супермагистрали для повсеместного доступа к информации любых видов – от прейскурантов и типовых условий возможных бизнес-партнеров до динамических потоков конъюнктурной и справочной информации общего характера; отказ от встраивания ограничений на возможности компьютерного общения в аппаратную архитектуру, архитектуру каналов связи, в программное обеспечение или в выделенный центр удаленного администрирования распределенной корпоративной сетью; средства защиты конфиденциальных данных, не ограничивающих возможности свободного обращения абонентов по нужному адресу (кроме особых случаев, в которых оправдано создание “компьютерных островов”); режимы работы коммуникаций и ИС в режиме 24*365.

15) Построение системы поддержки и управления документооборотом как части системы реализации актуального набора бизнес-процедур.

Применение такой системы в качестве средства планирования организации работ, измерений показателей их выполнения, контроля и самоконтроля исполнения.

Для этого используются средства корпоративной и глобальной электронной почты, электронных архивов документов, инструментальных и инфраструктурных систем классов groupware и workflow, написание и администрирование конкретных регламентов (бизнес-процедур), охватывающих сотрудников предприятия, предоставление каждому сотруднику динамических отчетов о ситуации с выполнением регламентированных работ, достигнутыми значениями оценочных показателей и др.

16) Переподготовка и повышение квалификации персонала.

Предоставление работникам максимума базовой информации как основы для принятия самостоятельных решений. Формирование у них знаний и навыков с использованием в программах обучения всех средств ИТ, сводящих последующие накладные расходы сотрудников на осуществление бизнес-процедур к минимуму, например: мультимедийные обучающие компьютерные программы с динамическими сценариями имитации различных ситуаций; контекстные подсказки, гипертекстовые справочные руководства, контекстные обучающие программы; использование средств workflow для снабжения и тренинга актуальными бизнес-процедурами и др.

17) Планирование набора и последовательности шагов перехода от текущего состояния бизнес-архитектуры предприятия к новому (с оценкой стоимости перехода).

Планирование таких шагов в части подготовки персонала, в части управления ресурсами и проектами, в части финансового учета и анализа и др., в том числе с использованием программных систем управления проектами (построение и динамический пересчет линейных и сетевых план-графиков, планирование ресурсов, оценка стоимости проекта).

18) Планирование и осуществление перехода от текущего состояния ИТ-архитектуры предприятия и его функционирующей ИС к новому.

Например, в части реконструкции корпоративной БД и комплексов приложений применяются: программные системы управления проектами разработки ИС; применение программных средств разработки и реализации схем переноса и реинжиниринга БД; разработка программ интерфейсного использования имеющихся (наследованных) или вновь комплексируемых компонентов: приложений, предметных БД и подсистем в новой ИС, реализация технического и смыслового аспектов совместного функционирования компонентов, применение известных методов и программных инструментов для реинжиниринга имеющихся прикладных программ в новую среду (изменение языка программирования, интерфейсов с базами данных и др.).

19) Документирование процессов и результатов проектирования и перепроектирования как бизнес-процессов, так и компьютерных компонентов ИС.

Применяются: средства выдачи отчетов и справок CASE-систем и других, специальных программ моделирования; развитые средства редакторов текстов и графики (может быть, с элементами анимации или мультимедиа) для создания качественной документации на бизнес-условия, процедуры и процессы; включение актуальных документов в контуры корпоративной сети, программы обучения, контекстную помощь и т.п.

20) Создание внешней документации программ производства и поставок товаров и услуг основной деятельности предприятия на конкурентно высоком уровне.

Формируются выходные потоки информации, направленные на клиентов, бизнес-партнеров, правительственные круги, широкую публику, для формирования которых используются: описанные выше редакторы, системы компьютерной верстки, анимации и мультимедиа для создания интерактивных справочных приложений, видеодисков, каталогов, прейскурантов и др.; системы программирования объектов, обеспечивающие для получателя “удаленную интерпретацию” содержания указанных выше интерактивных справочных приложений, видеодисков, каталогов, прейскурантов и др.; программирование WWW-серверов, другие возможности информационной супермагистрали для размещений своей внешней документации основной деятельности.

21) Обеспечение оперативной обратной связи от возможных потребителей, коммерческих клиентов, бизнес-партнеров и др.

Применяются методы и системы маркетингового мониторинга и анализа с получением первичной и вторичной информации. Используются методы и

средства ИТ для: создания приложений, обеспечивающих обратную связь с клиентами и потребителями через системы глобальной сети; обеспечения круглосуточного функционирования ИС предприятия с целью информирования, приема и выполнения заявок и претензий клиентов; администрирование для этого операционных БД с осуществлением безостановочного функционирования OLTP.

НСП не навязывает заказчику и разработчику общую для всех, типовую схему обязательного выполнения полного цикла работ по BPR, или тотальному реинжинирингу, или чему-нибудь подобному. С учетом реального положения с ИС, реальных нужд предприятия и реальной его готовностью к BPR выполняются те работы, которые может освоить это предприятие. Тем не менее, в общем случае в НСП исследуется необходимость и возможность выполнения всех видов работ, потенциально необходимых предприятию. В силу этого предлагается построение гибких организационных схем проектирования, заключающееся в построении и динамическом уточнении адаптивной организационной схемы, ориентированной на специфику конкретного предприятия, его внутреннее состояние и внешнее положение.

Адаптивность проявляется также и в том, что строится схема, в соответствии с которой в процессе выполнения работ выбирается тот вариант проектирования и будущей ИС, для которого готово предприятие или может быть подготовлено за приемлемое время.

Начальными являются аналитические экспертные процедуры, определяющие состояние предприятия и его потребность в BPR и готовность к нему.

Пример адаптивной схемы

Ниже приведен упрощенный и усеченный пример варианта такой организационной схемы.

1) Ситуационный и диагностический анализ положения предприятия.

(Ситуационный анализ внешнего положения предприятия и наличия внутренних требований к проведению BPR.)

2) Требуется ли BPR предприятию?

Да – выполнять экспертизу готовности предприятия к BPR.

Нет – планировать стадии ТЭО и предпроектного обследования для улучшенной каскадной схемы.

3) Выполнение (социопсихологической и финансовой) экспертизы готовности предприятия к BPR.

4) Готово ли предприятие к BPR?

Да – выполнять этапы разработки ИС по схеме проведения BPR, адаптированной к данному предприятию.

Нет – разработать отчет о критических факторах предприятия и закончить работы (либо планировать с руководством предприятия процедуры подготовки предприятия к состоянию, в котором возможно начало работ по BPR).

5) Разработка отчета о критических факторах предприятия.

6) Выполнить первым этапом BPR этап мобилизации (формируется команда BPR, планируются ресурсы, издаются приказы).

При успешном завершении перейти к этапу стратегического анализа.

7) Стратегический анализ, формулирование стратегических целей предприятия и критических факторов его успеха.

(Документируется текущее внешнее состояние предприятия, его объявленные и др. цели, состояние оргструктур, бизнес-процедур, баз данных и др., разрабатываются основные общие рекомендации.)

8) Выполнение для имеющихся оргструктур, бизнес-процессов и ИС экспертиз типа “обзор” и “инвентаризация” укрупненного уровня.

9) Выполнение этапа стратегического планирования.

(Разрабатывается концепция стратегического планирования BPR и ИС).

Выполняется – возможно, на основе дополнительных процедур обследования – синтез предельно обобщенных основных моделей BPR и ИС: понятийной, функциональной, информационной, организационной, разрабатываются рекомендации и планы по детальному проектированию бизнес-процедур и ИС, включая общую архитектуру, организационную, функциональную, информационную, аппаратную, сетевую, общесистемную программную, прикладную программную и др. части.)

10) Выполнить первый цикл разработки приоритетных компонентов ИС (может быть, в стиле прототипирования или спирального метода).

10.1) Провести уточняющий детальный информационный и функциональный анализ и синтез для прототипируемого компонента.

10.2) Разработать прототип (дизайн, программы, БД, документация) компонента.

10.3) Выполнять экспертирование хода проекта.

11) Разработать процедуры перехода от имеющегося состояния к новому – по направлениям обеспечения системы.

12) Выполнить процедуры получения качественного компонента ИС.

13) Осуществлять ввод в действие компонента ИС с выполнением процедур перехода предприятия к новому состоянию ИС.

(Подготовка персонала, комплексирование компонента с имеющимися и др.)

14) Повторять, в том числе – параллельно, этапы 10 – 13 запланированное, но регулируемое число раз, при необходимости выполнять дополнительно экспертизы, входящие в п. 2, 3, 6, 8 и 10.3.

Принципы НСП предполагают использование многих новых проектных методов и нового взгляда на применение классических подходов. Надо иметь ответ на вопрос: насколько радикально надо менять в реальности системное проектирование? Целесообразно поддерживать здоровый иммунитет к революциям (см. [38]). Это означает опору на сочетание двух правил: не поддаваться безоглядно на “горячие” лозунги модных течений и, одновременно, не пропускать настоящие изменения, которые должны включаться в практику проектирования.

Столь подробное изложение подходов к методике проектирования ИС применительно к задачам реинжиниринга приведено здесь, так как оно лучше всего свидетельствует о том, что такое настоящий системный подход в ОКР,

какова роль концептуальной стадии проектирования, как ни на минуту нельзя забывать об экономической стороне проекта и одновременно это яркая иллюстрация стратегической роли НИОКР не только для конкретного предприятия (действительно, чем большее число предприятий–партнеров будет подвергнуто такому реинжинирингу, тем эффективнее будет работать каждое из них). И последнее: сложность, многостадийность, дороговизна создания ИС реинжиниринга реально оправдана, если выполнено конструирование такого решения бизнес-архитектуры, которое обеспечит “прорыв”, то есть такую организацию бизнес-процессов, которая в реальности может обеспечить радикальное повышение эффективности на 100% и более.

Очевидно, что информационные системы “киберкорпораций” далеко не самый объемный и стратегически значимый объект ОКР. В качестве примера можно привести так называемые сложные системы специального назначения. Под ними понимаются системы, цели функционирования которых имеют общегосударственное значение [5]. К ним относят, например, системы исследования космоса, развития транспортной сети, энергетики, обеспечения национальной безопасности и т.д.

Их основные особенности:

- цели их функционирования формулируются исходя из государственных интересов;
- достижение целей обеспечивается не только наличием необходимых систем, но и созданием и развитием необходимой организационной структуры с включением в нее органов государственного управления;
- основой реализации таких систем является централизованное бюджетное финансирование;
- руководство их созданием и развитием является монополией государства и осуществляется специальными государственными органами.

5.7. Основные задачи, решаемые на этапе подготовки производства

Подготовка производства на серийном заводе-изготовителе обычно является заключительной частью инновационного процесса [22].

При успешном завершении функциональных испытаний нового товара многие фирмы производят рыночные испытания (пробный маркетинг). Проблема проведения рыночных испытаний новых товаров зависит от многих факторов, главные из которых следующие:

- * цели и ресурсы фирмы;
- * вид товара, предполагаемый объем выпуска и тип рынка;
- * степень достоверности маркетинговой информации и исследований;
- * степень уверенности фирмы в конкурентном успехе нового товара на рынке;
- * политика фирмы в отношении к риску;
- * оценка временной задержки полного комплекса работ по созданию и освоению нового товара.

Решение вопросов о проведении (или непроведении) рыночных испытаний, а также решения, по какой конструкторской документации (опытного образца, для серийного производства) и в каком производстве (опытном или серийном) будет изготовлена опытная партия нового товара для пробного маркетинга и следует ли приостановить или продолжить работы по подготовке производства до получения результатов рыночных испытаний зависит от конкретных условий функционирования фирмы, ее целей, ресурсов, методов работы и политики.

Цель рыночных испытаний – испытание товара в условиях реального использования, выявление мнений, замечаний потребителей и торговых работников об особенностях его использования и проблемах продаж, а также определение размеров рынка и общего прогноза сбыта, т.е. производственной программы.

Испытания в рыночных условиях дают руководству информацию для принятия окончательного решения о целесообразности выпуска нового товара. Если фирма будет приступать к разворачиванию коммерческого производства, ей предстоят большие расходы на окончание подготовки производства, затраты на капитальное строительство и освоение производства, затраты на каналы распределения и стимулирование сбыта нового товара. При этом она должна решить следующие главные вопросы - когда, где, кому и как продавать новый товар.

КОГДА. Первым принимается решение о своевременности выпуска нового товара на рынок. Если новый товар будет подрывать сбыт других подобных товаров фирмы или в его конструкцию можно внести дополнительные усовершенствования, то, вероятно, выпуск нового товара на рынок будет отложен.

ГДЕ. Принимается решение о реализации товара на определенных географических рынках или в общенациональном или международном масштабах. При отсутствии достаточных уверенности в успехе, необходимых средств и возможностей для выхода с новым товаром на общенациональный рынок устанавливается временной график последовательного освоения рынков.

КОМУ. Выбираются наиболее выгодные рынки в группе осваиваемых, и для их освоения сосредотачиваются усилия по стимулированию сбыта.

КАК. Разрабатывается план действий для последовательного вывода нового товара на рынки (план маркетинга).

Ответы на эти простые по форме, но чрезвычайно сложные по своей сути вопросы оказывают влияние на дальнейший ход подготовки производства и промышленного освоения новых товаров, так как определяют:

- производственную мощность фирмы;
- тип производства;
- производственную структуру;
- график производства по годам.

Конструкторская подготовка производства на заводе является завершающей частью КПП. Цель конструкторской подготовки серийного производства – адаптировать конструкторскую документацию ОКР к условиям конкретного

серийного производства предприятия-изготовителя. Как правило, конструкторская документация ОКР уже учитывает производственные и технологические возможности предприятий-изготовителей, но условия опытного и серийного производств имеют существенные различия, что приводит к необходимости частичной или даже полной переработки конструкторской документации ОКР.

КПП производится отделом главного конструктора серийного завода (ОГК) или серийным отделом НИИ, СКБ, ОКБ в соответствии с правилами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД).

В процессе КПП разработчики в максимально допустимых пределах должны учитывать конкретные производственные условия предприятия-изготовителя:

- наличие унифицированных, стандартных деталей и сборочных единиц, изготавливаемых предприятием или предприятиями-смежниками;
- имеющиеся средства технологического оснащения и контроля;
- имеющееся технологическое и нестандартное оборудование, транспортные средства и т.п.

Состав работ конструкторской подготовки производства предприятия-изготовителя:

1. Получение конструкторской документации от разработчика.
2. Проверка документации на комплектность.
3. Внесение изменений в соответствии с особенностями предприятия-изготовителя.
4. Внесение изменений по результатам отработки конструкции на технологичность.
5. Внесение изменений по результатам технологической подготовки производства.
6. Техническое сопровождение изготовления опытной партии изделий.
7. Внесение изменений в конструкторскую документацию по результатам изготовления опытной партии.
8. Присвоение документации литеры О₂ для изготовления установочной серии.
9. Техническое сопровождение изготовления установочной серии.
10. Перевод документации в литературу А для установившегося серийного производства.
11. Выпуск ремонтной, экспортной и иной документации.
12. Техническое сопровождение серийного производства.

Задачей ТПП является обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями (высоким техническим уровнем, качеством изготовления, а также с минимальными трудовыми и материальными издержками при конкретном техническом уровне предприятия и планируемых объемах производства).

В процессе ТПП решаются следующие основные задачи:

- * отработка изделия на технологичность;
- * разработка технологических маршрутов и процессов;

- * разработка специальной технологической оснастки;
- * технологическое оснащение производства;
- * техническое сопровождение изготовления опытной партии, установочной серии и установившегося серийного производства.

Исходными данными для проведения ТПП являются:

- 1) полный комплект конструкторской документации на новое изделие;
- 2) максимальный годовой объем выпуска продукции при полном освоении производства с учетом изготовления запасных частей и поставок по кооперации;
- 3) предполагаемый срок выпуска изделий и объем выпуска по годам с учетом сезонности;
- 4) планируемый режим работы предприятия (количество смен, продолжительность рабочей недели);
- 5) планируемый коэффициент загрузки оборудования основного производства и ремонтная стратегия предприятия;
- 6) планируемые кооперированные поставки предприятию деталей, узлов полуфабрикатов и предприятия, их поставщики;
- 7) планируемые поставки предприятию стандартных изделий и предприятия, их поставщики;
- 8) предполагаемые рыночные цены новых товаров исходя из ценовой стратегии предприятия и его целей;
- 9) принятая стратегия по отношению к риску (с точки зрения наличия дублирующего оборудования);
- 10) политика социологии труда предприятия.

Технологическая подготовка производства регламентируется стандартами «Единой системы технологической подготовки производства» (ЕСТПП).

Содержание основных этапов ТПП и их исполнители приведены в табл. 5.17.

Таблица 5.17

Содержание и исполнители основных этапов ТПП

Этапы ТПП	Содержание работ ТПП	Исполнители
Планирование ТПП	Прогнозирование, планирование и моделирование ТПП	Отдел планирования подготовки производства (ОППП)
Отработка конструкции на технологичность	Отработка конструкции изделия, сборочных единиц на технологичность	Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.),
Технологическое проектирование	Распределение номенклатуры деталей и сборок между цехами и подразделениями предприятия	ОППП

Этапы ТПП	Содержание работ ТПП	Исполнители
	<p>Разработка технологических маршрутов движения объектов производства</p> <p>Разработка техпроцессов изготовления и контроля деталей, сборки и испытаний и прочей технологической документации</p> <p>Типизация технологических процессов, разработка базовых и групповых процессов</p> <p>Технико-экономическое обоснование технологических процессов</p>	<p>ОППП</p> <p>Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет, и др.)</p> <p>-«-</p> <p>Отделы главных специалистов, экономический отдел</p>
Выбор оборудования	<p>Выбор и обоснование универсального, специального, агрегатного и нестандартного оборудования</p> <p>Выдача заданий на проектирование этого оборудования, а также на проектирование гибких автоматических, автоматизированных, роботизированных линий и комплексов, конвейеров, транспортных средств и т.п.</p>	Отделы главных специалистов
Выбор и технологическое конструирование оснастки	<p>Выбор необходимого специального, универсального и унифицированного оснащения</p> <p>Проектирование (технологическое конструирование) оснастки</p> <p>Технико-экономические обоснования выбора и применения оснастки</p>	<p>Технологические и конструкторские отделы главных специалистов</p> <p>Экономический отдел</p>
Нормирование	<p>Установление пооперационных технических норм времени всех технологических процессов</p> <p>Расчеты норм расходов материалов (подетальные и сводные)</p>	<p>Отдел труда и зарплаты (ОТ и З)</p> <p>Отделы главных специалистов</p> <p>ОГТ</p>

Отработка изделий на технологичность (технологический контроль) производится на всех этапах создания конструкторской документации:

– на стадии эскизного проекта производится анализ конкретных конструкторских решений, в том числе анализ целесообразности применения выбранных материалов, рациональности и технологичности членения конструкции на сборочные единицы, блоки, агрегаты, обеспечения простоты сборки, разборки и т.п.;

– на стадиях технического и рабочего проектов принимаются окончательные решения о технологичности изделия и точности изготовления его элементов;

– на стадии изготовления опытного образца и опытной партии завершается отработка конструкции на технологичность (конкретизируются условия обеспечения технологичности, в том числе возможность использования типовых технологических процессов, унифицированной переналаживаемой оснастки и имеющегося или производимого оборудования).

В различных вариантах технологических процессов изготовления новых изделий могут применяться разнообразные заготовки, оборудование, технологическая оснастка и т.д., что приводит к различным трудоемкости, производительности и использованию рабочих различной квалификации. Основными критериями для выбора оптимального технологического процесса являются себестоимость и производительность. Для упрощения расчетов используют технологическую себестоимость, которая является частью полной себестоимости и учитывает затраты, зависящие от варианта технологического процесса:

$$З_T = Y_{пер_T} + \frac{Y_{нос_T}}{Q},$$

где $З_m$ – технологическая себестоимость; $Y_{пер_T}$ – условно-переменные затраты на одну деталь (изделие); $Y_{нос_T}$ – условно-постоянные затраты на годовую программу; Q – годовая программа выпуска.

Рассмотрим технико-экономическую оценку возможных вариантов на примере изготовления полупроводниковых микросхем.

Типовая укрупненная последовательность технологического процесса изготовления полупроводниковых микросхем включает девять основных операций (химическая обработка, окисление, фотолитография, диффузия, разделение пластин на кристаллы, монтаж кристалла в корпус, присоединение выводов, герметизация и испытания), каждая из которых может быть осуществлена 3 – 7 способами.

Даже объединение процессов по группам операций дает представление о многовариантности технологического процесса изготовления микросхем. Помимо способов реализации каждой операции в реальных условиях разработки и производства приходится учитывать и выбирать: методы изоляции компонентов схемы, методы технологии, степень интеграции прибора, а также решать многие другие конструктивно-технологические вопросы.

Реализация каждого способа на определенной операции предполагает различные затраты на основные материалы и комплектующие изделия M_{ij} , на основную заработную плату L_{ij} , амортизационные отчисления A_{ij} , капитальные затраты K_{ij} и ведет к достижению разных уровней коэффициента выхода годных изделий P_{ij} .

Перечисленные исходные данные по группам операций удобно представить в виде матрицы операционных показателей.

В связи со сложностью анализа вся совокупность операций технологического процесса разбивается на три крупные стадии, а именно: обработку, сборку и испытания изделий.

Число возможных способов выполнения каждой стадии ограничим также тремя. В результате получается укрупненная матрица $(i \times j)$ показателей стадий процесса изготовления изделий, представленная в табл. 5.18.

Расчет сводится к тому, чтобы из заданной совокупности возможных способов выполнения стадий процесса выбрать рациональный вариант проведения всего технологического процесса, удовлетворяющий минимуму издержек.

Таблица 5.18

Матрица показателей стадий технологического процесса

Стадии	Варианты выполнения группы операций		
	1	2	3
Обработка	$M_{11}L_{11}P_{11}$ $A_{11}K_{11}$	$M_{12}L_{12}P_{12}$ $A_{12}K_{12}$	$M_{13}L_{13}P_{13}$ $A_{13}K_{13}$
Сборка	$M_{21}L_{21}P_{21}$ $A_{21}K_{21}$	$M_{22}L_{22}P_{22}$ $A_{22}K_{22}$	$M_{23}L_{23}P_{23}$ $A_{23}K_{23}$
Испытания (измерения)	$M_{31}L_{31}P_{31}$ $A_{31}K_{31}$	$M_{32}L_{32}P_{32}$ $A_{32}K_{32}$	$M_{33}L_{33}P_{33}$ $A_{33}K_{33}$

Функции организационной подготовки производства:

1) плановые (в том числе предпроизводственные расчеты хода производства, загрузки оборудования, движения материальных потоков, выпуска на стадии освоения);

2) обеспечивающие (кадрами, оборудованием, материалами, полуфабрикатами, финансовыми средствами);

3) проектные (проектирование участков и цехов, планировка расположения оборудования).

В процессе организационной подготовки производства используются конструкторская, технологическая документации и данные для проведения технологической подготовки производства. Основные этапы ОПП, их содержание и исполнители приведены в табл. 5.19.

Этапы ОПП и их содержание

Этапы и содержание работ ОПП	Исполнители
Планирование и моделирование процессов ОПП	Отдел планирования подготовки производства (ОППП)
Изготовление специальной технологической и контрольной оснастки	Отдел инструментального хозяйства (ОИХ) Инструментальные цехи
Расчеты количества и номенклатуры дополнительного оборудования, составление заявок и размещение заказов на оборудование	ОГТ (бюро мощностей) ОКС (или ОМТС)
Расчеты движения деталей и хода будущего производства; расчеты поточных линий; загрузки рабочих мест; расчеты оперативно-плановых нормативов, циклов, величин партий, заделов	Планово-диспетчерский отдел (ПДО) Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.)
Планирование работы вспомогательных цехов и служб, а также обслуживающих подразделений	ОИХ, отдел главного механика (ОГМ), отдел главного энергетика (ОГЭ), транспортный отдел, отдел складского хозяйства
Расчеты и проектирование планировок оборудования и рабочих мест, формирование производственных участков	Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.); ООТ и З
Проектирование и выбор межоперационного транспорта, тары, оргоснастки и вспомогательного оборудования; составление заявок и размещение заказов	Отдел нестандартного оборудования (ОНО) или отдел механизации и автоматизации (ОМА) Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.), ОМТС
Изготовление средств транспорта, тары, оргтехоснастки и прочего вспомогательного оборудования	Цехи вспомогательного производства, ОМА
Приемка, комплектация и расстановка основного, вспомогательного оборудования, средств транспорта и оргтехоснастки на рабочих местах	ОГМ, ОГЭ, ОМА, цехи вспомогательного производства
Обеспечение материалами, заготовками, деталями и узлами, получаемыми по кооперации	ОМТС, отдел внешней кооперации (ОВК), отдел комплектации (ОКП)
Подготовка и комплектование кадров	Отдел кадров (ОК), отдел подготовки кадров (ОПК), ООТ и З
Организация изготовления опытной и установочной партий; свертывание выпуска старой продукции и развертывание производства новых изделий	Производственный отдел (ПО) Производственные цехи, отделы главных специалистов

<i>Этапы и содержание работ ОПП</i>	<i>Исполнители</i>
Определение себестоимости и цены изделий	ПЭО, отдел маркетинга
Подготовка обеспечения товародвижения, распространения новых изделий и стимулирования сбыта	Отдел маркетинга

Как видно из изложенного, подготовка производства – сложный процесс, состоящий из многих стадий и этапов. Решения, принимаемые на каждом из этих этапов, влияют на последующие этапы и общую эффективность НИОКР. Все это делает целесообразным сквозное внутрифирменное планирование жизненного цикла изделия. Подготовка производства – та стадия жизненного цикла изделия, когда эти обстоятельства становятся решающими. Ранее подчеркивалось решающее значение сокращения времени проведения НИОКР и подготовки производства. Одним из методов достижения этого является максимальное запараллеливание процессов разработки и подготовки производства. Один из вариантов осуществления этого показан в табл. 5.20. Разумеется, для конкретных ОКР такие совмещения требуют соответствующей корректировки.

Таблица 5.20

Распределение работ по КПП, ТПП и ОПП на различных этапах ОКР
(примерное)

Этапы ОКР	КПП	ТПП	ОПП
ТЗ на ОКР	Составление комплекта документов, необходимых для разработки	Определение базовых показателей технологичности	
Техническое предложение	Предварительные расчеты и уточнение требований ТЗ	Метрологическое обеспечение разработки и производства	Разработка проекта комплексного графика мероприятий по подготовке производства (КГМП) Анализ технического уровня производства предприятия-изготовителя
Эскизный проект	Разработка комплекта документов	Отработка конструкции на технологичность с участием предприятия-изготовителя Определение номенклатуры техпроцессов, подлежащих разработке	Согласование КГМП Анализ уровня организации производства

Этапы ОКР	КПП	ТПП	ОПП
Технический проект	Разработка комплекта документов Разработка конструкторской документации на спецоснастку, технологическое оборудование, средства контроля и испытаний опытного образца Разработка программы обеспечения качества	Отработка конструкции на технологичность Определение номенклатуры технологических процессов, подлежащих разработке применительно к условиям серийного производства Работы по совершенствованию существующих техпроцессов Метрологические экспертизы и обеспечение производства	Утверждение КГМП Разработка проекта организации производства нового изделия Расчет потребности в дополнительном оборудовании Расчет потребности в производственных мощностях Разработка предложений по кооперации производства заготовок, деталей, изделий
Рабочий проект, изготовление и испытания опытного образца	Разработка комплекта документов Изготовление и предварительные испытания опытного образца на соответствие ТЗ	Отработка конструкции на технологичность Уточнение номенклатуры техпроцессов, подлежащих разработке Разработка техпроцессов изготовления новых деталей и сборочных единиц Разработка конструкторской документации на спецоснастку, средства автоматизации производства. Испытание средств технологического оснащения и средств механизации и автоматизации Разработка технологической документации для условий серийного производства	Размещение заказов на материалы и комплектующие изделия Уточнение дополнительной потребности в оборудовании и производственной мощности Разработка вопросов технического, материального обеспечения основного производства Разработка проекта организации труда и заработной платы Разработка системы расходных норм и нормативов Изготовление головных образцов, специальной технологической оснастки, средств контроля
Отработка документации по результатам испытаний опытного образца	Комплект отработанных документов	Уточнение комплекта технологической документации для условий серийного производства	Разработка расходных нормативов и составление нормативных и плановых калькуляций себестоимости изделия

Этапы ОКР	КПП	ТПП	ОПП
Подготовка производства	Техническая помощь предприятию-изготовителю со стороны разработчика в подготовке производства. Отработка конструкторской документации для условий серийного предприятия-изготовителя	Работы по освоению новых техпроцессов	Изготовление оснастки в объемах серийного производства. Переподготовка кадров для новых техпроцессов. Разработка проектов установки оборудования. Дооборудование цехов и участков. Планирование изготовления опытной партии

Примерный упрощенный сетевой граф (а не график!) подготовки производства приведен в приложении 1.

С целью фиксации стратегической роли подготовки производства используем модель нормативной структуры системы управления [8].

Единицей оргструктуры может являться структурный модуль. Основные требования к нему:

- выполнение определенной цели,
- совместимость с другими составными частями,
- возможность использования в разных сочетаниях.

Моделирование взаимодействия структурных модулей предусматривает три среза:

- по разнообразию результатов (промежуточный, замыкающий, исходный),
- по видам деятельности (реконструкция функции, выбор режима, защита режима),
- по элементам функционирования системы (вход, выход, процессор).

В результате получается некоторая структурная решетка размерностью $3 \times 3 \times 3$, каждый узел которой - совмещение определенного вида деятельности, типа результата и элемента функционирования системы (не все они реально обязательно существуют).

В зависимости от вида деятельности решения и управление в процессе их реализации связаны:

- с реконструкцией функции (инновационная деятельность),
- с выбором режима (инфраструктурная деятельность),
- с защитой выбранного режима (эксплуатационная деятельность).

Соответственно инновационная деятельность может быть связана с промежуточными полезными результатами, инфраструктурная деятельность – со всеми видами результатов, а эксплуатационная деятельность - только с исходными и замыкающими полезными результатами. В структурных модулях и системе можно выделить два типа входов – материальный и информационный и один тип выхода.

Группы структурных модулей, объединенных сильной зависимостью от одного фактора, составляют пять структурных блоков (табл. 5.21):

Y_1 – привязка ограничений внешней инфраструктуры к условиям деятельности фирмы;

Y_2 – реализация тиража продукции (услуг);

Y_3 – синтез образцов изделий, услуг;

Y_4 – обеспечение процесса создания тиража продукта;

Z – общее руководство фирмой.

На основе структурных модулей можно построить контуры принятия решений для различных видов деятельности фирм. В общем случае такой контур представлен на рис. 47.

Мы видим, что инновационная деятельность связана в первую очередь с реконструкцией функции. Подготовка производства, которая выполняется ПЭО, ОТК, ОГТ, ПДО, ОГМ, ОГЭ (расшифровка сокращенных названий отделов управления в приложении 1), отделом маркетинга, службами снабжения, решает задачи выбора режима реконструкции функции и защиты режима.

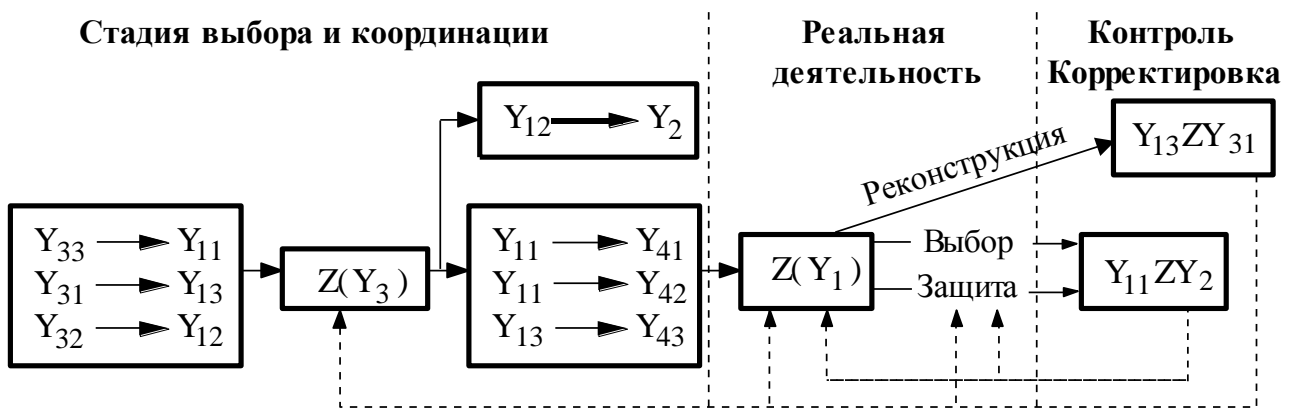


Рис. 47. Контур принятия решения

Практически подготовка производства обеспечивает тиражирование продукции, технологичность изделия, необходимую организацию производства, а, следовательно, и возможность использовать конкурентоспособную цену (см. гл. 4).

В заключение следует отметить, что, как мы видели, все стадии НИОКР вносят свой вклад в решение стратегических задач фирмы. Поэтому пренебрежение каким-либо аспектом НИОКР может повлечь тяжелые последствия для рыночной позиции фирмы и для решения задачи создания и защиты ее долговременного потенциала. Часто так называемые “мелочи” служили “камнем преткновения” даже для фирм с опытным менеджментом. Считать, что некий из бизнес-процессов – важнейший, а другим можно уделять меньшее внимание, поскольку, как раньше говорили у нас: “все решится в рабочем порядке” – глубокое заблуждение.

Таблица 5.21

Перечень структурных модулей, входящих в модель нормативной структуры системы

Тип структурного модуля	Тип результата, обеспечиваемый данным модулем	Характер принимаемых решений	Направление деятельности	Область ответственности	Подразделения управления завода, реализующие модель
Y_1	Промежуточный	Выбор режима	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к условиям данной хозяйственной системы	Уровень использования хозяйственного потенциала данной хозяйственной системы	Главный экономист
Y_{11}	- //-	- //-	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к элементам входа данной хозяйственной системы	Соответствие установленным ограничениям по элементам входа потребностям функционирования данной хозяйственной системы	ПЭО
Y_{12}	- //-	- //-	Привязка ограничений инфраструктуры к элементам выхода данной хозяйственной системы	Соответствие установленным ограничениям по элементам выхода возможностям данной хозяйственной системы	ПЭО, Финансовый отдел
Y_{13}	- //-	- //-	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к элементам процессора данной хозяйственной системы	Соответствие установленным ограничениям по элементам процессора мощности данной хозяйственной системы	ПЭО, ПДО, ОТЗ, ОГМ, ОГЭ
Y_{14}	- //-	Защита режима	Компенсация возможных изменений внешних и внутренних условий	Соответствие установленному размеру тиража изделий предъявляемому потребительскому спросу	ПДО, Отдел маркетинга
Y_{15}	- //-	- //-	Компенсация возможных изменений внешних и внутренних условий	Соответствие реализуемого размера тиража (продуктов, услуг) предъявляемому потребительскому спросу	ПДО, Отдел маркетинга
Y_2	Замыкающий	- //-	Реализация тиража изделий (продуктов, услуг)	Размер тиража изделий (продуктов, услуг)	Отдел маркетинга

Продолжение табл. 5.21

Тип структурного модуля	Тип результата, обеспечиваемый данным модулем	Характер принимаемых решений	Направление деятельности	Область ответственности	Подразделения управления завода, реализующие модель
У ₂₁	Замыкающий	Защита режима	Ограничение разнообразия образцов изделий (продуктов, услуг) в тираже (ограничение в разнообразии собственной технологии)	Мера унификации образцов изделий (продуктов, услуг) в тираже	КТОС, Отдел маркетинга
У ₂₂	- //-	- //-	Установление условий поставки образцов изделий (продуктов, услуг)	Мера согласования хозяйственных интересов поставщиков и потребителей	ОГК, Отдел маркетинга
У ₂₃	- //-	- //-	Создание условий эксплуатации данного образца изделий (продукта, услуги) у потребителя	Соответствие условий эксплуатации данного образца изделия у потребителя его техническим характеристиками (авторский надзор)	ОГК, Служба надежности
У ₃	Промежуточный замыкающий	Реконструкция функции	Синтез образцов изделий (продуктов, услуг)	Соответствие образцов изделий (продуктов, услуг) структуре предъявляемых потребностей	НИИ, КБ ОГК
У ₃₁	Промежуточный	- //-	Изменение элементов оснащения данной хозяйственной системы	Мера приращения хозяйственного потенциала данной системы	ОГТ, ОМА, ОИХ, ОГМ, ОГЭ
У ₃₂	- //-	- //-	Изменение элементов катализатора данной хозяйственной системы (изменение уровня и запаса квалификации)	Мера приращения хозяйственного потенциала данной системы	Отдел подготовки кадров, отдел кадров
У ₃₃	- //-	- //-	Изменение элементов входа данной хозяйственной системы	Мера приращения свойств образцов изделий (продуктов, услуг)	ОГТ, ОГК
У ₃₄	Замыкающий	- //-	Изменение свойств образцов изделий (продуктов, услуг) для удовлетворения более эффективным образом возникших потребностей	Соответствие потребительских свойств образца изделий (продукта, услуги) предъявляемым требованиям	ОГК, Отдел маркетинга

Тип структурного модуля	Тип результата, обеспечиваемый данным модулем	Характер принимаемых решений	Направление деятельности	Область ответственности	Подразделения управления завода, реализующие модель
У ₄	Исходный	Защита режима	Обеспечение условий реализации процесса преобразования образца изделия (продуктов, услуг) в соответствующий тираж изделия	Мера обеспечения процесса преобразования образца изделия (продуктов, услуг) в соответствующий тираж изделия	ОГТ, ОИХ, ОГМ, ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₁	- //-	- //-	Создание резервов ресурсов для обеспечения процессов преобразования образца изделия (продуктов, услуг) в соответствующий тираж изделия	Уровень запасов ресурсов	ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₂	- //-	- //-	Регулирование ресурсов во времени	Время пополнения (возобновления) запаса	ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₃	- //-	- //-	Обеспечение процессов преобразования образцов изделий (продуктов, услуг) в соответствующий тираж изделий (продуктов, услуг) элементами оснащения	Изменение технических характеристик элементов оснащения во времени	ОГТ, ОКС
Z ₁	Промежуточный	Выбор режима	Компенсация возможных возмущений по элементам входа и процессора	Соответствие достигнутых результатов деятельности установленным ограничениям	Руководство, финансовый отдел, бухгалтерия
Z ₂	- //-	Защита режима	Создание условий деятельности руководства в хозяйственной системе	Качество обслуживания руководства	АСУП, Канцелярия

6. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СФЕРЫ НИОКР, КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ФАКТОР ФИРМЫ

6.1. Планирование и управление программами НИОКР

Менеджмент НИОКР – это принятие решений в постоянно меняющихся условиях, непрерывное рассмотрение программы НИОКР и переоценка ее в целом и составных ее частей. Для руководителя сферы НИОКР естественно, что любое его действие окружено неопределенностями как внутреннего, так и внешнего порядка. В любой момент может возникнуть непредвиденная техническая проблема, необходимость перераспределения ресурсов, новые оценки рыночных возможностей. Поэтому любая система планирования и управления НИОКР должна быть достаточно гибкой, а динамичность ситуации требует большего управленческого внимания, чем в любой другой сфере деятельности.

Каждый проект должен начинаться с четкой постановки цели. Поскольку окончательный успех определяется на рынке, то и цели должны быть определены рыночной потребностью. Прежде всего это рыночный сегмент и его взаимосвязанные характеристики (размер, допустимая цена, требования к технической эффективности и время вывода продукта). Продукт в свою очередь должен быть определен по своей эффективности, цене и дате появления. Все эти характеристики взаимозависимы, и, следовательно, требуется определенная итеративная процедура уточнения цели.

Особое внимание должно быть уделено тому, какого технического уровня продукта потребует данный рыночный сегмент с наибольшей вероятностью. Избыточность параметров наверняка увеличит затраты на НИОКР и производство, а также время разработки и, следовательно, снизит прибыльность.

На стадии первоначального определения проекта существенной является концентрация внимания в большей степени на рыночной потребности и степени ее удовлетворения, чем на решениях относительно вида окончательного продукта (следует иметь в виду, что в процессе разработки появятся альтернативные решения). Последовательность решений должна быть такой:

- чего следует достичь;
- как это перевести в практическую плоскость;
- какие из альтернатив самые многообещающие [23, 60].

Только после исчерпывающих поисков и отбора наиболее привлекательной концепции проекта следует переключить внимание на технические детали и спецификацию программы работ. Определение проекта должно быть кратким и не должно ограничивать свободу коллектива в нахождении новых решений. Одновременно оно должно содержать четко сформулированные цели, ориентиры по техническим, стоимостным параметрам и длительности разработки.

Для управления проектом необходима соответствующая информационная база. В качестве таковой используются:

- критерии оценки проектов;
- оценки и допущения, на которых базировалось решение об отборе проекта;
- определение проекта;
- план выполнения проекта.

Естественно, крайне важным является своевременное обновление всех видов информации, поступающих из других подразделений фирмы (служб маркетинга, финансовой и т.д.). Организационные структуры управления типа матричной в наибольшей степени способствуют этому.

Система управления проектом должна быть адекватной его объему, сложности, степени неопределенности, месту в портфеле проектов НИОКР. Она должна обеспечивать:

- оценку прогресса в решении каждой задачи, затрат и длительности работ;
- выявление тех задач, выполнение которых выпадает из графика, оценку последствий этого для общего хода работ над проектом;
- изменение развития проекта в целом относительно запланированных затрат и даты завершения.

Одной из трудностей управления НИОКР является эффективное распределение ресурсов. Это объясняется следующими причинами.

1. Необходимо, чтобы общая величина ресурсов в сфере НИОКР была относительно стабильной во времени.

2. Ресурсы инвестируются либо в оборудование, имеющее фиксированную стоимость вне зависимости от того, используется оно или нет, либо в оплату труда персонала; и то и другое - специфические и невзаимозаменяемые ресурсы.

3. Каждый проект требует различной комбинации этих ресурсов, причем из-за неопределенности в проектах точное заблаговременное распределение ресурсов невозможно.

По мере продвижения проекта от прикладной НИР к ОКР он претерпевает изменения, в том числе и в методах управления (рис. 48).

Искусство управления заключается в осуществлении намеченного. В сфере НИОКР, больше чем в какой-либо другой это зависит от людей, входящих в проектную "команду". Творчество и предпринимательство не могут быть спланированы, но условия, в которых они могут эффективно раскрыться, сильно зависят от управленческих решений. Осуществление плана может быть эффективным только тогда, когда он воспринимается как реальный теми, кто отвечает за его выполнение. Поэтому характер и стиль руководства со стороны высшего менеджмента – жизненно важная составляющая успеха проекта.

Финансовый профиль проекта определить с достаточной точностью невозможно. Тем не менее необходимо знать, что действительная его форма во многом определяется решениями руководства НИОКР.

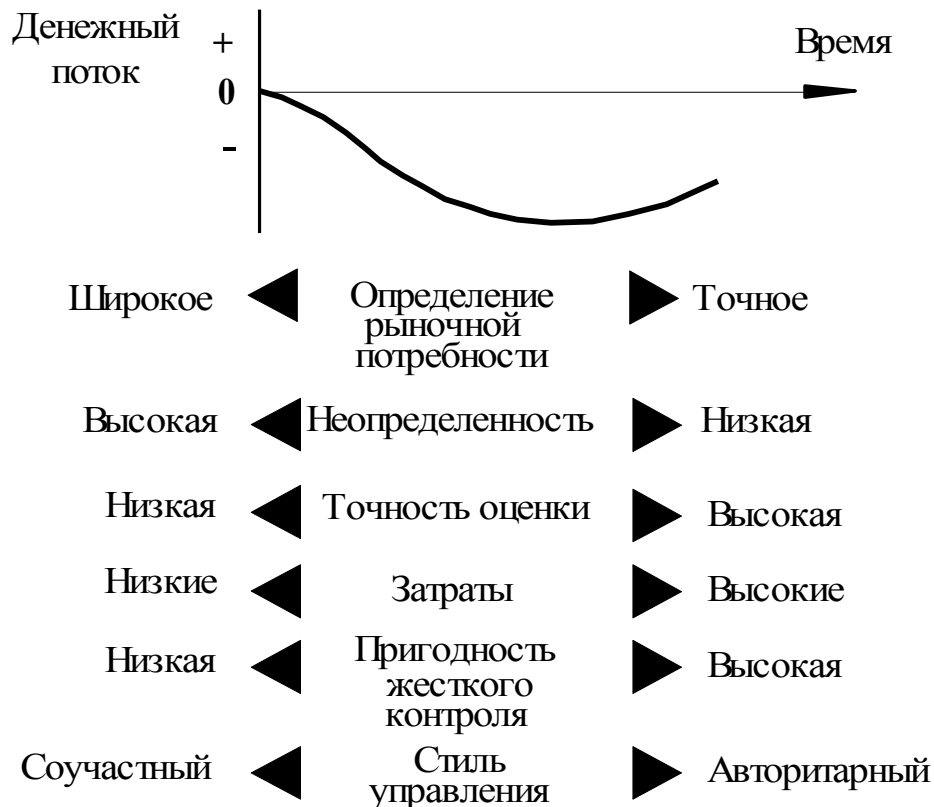


Рис. 48. Изменение факторов принятия управленческих решений в процессе НИОКР

Действительно:

– дата снятия продукта с производства есть в значительной мере функция управления на основе принципов, заложенных на ранних стадиях проекта;

– длительность жизненного цикла товара зависит почти исключительно от даты его выхода на рынок. Поэтому руководство НИОКР должно, прежде всего, сосредоточиться на сокращении сроков НИОКР;

– условия для “покупки” времени наиболее благоприятны, когда цена времени низка. Поэтому жесткая временная дисциплина должна быть внедрена уже на ранних стадиях программы. По мере развития проекта наверстывание потерянного времени и исправление нарушенных графиков становится все более дорогим.

Связь стратегии фирмы, ее политики, требований рынка и управления сферой НИОКР, в том числе планирования, управления и реализации проектов НИОКР отражена на рис. 49 [60].



Рис. 49. Планирование и управление проектом

6.2. Организационные структуры инновационной деятельности

Организационная структура оказывает заметное воздействие на управление проектами. Наиболее важными ее функциями являются:

- долгосрочное повышение квалификации персонала, накопление научно-технического опыта для достижения быстрых коммерческих результатов;
- передача научно-технической информации для нужд компании от внешних источников и доведение корпоративной политики до сферы НИОКР;
- обеспечение коммуникаций персонала, занятого маркетингом, производством и финансами, со специалистами НИОКР;
- предоставление высокой степени автономии руководителям проектов при сохранении корпоративного контроля за расходованием ресурсов в проекте;
- стиль лидерства, отвечающий социальным и организационным процессам;
- выявление научно-технического профиля компании;
- стимулирование творчества персонала.

Наиболее широко применяются следующие организационные структуры управления инновационной деятельностью:

- управление по дисциплинам;
- управление проектами;
- организация по продукту;

- матричная организация;
- венчурное управление.

Управление по дисциплинам наиболее широко применяется в инновационных фирмах, занятых в основном НИР. Эта структура хорошо приспособлена к приобретению новых знаний в специальных областях. Однако концентрация усилий на дисциплинах принижает значение проекта как организуемой сущности и вряд ли пригодна для ОКР.

Управление по проектам предполагает, что создаются для координации работ по каждому проекту специальные комитеты или административный руководитель является одновременно и научно-техническим руководителем.

При организации по продукту сфера деятельности компании может быть разделена на ряд отраслей производства, каждая из которых связана с продажей изделий одной группы или обслуживанием одних и тех же потребителей (дивизиональная структура управления [19]). При этом НИОКР могут быть организованы так, чтобы либо соответствовать структуре отделений, либо выполняться в рамках центрального подразделения НИОКР, либо путем распределения научно-технической программы между соответствующими подразделениями отделений.

Наиболее логична и широко распространена в настоящее время (в том числе и в России) матричная структура управления НИОКР [19]. Она обеспечивает четкое разделение управленческой и профессиональной ответственности за проект. Эта система имеет преимущества с точки зрения достижения целей компании, четкости функций руководителя проекта, руководителя специализированного подразделения и разработчика.

Соотношения управленческих и профессиональных потребностей, устанавливаемые матричной организацией, представляют компромисс, гарантирующий энергичное следование целям проекта и одновременно соблюдение интересов большей части персонала, сохранение и укрепление научно-технического потенциала компании в долгосрочном аспекте. В рамках матричной организации в выполнение проекта легко вовлекаются другие службы компании. Внимание руководителя проекта (научного руководителя НИР, главного конструктора ОКР) должно фокусироваться на управлении проектом в большей степени, чем на личном решении научно-технических проблем. Он есть лицо, принимающее решения, применяющее свой опыт и знания в масштабах всего проекта. Успех проекта превращается в личный успех его руководителя.

Руководители специализированных подразделений находятся в двойном подчинении. Однако четкость текущих решений для них по проекту, возможность быстрого учета их компетентного мнения компенсирует этот недостаток.

Отдельные научно-технические специалисты, работая в рамках одной комплексной “команды”, преследуют конкретные и осязаемые цели. Будучи специалистами в своих дисциплинах, такие работники приобретают более высокий статус в “междисциплинарной команде”. Вместе с тем они сохраняют связь со своей дисциплиной и не теряют возможности обращаться к

руководителю специализированного подразделения по профессиональным вопросам. Так как большинство научно-технических специалистов любят работать над конкретными задачами, матричная организация НИОКР хорошо воспринимается персоналом.

Термин “венчур” (venture – рискованное предприятие) используется для описания инновационной организации, создаваемой для воспроизводства в рамках крупной компании многих признаков малого бизнеса. Основная цель – обеспечить максимум ответственности за прогресс нововведения со стороны одного человека – “венчурного управляющего”, который свободен в использовании выделенных ему ресурсов при минимальном внешнем вмешательстве. По существу, это дочерняя инновационная фирма компании. Обычно такое управление используется для немногих, исключительно обещающих проектов и действует наряду с существующей организацией.

Относительно небольшие размеры организации и короткие коммуникации обеспечивают максимальную гибкость управления по мере развития проекта, поскольку венчурный управляющий является, по сути дела, генеральным директором в рамках проекта и обеспечивает и НИОКР, и производство, и выход на рынок нового продукта.

В табл. 6.1 приводятся сравнительные характеристики организационных структур в сфере НИОКР, что позволит наиболее сознательно подойти к выбору той или иной структуры управления инновационной фирмой.

Таблица 6.1

Характеристики организационных структур НИОКР

Организационные критерии	Мера соответствия организационным критериям				
	Организация по дисциплинам	Управление по проектам	Организация по продукту	Матричная организация	Венчурное управление
Развитие научно-технического потенциала	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая
Профессиональный рост персонала	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая
Управленческая подготовка персонала	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая	Очень высокая
Достижение краткосрочных целей проекта	Низкая	Средняя	Средняя Высокая	Средняя Высокая	Очень высокая
Вовлечение рыночного, производственного и финансового персонала	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя Высокая	Высокая
Передача технологии	Высокая	Средняя	Низкая Средняя	Средняя	Низкая

Конкретные схемы организации НИИ и КБ, занимающихся разработкой новых технических изделий и систем, зависят от специфики отрасли, разрабатываемой продукции, степени законченности разработки (документация, опытный образец, опытная партия и т.д.). Однако имеется ряд общих черт, связанных с единством порядка проведения НИОКР, наличием руководителей проектов (научные руководители НИР, главные конструкторы ОКР) и, следовательно, матричных структур управления, единством порядка планирования и отчетности по отдельным видам затрат и работам. Как правило, имеются следующие виды подразделений НИИ и КБ:

- научно-исследовательские,
- проектно-конструкторские,
- опытного производства,
- технического обслуживания,
- управления.

В качестве примера организации НИИ по разработке сложной приборной техники рассмотрим схему организации гипотетического НИИ навигационных приборов для морского флота [21].

Навигационное оборудование современных морских судов включает самую разнородную технику: радиолокационные станции; системы спутниковой навигации, радиопеленгации, акустического эхолотирования; электромеханические лаги; гирокомпасы и другие устройства. Основная тенденция развития навигационного оборудования судов состоит в создании единой системы этих средств с комплексной обработкой навигационной информации на бортовом компьютере. Таким образом, функционирование комплексного НИИ рассматриваемого типа целесообразно и с технической, и с функциональной точек зрения. На схеме организационной структуры НИИ (рис. 50) приняты следующие сокращения:

- НИОтд – научно-исследовательское отделение,
- КНИО – комплексный научно-исследовательский отдел,
- НИС – научно-исследовательский сектор,
- НИО-Г – научно-исследовательский отдел генераторных устройств,
- НИО-И – научно-исследовательский отдел индикаторных устройств,
- НИО-У – научно-исследовательский отдел усилительных устройств,
- НИО-А – научно-исследовательский отдел автоматики и компьютерной техники,
- НИО-П – научно-исследовательский отдел источников питания,
- ПКО – проектно-конструкторский отдел,
- ПКС – проектно-конструкторский сектор,
- ОГТ – отдел главного технолога,
- ЛТС – лабораторно-технологический сектор,
- ОТД – отдел технической документации,
- ОСН – отдел стандартизации,
- ПДО – производственно-диспетчерский отдел,
- ОГЭ – отдел главного энергетика,

ОГМ – отдел главного механика,
 ОТБ – отдел техники безопасности,
 ОНТИ – отдел научно-технической информации,
 ОТиЗ – отдел труда и зарплаты,
 ППО – планово-производственный отдел,
 АХО – административно-хозяйственный отдел,
 ОМТС – отдел материально-технического снабжения,
 ВОХР – отдел охраны.

Каждый из отделов, как правило, состоит из нескольких секторов (НИС, ПКС, ЛТС). На схеме рис. 50 в целях наглядности изображен один такой сектор отдела.

Основные принципы организации НИИ сводятся к следующему. Комплексные подразделения (НИОтд, НИО, НИС) отвечают за комплексную разработку ОКР (составление и согласование ТЗ, планирование разработки, связи с другими системами, общее построение и компоновка, выпуск общей документации на систему). Специализированные научные подразделения антенного НИОтд, радиотехнического НИОтд отвечают за разработку соответствующих блоков системы по частным техническим заданиям комплексных подразделений (продуктом их деятельности являются принципиальные электрические, гидравлические и иные схемы, а также частные технические условия на блоки и приборы). Конструкторско-технологическое отделение выполняет разработку рабочей конструкторской документации и новых технологических процессов, обеспечивающих изготовление опытного образца и серийное изготовление продукта ОКР.

Главные конструкторы ОКР (научные руководители НИР), как правило, входят в состав комплексных научно-исследовательских подразделений, которые и образуют группы руководства конкретной НИОКР. Штатное положение руководителей проекта зависит от характера, важности и удельного веса работы. Они могут занимать должности от директора НИИ до ведущего инженера (ведущего научного сотрудника) НИС. Наиболее характерным является назначение руководителем разработки руководителя НИС.

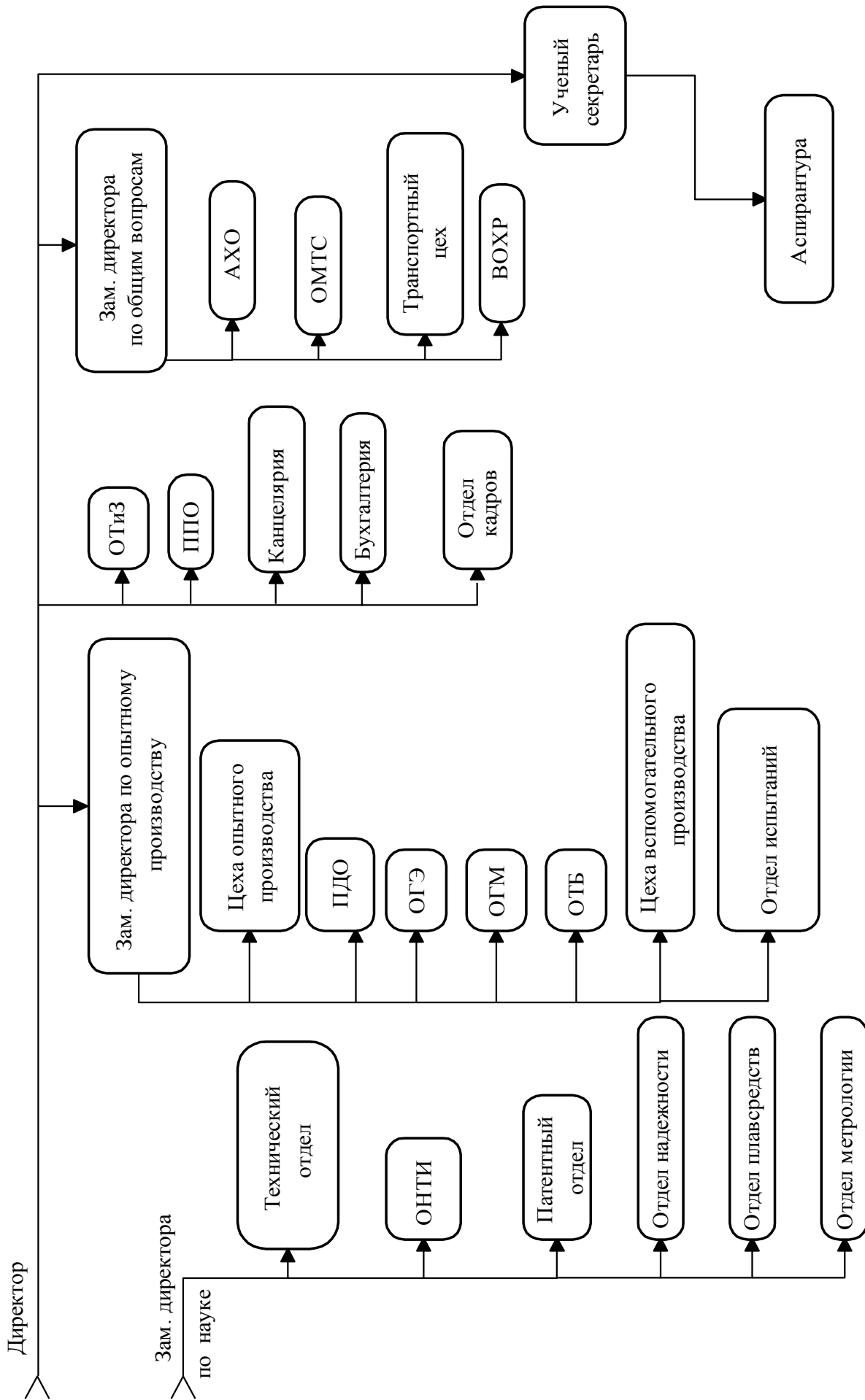
В приложении 2 организация выполнения ОКР в таком НИИ иллюстрируется агрегированным сетевым графом работ.

Ни одна из организационных структур не удовлетворяет всем критериям соответствия задачам НИОКР. Наиболее подходят для сферы НИОКР матричная структура управления и венчурное управление. В будущем крупные фирмы будут возможно применять гибридные формы организации НИОКР: матричные для долгосрочных “обычных” проектов и венчурные для “особых” краткосрочных.

Следует отметить, что организационная структура всего лишь формирует основу, но не гарантирует достижения целей научно-технических инноваций.



Рис. 50. Организационная структура НИИ навигационной техники



Окончание рис.50. Организационная структура НИИ навигационной техники

Особо крупные работы, такие как разработка сложных систем специального назначения [5], естественно требуют специальной организации, так как по существу они являются комплексными государственными научно-техническими целевыми программами. Естественно, должны создаваться специальные системы управления такими программами. Структурная схема комплекса методического обеспечения управления развитием сложных систем специального назначения приведена на рис. 51. Как видно из рисунка, система методического обеспечения строится на основе замкнутых контуров управления, позволяющих осуществлять целенаправленные корректировки принимаемых плановых решений в соответствии с текущим развитием политической и экономической ситуации (внешних условий), располагаемыми ресурсами (бюджетными ограничениями и состоянием научно-производственных мощностей) и состоянием реализации отдельных проектов (НИОКР, серийных поставок, состояния образцов, находящихся в эксплуатации).

В составе данных обратных связей можно выделить следующие контуры управления.

– Большой контур – управление стратегическими задачами и приоритетами в построении и развитии СССН, системой исходных данных и ограничений, принимаемых при реализации долговременной программы развития СССН. В составе методического обеспечения данного контура должны присутствовать методы и методики, позволяющие определять параметры планов на долговременную перспективу (не менее 15 лет), а также предельно допустимые показатели жизненных циклов проектов (образцов), необходимых для реализации стратегических задач.

– Средний контур – управление параметрами реализации долговременной программы развития СССН. В состав методического обеспечения данного контура включаются методы и методики обоснования, формирования, управления реализацией и оценки последствий выполнения долговременной программы развития СССН, а также методы определения и прогнозирования достижимых показателей жизненных циклов проектов (образцов).

– Малый контур – управление обоснованием, формированием и выполнением государственного заказа. Сюда также должны быть включены методы и методики, позволяющие оценивать последствия выполнения государственного заказа для реализации долговременной программы развития СССН, группировки образцов в составе СССН и других аспектов, связанных с развитием СССН.

Особенности современных условий предопределяют наибольшую заинтересованность государственных плановых органов в развитии малого контура управления, в рамках которого решаются практические вопросы финансирования разработки и производства реализации долговременной программы развития СССН. В то же время, без внимания нельзя оставлять и вопросы совершенствования методологии управления параметрами реализации долговременной программы развития СССН и управления стратегическими задачами и приоритетами группировки образцов в составе СССН.

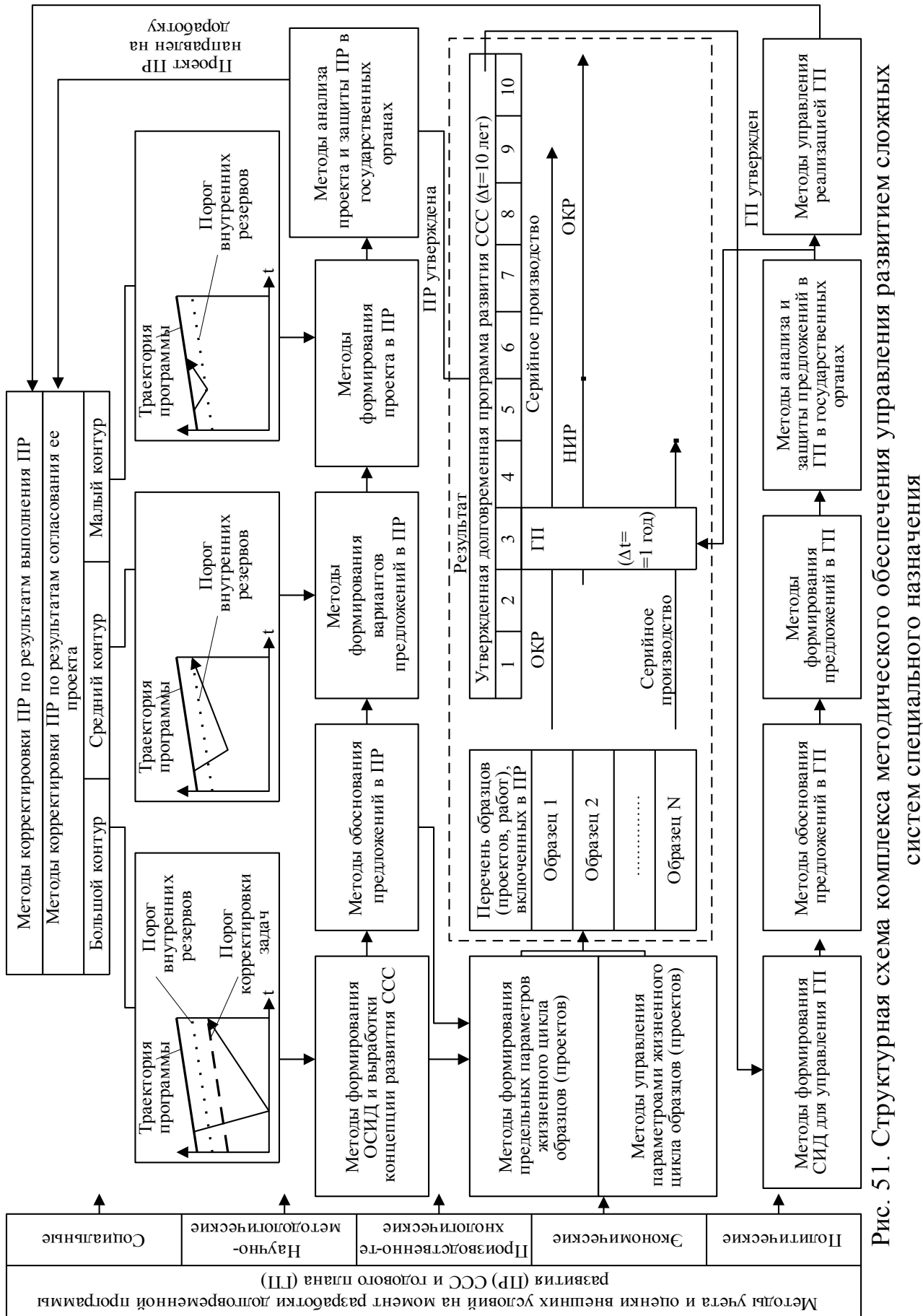


Рис. 51. Структурная схема комплекса методического обеспечения управления развитием сложных систем специального назначения

Это определяется в первую очередь необходимостью приведения существующего методического аппарата к современным экономическим условиям.

Таким образом, адаптация к современным условиям предполагает не только изменение организационной структуры плановых и исполнительных органов, но и в значительной мере затрагивает вопросы методологического обеспечения функционирования системы управления развитием СССН. Совершенствование методологического обеспечения функционирования системы управления развитием СССН может быть произведено на базе внедрения концепции управления программами по схеме рис. 51. При этом особое внимание следует обратить на комплексный подход к построению математической модели этой системы, совершенствованию отдельных элементов схемы методического обеспечения и разработку недостающих методов и методик, а также внедрение разработанного методического аппарата в практическую деятельность государственных плановых органов.

Ранее методические особенности разработки и реализации программы “НИОКР – производство – реализация продукции” были рассмотрены автором настоящего труда [17, 18]. При этом особое внимание уделялось оптимальным срокам начала реализации программы с учетом инженерного прогнозирования, морального старения соответствующих образцов техники и дисконтирования финансовых потоков.

6.3. Основные тенденции развития теории проектирования и практики систем управления НИОКР

В целях компактности изложения мы используем результаты теоретических посылок в [107] и изложение практики управления разработками программного обеспечения [82, 103]. Даже сопоставление названий этих работ дает возможность почувствовать основную тенденцию современной практики управления НИОКР. Действительно, посвященная теории проектирования систем управления работа [107] называется “От сложных организаций с простыми работами к простым организациям со сложными работами”, а статьи [82] и [103] называются соответственно “Проектное планирование и процессы разработки в малых командах” и “Как Microsoft делает работу больших команд похожей на работу малых команд”.

Выбор в качестве объекта рассмотрения практики управления разработками программного обеспечения компьютерной техники очевиден в силу бурного развития этой отрасли (еще в 1997 г. мировой объем продаж этих средств составил 127 млрд. долл.), ее определяющего значения в нашем информационном мире. Корпорация Microsoft является безусловным лидером в этой отрасли, причем действующей успешно как с научно-технической точки зрения, так и в сфере собственно бизнеса. В сентябре 1999 г. в пятерку самых богатых людей США входили четыре представителя этой корпорации во главе с легендарным Биллом Гейтсом.

Работа [107] написана видными голландскими учеными и обобщает тенденции подходов к теории проектирования систем управления организации. В частности она базируется на голландской теории проектирования социотехнических систем управления, названной “Интегральное организационное возобновление (Integral Organization Renewal – IOR)”. В современной рыночной обстановке организации прежде всего сталкиваются с увеличивающейся нестабильностью, неопределенностью и сложностью. Практически часто они вынуждены инвестировать средства в организационную перестройку (реинжиниринг) в целях выживания. Им приходится выбирать между двумя подходами.

Первый состоит в увеличении внутренней сложности управления путем введения в систему управления новых функций и, соответственно, новых функциональных подразделений, способных адекватно реагировать на развитие внешней среды фирмы. Кроме создания новых штабных функций, необходимы инвестиции и в вертикальные информационные системы. Такую стратегию можно охарактеризовать как стратегию сложных организаций и простых работ.

Второй подход состоит в создании автономных мобильных команд, способных быстро реагировать на вызовы внешней среды. При этом снижаются затраты на внутренний контроль и координацию, достигается уменьшение штабных усилий, уменьшение бюрократии и улучшение общих результатов. Таким образом, лозунг этого подхода: “Простое управление сложными работами”.

Применение при таком подходе теории классического социотехнического проектирования систем управления (Sociotechnical Systems Design – STSD) не дает простых стандартных решений. Поэтому и возникла путем адаптации частных методов проектирования систем управления теория IOR.

Полагалось, что такая система должна удовлетворять следующим исходным условиям:

- теория проектирования должна включать достаточно общие концепции и принципы;
- теория должна фокусироваться на структурном проектировании и его “обучающих” аспектах;
- теория должна иметь открытые возможности ее использования для проектирования специфических функций;
- она должна иметь легкость применения и управления в реальной практике;
- она должна легко восприниматься и обеспечивать язык эффективного общения менеджеров и исполнителей различных функциональных областей для рассмотрения организационных проблем и решений;
- теория должна активно включаться в менеджмент;
- она не должна рассматривать частные подходы, а лишь всю организацию, как единое целое.

Подходы IOR основаны на таких фундаментальных системных основах, как понятие открытой системы, разницы между социальной и технической системами и общей оптимальности, как принципа наилучшего использования

всех возможностей. Обычно в традиционных STSD социотехническая система определяется как комбинация социальной и технической подсистем. Однако это противоречит понятию производственной системы как интегральной функциональной системы. Изоляция подсистем искусственна и не отражает функциональные отношения, что является сердцевинной реальными производственных систем. Более того, чистых социальных и технических систем просто нет. Оптимизация, собственно говоря, и заключается в поиске баланса таких взаимоотношений.

Базовые концепции IOR:

- интегральное проектирование,
- управляемость,
- двойная концепция продуктовой структуры и системы контроля;
- выделение структурных параметров.

К числу последних относят:

- функциональную концепцию (практически ответ на вопрос: есть подсистемы или они отсутствуют?);
- дифференциацию функций;
- специализацию деятельности (степень разбиения функций на подфункции);
- выделение рабочих и контрольных функций;
- специализацию контроля;
- дифференциацию управления (стратегическое, оперативное, структурное);
- разделение функций управления по фазам цикла управления.

В подходе IOR принципы проектирования первоначально концентрировались на проблеме сложности. Сложность системы зависит от числа ее элементов, числа внешних и внутренних связей и их изменчивости во времени. Рост сложности ведет к

- увеличению вариабельности процесса,
- росту вероятности возмущений,
- увеличению чувствительности к возмущениям.

Следовательно, основные принципы интегрального проектирования должны включать:

- снижение вероятности возмущений путем снижения вариабельности;
- уменьшение чувствительности к возмущениям путем роста мощности управления.

Правила последовательности проектирования абсолютно необходимы в IOR. Они не только обеспечивают эффективность проектирования, но и структурируют процесс проектирования в ясной менеджерам и исполнителям манере. Ниже приводится краткий обзор наиболее фундаментальных правил.

Правило 1. Сначала проектируйте производственную структуру, а затем систему управления.

Правило 2а. Проектируйте производственную структуру “сверху – вниз”. Интегральное проектирование требует начала с макроуровня (идентификация возможных параллельных потоков), затем перехода к мезоуровню

(сегментация) и наконец разработка структуры всех групп работ на микроуровне.

Правило 2б. Проектирование производственной структуры предшествует проектированию технологических процессов. Эффективное использование оборудования зависит от специфической архитектуры структуры, в которой оно используется, так как эта структура определяет связи. Более того, применяемая технология определяет группировку и связи оборудования и инструмента. Структурная адаптация к оборудованию, следовательно, только узаконивает технические ограничения структурного проектирования.

Правило 3. Проектируйте систему управления “снизу – вверх”. Логика этого правила дискуссионна. Но предлагается следующая процедура:

- тщательное проектирование индивидуальных инструкций;
- модульная архитектура структуры управления (сегмент, группа операций, продуктовая ячейка и так далее);
- гибкий выбор шагов внедрения перестраиваемой структуры управления.

Правило 4. Проектируйте циклы управления в такой последовательности: размещение, выбор и связь. Единство времени, места и действия – лидирующий принцип.

Диапазон фирм, перешедших на подход IOR в Голландии, достаточно широк. В 1997 году это были более 50 компаний, в том числе таких как Филипс, Тобакко, Аегон, Национал Нидерланден.

В статье [103] рассмотрена организация разработки программного обеспечения для специальных целей в типичной малой фирме – Академическом вычислительном отделе Летнего института лингвистики (SIL) в г. Далласе (США).

Каждый проект, выполняемый по методике SIL, первоначально формируется так называемой руководящей командой. Благодаря наличию этой команды, которую можно назвать руководящим ядром, вся проектная команда может забыть о внешних обстоятельствах и сосредоточиться непосредственно на проекте. Здесь выполняется принцип: “Хороший менеджер – преодолеватель препятствий и поставщик ресурсов”.

Зона ответственности руководящего ядра:

- идентификация целей проекта;
- подготовка проектного задания;
- выбор и комплектование членов команды;
- определение других необходимых ресурсов и обеспечение ими проектной команды;
- мониторинг процесса в работе проектной команды;
- “сигнализация во вне” о результатах, полученных командой проекта;
- обеспечение совместимости деятельности команды с работой остальной части организации.

Проектная команда группируется из людей, которые хотят работать. Она включает группы, состоящие по меньшей мере из трех человек. Старшие группы принимают решения на основе консенсуса. Естественно, что по мере роста зрелости проекта ведущий разработчик будет меньше занят

программированием, а больше – руководством разработки.

Процесс на уровне проекта начинается с составления ряда исходных документов: спецификации требований, определения проекта (название, цели, этапы, команды), плана проекта.

Роли в проектной команде распределяются в зависимости от характера проекта. Команда может включать минимально стратегического менеджера разработки и двух программистов. В проектной команде должны быть выделены три роли:

- имплементатор (комплексный специалист), который отслеживает программные блоки для всего проекта;
- специалист по области применения, который отвечает за выполнение требований спецификации и ревизует результаты;
- специалист по ревизии технических аспектов разработки.

Процесс планирования ведется по методу “сверху – вниз” и детализован до модулей. Каждый член команды работает в своем модуле (длительность которого 10-30 дней).

В каждом модуле устанавливаются пять ключевых точек:

- план составлен,
- план одобрен командой проекта (или принято решение о его развитии),
- первоначальный вариант выполнен,
- обзор и ревизия закончены (получено одобрение команды проекта и началось тестирование),
- оценка работы (модуль выполнен и оценен руководителем).

Процесс планирования и разработки проекта можно сжато изложить так.

1. Процесс на уровне проекта.

1.1. Определение проекта.

Организация решает делать проект и формирует руководящее ядро.

Руководящее ядро пишет резюме и формирует команду проекта.

1.2. План проекта.

Проектная команда разбивает проект на стадии, устанавливает стандарты и процедуры обеспечения качества работы, это получает одобрение руководящего ядра (если необходимо - проводится ревизия).

1.3. Выполнение проекта.

Проектная команда следует установленному порядку процесса для каждой стадии плана проекта.

Руководящее ядро преодолевает препятствия и обеспечивает нужные ресурсы.

1.4. Оценка проекта.

И руководящее ядро, и проектная команда ищут пути улучшения продукта, улучшения проекта и проектного процесса.

2. Процесс на уровне этапа.

2.1. План этапа.

Команда проекта разбивает этап на модули, приписывая каждый модуль члену команды, который представляет план руководящему ядру (при необходимости план пересматривается).

2.2. Выполнение этапа.

Проектная команда следует процессу на уровне модуля для каждого модуля этапа. План пересматривается по результатам опроса потребителей.

Лидер команды преодолевает препятствия и обеспечивает ресурсы, поддерживая прогресс в соответствии с планом этапа.

2.3. Оценка этапа.

Команда проекта рассматривает пути улучшения продукта этапа, улучшая план этапа и процесс проектирования.

3. Процесс на уровне модуля.

3.1. План модуля.

Программист (или старший разработчик) разрабатывает детальную методику и тестовую программу для проектной команды или план работы по модулю.

3.2. Выполнение модуля.

Программист следует разработанной методике, выполняет план, который может пересматриваться по замечаниям проектной команды.

3.3. Оценка модуля.

Лидер команды и старший программист рассматривают пути улучшения продукта модуля, улучшения плана этапа, улучшения процесса проекта.

В любом проектировании возникает проблема специфицирования в начале проекта сложной системы. Практически всегда в ходе выполнения проекта она будет дорабатываться или даже полностью меняться. Поэтому SIL при разработке ПО применяет итеративную стратегию. Блокирование проблемы сложности осуществляется следующими пятью способами.

1. Планирование осуществляется по частям. Наиболее полно и почти что с минутной разбивкой во времени осуществляется планирование начальных частей проекта, а с большей свободой – последующих. Проект, как правило, разбит на двухнедельные части (модули).

2. Каждый модуль проекта превращается в законченную рабочую систему определенного функционального назначения и сразу же тестируется. Это значительно выгоднее, чем организовать большое тестирование в конце этапа проекта. В конце каждого модуля предусмотрена его интеграция в остальной проект. Имплементатор включает новые блоки программ в систему программных блоков проекта и делает ее новую версию для остальной проектной команды. На каждом уровне планирования выделяется отдельное время для ревизии выполненного пользователем и старшим по должности.

3. Объектная технология, которую применяет SIL, хорошо встраивается в итеративный характер разработки.

4. Быстрое создание прототипов и испытание созданной части проекта пользователем помогает разработчикам быстро довести свои идеи до пользователя и дает последнему возможность конкретизировать свое отношение к ним.

5. Каждый модуль полностью тестируется перед передачей его результатов остальной команде. Для этого используются программы автоматической проверки, а затем новые коды передаются на вход системы. Так как для этого

необходимо не более одного-двух дней, то исполнители склонны делать это “в рабочем порядке”, не дожидаясь выделенной планом фазы тестирования. Так как каждый модуль включает оценку валидности его результатов в системе, то устраняются многие побочные эффекты новых кодов перед их использованием остальной частью проектной команды.

На основании своего опыта SIL сформулировал ряд рекомендаций:

1. Когда система слишком сложна для специфицирования, ускорьте создание ее прототипа.

2. Команды должны выработать стандартные процедуры разработки и описать их в деталях. Это часть того, что способствует формированию команд.

3. Включайте всю команду в организацию процессов разработки, это создает чувство сопричастности.

4. Если ваш процесс не изменяется, если он не является объектом дискуссии и дебатов, то он не может быть использован. Хороший процесс органичен, превращается в привычку. Как и любое действие, вы можете его документировать. Лучшее, что вы можете сделать – руководить его развитием, но попытки ускорить это в приказном порядке больше похожи на поощрение восстания, чем на участие.

5. Точно определяйте роль каждого члена команды и делайте так, чтобы каждая команда имела персонально обозначенную ключевую роль.

6. Организуйте эффективные коммуникации в вашем процессе – тренируйте членов команды в командной динамике и эффективной технике совещаний.

7. Разделяйте проекты на малые куски. Выполняйте большое дело путем малых шагов.

8. Выпускайте письменный отчет в конце каждого этапа, однако спрессовывайте время, которое вы можете уделить этому. Это поможет понять вам, что же случилось, и спланировать следующий этап более тщательно. Публикуйте отчет для ваших старших исполнителей и руководства.

9. Небольшие измерения лучше, чем их отсутствие. И всегда хорошо, если имеется ряд измерений.

10. Желательно, чтобы команда принимала решения консенсусом. Это позволяет работать вместе для нахождения приемлемых решений перед внесением их в план. Это не всегда легко, но групповой консенсус – помощь в создании техники.

11. Защищайте людей от препятствий и излишнего вмешательства руководства.

12. Обычно тестируйте план. Как правило, план отводит 1/3 времени кодированию, 1/3 – тестированию и ревизии и 1/3 чему-нибудь еще.

13. Снабжайте каждого члена команды информацией о положении дел в проектировании. Это создает соответствующий моральный климат, поддерживает сопричастность людей и стимулирует их.

Распространено мнение, что малые команды талантливых людей лучше в сфере НИОКР, чем большие команды средних или даже талантливых людей. Было оценено [82], что при разработке программного обеспечения талантливые программисты в десять и более раз продуктивнее наименее талантливых в

команде. Однако это может оказаться неверным для других типов исследований и разработок, инжиниринга и прочей интеллектуальной работы. В то же время существует и другая истина: малым командам присущи и определенные ограничения, например при создании очень больших изделий в сжатые сроки. Например, в автомобильной промышленности для разработки нового образца требуется около семи миллионов инженеро-часов. В фирмах “Тойота”, “Хонда”, “Крайслер” над одним образцом работают 500-1000 инженеров в течение 3-5 лет. В “Боинге” этим заняты несколько тысяч инженеров.

Многие менеджеры проектов программного обеспечения предпочитают очень малые проектные команды из дюжины или менее программистов. Это наследие культуры ранних лет программирования, когда два или три человека могли создать новый продукт. Первые версии MS-DOS, Word и Excel в начале 1980-х годов создавались программными командами из 6–10 человек. Они включали несколько десятков тысяч программных строк. Но такие малые команды даже в 60-е годы не могли быть использованы IBM, когда в ней около тысячи человек создавали операционную систему для 360-х компьютеров. В 1993 году первая версия Windows NT включала 4,5 млн. программных строк, а проектная команда состояла в пике занятости из 450 человек. В 1995 году Windows 95 состоял из 11 млн. программных строк и над ней работало примерно такое же количество программистов в течение 3 лет. В 1996 году команда из 300 людей создала ключевые компоненты Microsoft’s Internet Explorer browser, а на несколько сотен больше работали над устройствами типа Internet-mail [82].

Автор работы [82], профессор Слоуновской школы менеджмента Массачусетского технологического института исследовал работу фирмы Microsoft с 1986 по 1995 годы. Результаты этих исследований были обобщены в книге [81]. Основной подход Microsoft к управлению НИОКР характеризуется лозунгом “Синхронизация и стабилизация”. Вывод исследования был концептуально прост. В фирме синхронизируется то, что люди делают индивидуально и как члены команды, работая параллельно над разными частями проблемы, периодически стабилизируются разные стороны проекта на текущих выходах процесса еще до его полного окончания. Термин “выход” относится к акту компиляции или “интегрирования” законченных частей программного обеспечения в процессе разработки. При этом выясняется, какие функции работают и какие проблемы существуют.

В больших проектах большое число членов команды разрабатывают большое число отдельных компонентов проекта, которые тесно взаимосвязаны. Проблема начальных этапов разработки состоит в правильной идентификации этих частей. Менеджеры корпорации Microsoft пытаются структурировать и координировать работу отдельных инженеров и команд таким образом, чтобы предоставить исполнителям определенную гибкость в работе и развернуть параллельную разработку деталей проекта на этих этапах. Для обеспечения экономии времени и качества разработки требуется тестирование законченных частей совместно с потребителями и отработка конструктивных элементов уже в ходе разработки.

В области разработки программного обеспечения с середины семидесятых годов исследователи и менеджеры много говорят об “итеративном улучшении”, “спиральной модели разработки”, “параллельных альтернативных проектах” и так далее. Многие фирмы пытаются реализовать эти идеи, но делают это медленно и во многом формально. Такой стиль контрастирует с последовательным внедрением в Microsoft параллельной “водопадной” манеры разработок. Процесс разработки организован так, что максимально сближаются и соединяются фазы разработки и тестирования, причем практикуется тесное взаимодействие с потребителями в течение ОКР. Это отвечает задачам быстрой реализации результатов проекта в условиях быстро меняющейся рыночной обстановки.

Ключевая стратегия фирмы Microsoft в области НИОКР состоит в фокусировании усилий на разработке компонентов при “фиксированных” ресурсах. Известно, что продуктивность людей с идеями зависит от четкой направленности их идейного потенциала. Менеджеры Microsoft заставляют разрабатывающий персонал помнить о том, что люди, вкладывая деньги в приобретение продукции, будут иметь ограниченные возможности. Велик и риск ничего не продать на рынке, особенно такой быстроменяющейся отрасли, как программное обеспечение.

Microsoft начинает проект с разработки “резюме ситуации” (обычно это документ на нескольких страницах с определениями цели проекта, приоритетов по потребителям и рыночным сегментам).

Маркетологи фирмы, ставя эти задачи, консультируются с программными менеджерами. Затем последние консультируются с разработчиками, выделяя части проекта и организуя их размещение. В общем подход соответствует известной схеме Твисса (рис. 52).

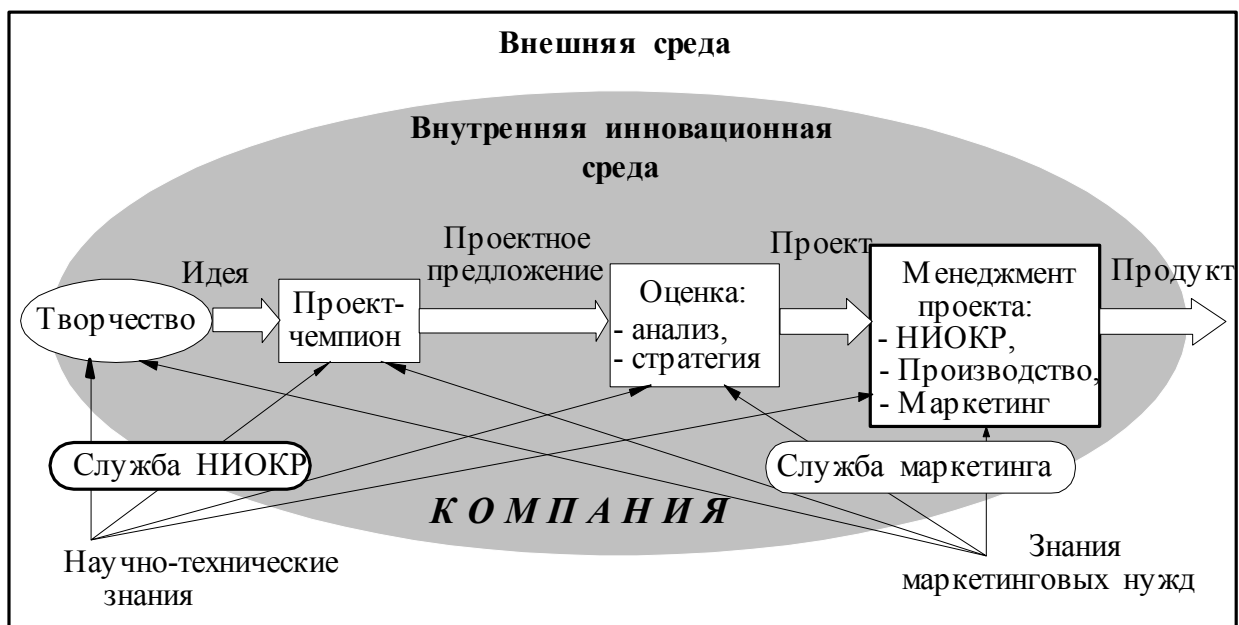


Рис. 52. Инновация как результат взаимодействия сфер НИОКР маркетинга, производства, управления

Спецификация естественно не полностью определяет все детали проекта. В дальнейшем она трансформируется в результате естественного “обучения” исполнителей в процессе работы. Опыт Microsoft свидетельствует о том, что такие изменения затрагивают 30% и более первоначальной спецификации. Далее проект, как уже говорилось, делится на части и в нем выделяются три или четыре подпроекта с ключевыми точками, которые составляют главную часть проекта. Все аспектные части проходят полный цикл разработки, интеграции этих аспектов, тестирования и фиксации в каждой ключевой точке подпроекта.

Отдельные части проектной команды синхронизируют свою работу на основе дневной или недельной временной сетки. В конце выполнения каждой части проекта (и всего подпроекта) разработчики фиксируют все ошибки, тестируют работу и предоставляют возможность первым пользователям ее оценить. Такая частая коррекция ошибок стабилизирует продукт, позволяет разработчикам понять, что сделано, а где появились проблемы.

Microsoft также устанавливает приоритеты частей в каждой ключевой точке, чтобы первыми выполнить наиболее важные части проекта.

Устанавливается буферное время (20-50% от полного) в рамках каждого подпроекта для того, чтобы в случае возникновения непредвиденных трудностей или задержек, или дополнительных работ, не срывались основные сроки. Разработчики продукта составляют краткий обзор положения перед кодированием, так как персонал реализует и то, что не было предусмотрено ранее для улучшения продукта. Такой подход оставляет разработчикам благоприятные возможности, но и таит определенные угрозы. В частности для прикладных продуктов команды разработки пытаются переходить от частей схемы прямо к особенностям их использования, что типично для поведения потребителей и это требует тщательного обдумывания и тестирования с пользователями. Дополнительно проекты наиболее прикладного характера имеют модульную структуру, что позволяет командам частично добавлять или комбинировать относительно легко отдельные части.

Менеджеры обычно позволяют членам команды иметь свои собственные планы, но только после того, как они согласуют это в деталях с остальным персоналом. Менеджеры затем “фиксируют” проектные ресурсы по численности команды по каждому проекту. Они также ограничивают проект во времени, особенно в приложениях, таких как Office или мультимедийный продукт.

Microsoft использует вторую стратегию – параллельное выполнение чего-то с частичной синхронизацией. Целью при этом является дисциплина в процессе разработки без непрерывного контроля каждый день. Большие проекты проще в планировании и управлении, если они выполняются четко определенными функциональными группами, по точным правилам и под контролем. Этот подход, однако, не способствует инновациям и переоценивает важность синхронизации. Связь и координация затруднена по функциям и фазам и это может вызвать задержку осуществления проекта и дополнительную необходимость в людях.

Это заставляет Microsoft делать так, как это делается в малых компаниях и при индивидуальных исполнителях – обеспечивать свободную работу в параллель.

Подход Microsoft, (“синхронизация – стабилизация”) дает ценные уроки в том, как управлять большими командами по проекту и как интегрировать работу многих подкоманд или отдельных лиц.

Интеграционный процесс особенно труден в проектировании программного обеспечения, так как здесь можно легко менять компоненты и трудно предвидеть последствия этого для других компонентов и процесса тестирования. Программисты не имеют дела с металлом и производством, которое длится не один месяц. Это – также проблемы технического и управленческого образования.

Для поддержания объемов проектов в небольших пределах менеджеры компании пытаются ограничить их размеры и области разными путями:

- четкое, ограниченное продуктовое видение;
- ограничения по персоналу;
- временные ограничения (обычно создание новой версии существующих продуктов занимает от 9 до 24 месяцев);
- использование делимой продуктовой архитектуры;
- использование делимой процессной архитектуры.

В заключение отметим ключевые элементы подхода Microsoft:

- размеры проекта и области ограничены (ясное и ограниченное продуктовое видение, персонал и ограничения времени);
- делимость продуктовой архитектуры (модули, функции, подсистемы и цели);
- делимость проектной архитектуры (команды по кускам и кластерам, субпроекты по ключевым точкам);
- структура и управление малыми командами (много малых мультифункциональных групп с высокой автономией и ответственностью);
- немного твердых правил по координации и синхронизации (деление проекта по дням, немедленное обнаружение ошибок и их коррекция, стабилизация по ключевым точкам);
- хорошие коммуникации внутри и между функциями и командами (широкая ответственность, одно место, обычный язык, открытая культура);
- гибкость продукта–процесса для подстройки к неизвестному (развитие продуктивной спецификации, буферное время проекта, развитый процесс).

6.4. Состояние и стратегические аспекты управления инновационной сферой России¹

В послевоенный период развитие науки и техники в СССР было ориентировано главным образом на обеспечение военно-политического равновесия с США, а также реализацию ряда мирных научно-технических

¹ В разделе использованы материалы И. К. Азовцевой [1]

программ (прежде всего космических), имеющих мощный “демонстрационный” эффект. Это привело к созданию научно-технического потенциала, развитие которого, с одной стороны, обостряло противоречия между гражданскими потребностями страны и ограниченными возможностями их решения, а с другой – порождало специфическую систему международных научно-технических связей, нацеленных не столько на реальное сотрудничество, сколько на заимствование за рубежом передовых технологий в интересах ВПК [90].

Политические и экономические преобразования 1991–1996 годов нанесли научному комплексу огромный, а в некоторой части и непоправимый ущерб. Масштаб и глубина кризиса этого сектора превосходят показатели общеэкономического спада. Резко сократился объем проводимых исследований и разработок. Например, по сравнению с 1991 годом численность работников, занятых исследованиями и разработками, уменьшилась почти вдвое, капитальные вложения и развитие научно-технической базы науки сократились в десятки раз. В результате сегодня Россия значительно отстает от ведущих стран Запада практически по всем макропоказателям НТП [32, 41].

В настоящее время официальная статистика учитывает только технологические инновации. В то же время в условиях перехода к рынку возрастает значение более системного учета инновационной деятельности, охватывающей процесс создания, освоения и распространения новых и усовершенствованных видов продукции, услуг, технологий, сырья и материалов, методов организации производства и управления. Число созданных образцов новой техники характеризуется данными таблицы 6.2. [53].

Таблица 6.2

Число изданных образцов новой техники

Вид разработок	Годы			
	1992	1993	1994	1995
Государственные научно-технические программы	165	45	32	33
Инновационные программы	9	11	3	2
Конверсионные программы	84	82	102	56
Важнейшие НИОКР	–	94	43	27
Международные проекты	–	2	2	1
Отраслевые и межотраслевые программы	–	98	64	66

Тормозом, препятствующим внедрению новых технологий и повышению на их основе конкурентоспособности отечественной продукции, является весьма низкая активность в приобретении лицензий, ноу-хау и других видов промышленной собственности (сохраняющаяся только у 5–7% российских предприятий) [32]. Продолжается дальнейшее снижение удельного веса предприятий, проводящих научно-исследовательские работы (в первом полугодии 1997 года он составил всего 11% от числа инвестиционно-активных

предприятий). Научно-исследовательские, проектно-конструкторские и технологические работы выполняют в основном крупные предприятия, располагающие более солидной финансовой и материально-технической базой, квалифицированными кадрами.

Таким образом, сложившаяся ситуация в науке и научном комплексе в целом характеризуется преобладанием устойчиво отрицательных для дальнейшего развития тенденций. Это проявляется в следующем:

1. Наука и инновационная деятельность (новая техника, технологии и материалы), по-прежнему, остаются практически невостребованными. Это проявляется в сокращении числа образцов вновь создаваемых типов машин, оборудования, приборов, средств автоматизации с 3474 за 1981–1985 годы до 1089 за 1992–1995 годы. Об этом также свидетельствует неизменно уменьшающееся количество освоенных производством образцов новой техники (2040 в 1990 году и 1099 в 1995 году). Объем финансирования науки в 1995 году уменьшился почти в 20 раз по отношению к уровню 1989 года. Сохраняющий стабильный уровень производства сырьевой сектор (нефтедобывающая, газовая промышленность) в основном ориентируется на закупку импортной техники и технологий, а горнодобывающая, металлургическая промышленность, железнодорожный транспорт и авиация эксплуатируют изношенную на 2/3 и морально устаревшую технику [41].

2. Организационно распался самый крупный сектор науки – отраслевая наука, доля которого в 1996 году составляла примерно 60% [32]. При этом промышленность практически лишилась дееспособных научных коллективов, осуществляющих научное сопровождение производства, а академическая и вузовская наука – партнеров по доведению идей, технических и технологических решений до практического освоения. Лишь частично смог компенсировать эту потерю опыт создания сети государственных научных центров (ГНЦ) и организаций, которым присвоен статус ГНЦ. Это позволило обеспечить определенную государственную поддержку передовых научных школ и продолжить наиболее приоритетные фундаментальные и поисковые исследования, а также проведение прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок и программ, согласованных с министерствами и ведомствами. Проведены мероприятия по сохранению материально-технической базы ГНЦ, в том числе уникального оборудования. Наметились тенденции в стабилизации кадрового потенциала организаций. Во многих случаях удалось обеспечить продолжение и развитие международного сотрудничества.

3. Наука и научный комплекс финансируются государством из незащищенных разделов бюджета по остаточному принципу. Уровень государственных затрат на науку в процентах к ВВП составлял: 1991 – 1,85%, 1992 – 0,94%, 1993 – 0,91%, 1994 – 0,66%, 1995 – 0,54% [32].

4. Размеры помощи российской науке со стороны западных стран, достигавшие в 1992–94 годах около трети всех затрат на науку, имеют устойчивую тенденцию к сокращению.

Перед российской экономикой стоит исключительно важная стратегическая

задача – выйти из технологического кризиса и осуществить прорыв в узловых направлениях формирования постиндустриального технологического способа производства. В числе ключевых направлений, способных осуществить такой прорыв, можно отметить технологии и товары в области космоса, авиации, композитов, биотехнологии, электроники и информатики, транспорта.

Необходима разработка и осуществление специальной государственной политики в области поддержки научно-технической деятельности, инновационного предпринимательства. Государство должно стимулировать приток капитала в инновационную сферу за счет использования таких форм и методов господдержки, как доленое финансирование, государственные гарантии, страхование проектов, создание патентных фондов, систем информационной поддержки. Это — тактическая задача [73].

Стратегической же целью государственной политики является осуществление прорыва в базовых инновациях, формирующих структуру постиндустриального технологического способа производства, что должно обеспечить устойчивое экономическое развитие России при вступлении в XXI век. Долгосрочные стратегические задачи можно расположить в следующем порядке:

- переориентация сферы НИОКР с военно-технических задач на решение проблем повышения качества жизни, то есть приоритетность исследований в целях развития систем здравоохранения и образования, сохранения окружающей среды, развития отраслей, производящих потребительские товары (сфера потребления во всех странах всегда отличалась высокой чувствительностью к нововведениям, высокой эффективностью и быстрой отдачей от затрат на НИОКР), транспорта и связи;

- повышение конкурентоспособности национальной промышленности;
- экономия природных ресурсов;
- прогресс фундаментальных научных знаний;
- решение специфических оборонных задач.

Среднесрочные текущие приоритеты (до 5 лет) могут быть нацелены на решение наиболее важных проблем структурного и организационного характера – приведение ресурсов НИОКР в соответствие с экономическими возможностями России, изменение принципов финансирования, реорганизация академической и вузовской науки, развитие рыночного сектора НИОКР на базе отраслевой науки.

Главным инструментом технологического прорыва является поворот инвестиций к инновациям, инновационному предпринимательству, на что следует направить имеющиеся в руках государства силы, средства, рычаги и стимулы.

Государственная политика должна предусматривать использование эффективных форм активизации научного предпринимательства и, в частности, механизма функционирования финансово-промышленных групп, холдингов. Целесообразно предусматривать в составе центральных компаний ФПГ создание инновационных центров, которые смогут наладить координацию и поддержку инновационных проектов, разрабатываемых их участниками.

В настоящее время около 85% субъектов инновационной деятельности находится в негосударственном секторе [53]. Поэтому весьма актуальна разработка эффективных механизмов государственного регулирования их деятельности.

При формировании целей развития научного комплекса страны важно помнить, что наука как социальный инструмент имеет, по крайней мере, две составляющие с точки зрения ее взаимоотношений с обществом.

Первая относится, прежде всего, к фундаментальной науке и отражает естественный ход ее развития, определяемый накопленным научным знанием, творческим потенциалом ученых и, частично, воздействием улавливаемого этими учеными социального заказа. Научные знания имеют всеобщий характер, и коллективы ученых, порождаящие эти знания, входят в мировое научное сообщество, являются достоянием общечеловеческой цивилизации и развиваются, ориентируясь на решение проблем глобального развития человечества.

Вторая составляющая относится к прикладной науке, которая ориентирована на решение социальных и экономических задач страны и может энергично и результативно развиваться при наличии достаточно отчетливо сформулированного и оплаченного обществом социального заказа на результаты научно-технической деятельности. Это сфера практически прямого воздействия на масштабы и качество ожидаемых научных и технологических результатов со стороны органов управления обществом и государством. Социальная и экономическая эффективность деятельности второй составляющей существенно зависит от трудовой этики населения, качества жизни и трудовой активности населения.

При оценке значимости первой составляющей необходимо исходить из следующего: заставлять фундаментальную науку адаптироваться только экономическими методами в кризисной ситуации неэкономно и бесперспективно. Мировой опыт показал, что именно научный комплекс совместно со сферой образования и управления технологиями является “локомотивом энергичного движения к наукоемким и образовательным экономикам, за которыми будущее” [41]. Необходимость движения именно в этом направлении задают общецивилизационные процессы глобализации и информатизации всех сфер хозяйственной деятельности человека. Иначе остается лишь перспектива технологической отсталости и энергичное смещение на периферию цивилизации.

России уже сейчас нужна перспективная модель будущей науки, способная обеспечить стратегические интересы жизнедеятельности населения. Эти стратегические интересы должны быть политически осознаны и оформлены как социальный заказ научному комплексу. Наиболее обобщенной формой такого социального заказа является государственная научно-техническая политика, ориентированная на достижение национальных целей.

Чтобы разработать целевые ориентиры, кроме самоопределения научного сообщества, нужна технология формирования и проведения в жизнь долгосрочных целевых установок общества, подкрепленная

соответствующими институтами и законами. Такие страны как Япония, Франция, США имеют технологии формирования национальных приоритетов и поддерживающих их институтов.

В составе документов, ориентирующих науку со стороны государственных органов управления, обязательно выделение особыми позициями стратегических исследований и разработок, а также стратегических направлений хозяйственной деятельности, обеспечивающих стабильное, устойчивое, экологически сбалансированное развитие общества, сохраняющего свою целостность, традиции, культуру, национальную безопасность. Под национальной безопасностью понимается состояние защищенности жизненно важных интересов государства, общества, граждан. Главный из этих интересов связан с перспективой стабильного, сбалансированного развития названных субъектов в исторически сформировавшейся социокультурной среде.

В отраслевом секторе науки расходы на НИОКР по видам работ (стадиям разработки и внедрения новой техники и технологии) распределяются сейчас примерно следующим образом: 1) НИР – 31%; 2) опытно-конструкторские работы – 53%; 3) изготовление и испытание опытно-экспериментальных образцов (партий продукции) – 16%.

Для внедрения новой техники и технологии в производство необходимо после НИОКР осуществить еще следующие виды работ (следующие стадии процесса разработки и внедрения новой техники): 4) изготовление головных образцов; 5) организацию серийного производства и продажи новой техники. Расходы на изготовление головных образцов примерно равны расходам на изготовление экспериментальных образцов. А расходы на последнюю стадию разработки и внедрения новой техники – организацию серийного производства и продажи новых машин (новой продукции), включая исследование рынка, продвижение товара, подбор менеджеров и консультантов, по некоторым оценкам, примерно в четыре раза превышают расходы на НИР, то есть общие расходы на НИР и организацию серийного производства распределяются в пропорции 20 и 80.

К сожалению, многие работы в области НТП заканчиваются первыми тремя вышеперечисленными стадиями, так как финансирование науки включает именно эти три вида работ. На выполнение следующих двух стадий – изготовление головного образца и организацию серийного производства новых машин (новых видов продукции) в большинстве случаев не находится финансовых средств.

Даже в странах с развитой рыночной экономикой многим предприятиям, особенно малым и средним, не под силу без государственной поддержки, действенных мер по стимулированию финансировать за счет собственных средств затраты на организацию серийного производства новой техники. Еще в большей мере такая ситуация характерна для большинства российских предприятий, низкорентабельных, обремененных долгами и неплатежами, работающих в условиях неразвитого рынка. Поэтому, если не будет государственной поддержки, действенных мер стимулирования затрат предприятий на двух заключительных стадиях процесса разработки и

внедрения новой техники, то будет сохраняться “мертвая зона” между созданием опытных образцов и изготовлением головных образцов, то есть значительные затраты на прикладные НИОКР и меры по их стимулированию окажутся бесполезными.

Сказанное относится и к внедрению новой техники в соответствии с федеральными целевыми программами.

Очевидно государственную поддержку и действенные меры стимулирования следует распространить и на заключительные стадии процесса разработки и внедрения новой техники: создание головных образцов и организацию серийного производства и продаж новой техники. Тогда будет достигнуто совместное воздействие государства и рынка на ускорение НТП.

В целом необходима выработка перспективной инновационной стратегии как центрального звена государственной социально-экономической и научно-технической политики на федеральном и региональном уровнях, а также стратегии предприятий, банков, других финансовых институтов. Стратегия должна опираться на долгосрочные прогнозы, позволяющие выявить перспективные рыночные ниши, оценить интеллектуальные и производственные ресурсы для их заполнения, и быть закреплена законодательно. Ее основные направления состоят в следующем.

1. Стратегический курс следует реализовывать с помощью государственных инновационных программ (федеральных, региональных, межгосударственных), органически переплетающихся с государственными научно-техническими инвестиционными программами, являющихся “мостиком”, интегрирующим звеном между ними. При этом должен быть выдержан селективный подход (выбор и комплексирование целевых инвестиционных программ и проектов, по которым имеется находящийся на мировом уровне научный задел и возможность освоения рыночных ниш) и использована стратегия “лазерного луча” [74], позволяющая увязать все звенья технологической цепочки от поисков исследований до насыщения рынка принципиально новыми товарами и услугами.

2. Программа может быть реальной лишь тогда, когда она объединяет и интегрирует эффективные инновационные проекты, в которых сейчас ощущается дефицит. Поэтому основное внимание должно быть уделено формированию портфеля проектов, их обоснованию, разработке бизнес-планов, экспертизе, конкурсному отбору для включения в государственные программы.

3. Необходимо обеспечить финансирование инвестиционных проектов и программ. Это возможно реализовать путем изыскания ресурсов быстрого и масштабного освоения и распространения принципиально новой техники и технологии, на этой основе роста конкурентоспособности и увеличения продаж отечественных товаров или услуг.

Наряду с поддержкой крупных структур, занятых инновационной деятельностью, необходимо стимулировать развитие малого инновационного предпринимательства. По имеющимся оценкам в 1997 году в сфере инновационного предпринимательства функционировало 150 тыс. малых инновационных предприятий, где было занято около одного миллиона

работающих. В сфере наукоемких деловых услуг работают около 20 тыс. фирм. Высокие технологии, ноу-хау могли бы стать предметом трансферта, совместного взаимовыгодного использования. Между тем передачи технологий на уровне малых и средних предприятий практически нет. Основная причина в том, что российские владельцы интеллектуальной собственности не могут представить свой продукт в том виде, как это принято в Европе, так как не имеют средств и опыта для доведения технологий для нужной кондиции, а западные предприниматели справедливо считают, что предлагаемое им еще не является инновационным продуктом [57].

4. Необходимое условие технологического прорыва – создание современной законодательной базы инновационной деятельности; такая база сейчас практически отсутствует, хотя именно в настоящий момент необходимо принятие законодательных актов, шаг за шагом обеспечивающих формирование благоприятного инновационно-инвестиционного климата в России.

5. Подготовка инновационных менеджеров, способных профессионально и эффективно управлять процессом разработки и реализации инновационных проектов и программ. Сейчас профессиональных кадров в этой области практически нет. Необходимо заметить, однако, что на данный момент разработан и начал осуществляться ряд программ по обучению технологическому менеджменту на уровне Правительства РФ [74].

Таким образом, только на основе коренного улучшения финансового, правового и кадрового обеспечения инновационной деятельности и активной поддержки государством освоения и распространения базисных инноваций можно переломить сложившуюся тенденцию технологической деградации и падения конкурентоспособности российской экономики.

Программно-целевой подход способствует устранению разрывов между темпами появления новых научно-технических идей в области создания технических систем и скоростью развития средств, обеспечивающих возможность материализации этих идей в системах; иными словами, обеспечивает сбалансированное развитие научно-технического и промышленного потенциала, объединенных общностью конечной цели развития.

Анализ разновидностей и общих принципов формирования целевых программ, связей между программными и отраслевыми (фирменными) разрезами управления показывает, что в отличие от отраслевого (внутрифирменного) вертикального управления при программном подходе принципы управления реализуются в целевом разрезе [49]. Проявляется это в том, что при программном подходе планирование осуществляется не по отдельным образцам (типам, видам) продукции, а в разрезе программных комплексов, объединяющих всю совокупность средств – элементов программы, необходимых для удовлетворения определенной общественной (внутрифирменной) потребности, достижения некоторой цели, решения комплексной проблемы. В силу этого отраслевое (внутрифирменное) вертикальное управление дополняется программным горизонтальным управлением, пронизывающим все отрасли (отделы, подразделения), занятые созданием и производством элементов программы. Таким образом, программно-целевой

подход подразумевает системность развития отраслей (отделов, подразделений) и усиливает комплексность отраслевых (внутрифирменных) планов.

Важным объектом и инструментом программно-целевого управления являются отраслевые (межотраслевые) научно-технические программы. Они призваны усилить обоснованность и сбалансированность перспективных планов и являются основой формирования заказов и заключения договоров между исполнителями отдельных взаимоувязанных программных заданий.

При разработке НТП необходимо учитывать следующие рекомендации.

1. Приступая к работам по формированию и реализации программ, необходимо четко представлять организационную схему, последовательность и функции организаций, участвующих в этой работе, которая должна органически вписываться в действующую схему управления научно-технической деятельности. Предполагается общая схема последовательности проведения работ по формированию отраслевых научно-технических программ [49]. На рис. 53 предложена схема такого формирования для одного из промышленных министерств.

2. Необходимо рассматривать процесс формирования НТП как один из важнейших видов научно-технической деятельности и разрешить головным организациям осуществлять их формирование в плановом порядке по заказам за счет средств централизованных фондов развития производства, науки и техники с соответствующей системой стимулирования конечных результатов, которыми должны являться согласованные и утвержденные в установленном порядке программы.

3. Аналогичный порядок предлагается распространить на головные организации для управления процессом реализации программ. Реализация НТП рассчитана на длительный период, часто не совпадающий с плановым. Поэтому в отличие от планов заданные конечные цели программ являются стабильными элементами в течение установленного времени их достижения, а программы их реализации могут совершенствоваться.

Процесс совершенствования структуры программы должен быть непрерывным, осуществляться головной по программе организацией в плановом порядке или по заказу или договору и быть направленным на ускоренное выполнение заданий программы при сокращении затрат. Этот творческий процесс связан не только с необходимостью осуществлять головной организацией авторский надзор за соблюдением установленных в структуре программы элементов, но и с проведением ряда экспериментальных поисковых исследований, решением оптимизационных задач и аналитических расчетов и должен рассматриваться как один из важнейших видов научно-технической деятельности. Результатами выполнения плановых работ по управлению реализацией программы могут являться улучшенные характеристики отдельных программных заданий, сокращение количества промежуточных этапов их выполнения, оптимизация путей реализации программы, замена дефицитных ресурсов, сокращение сроков разработок, рациональное перемещение ресурсов и т.д.

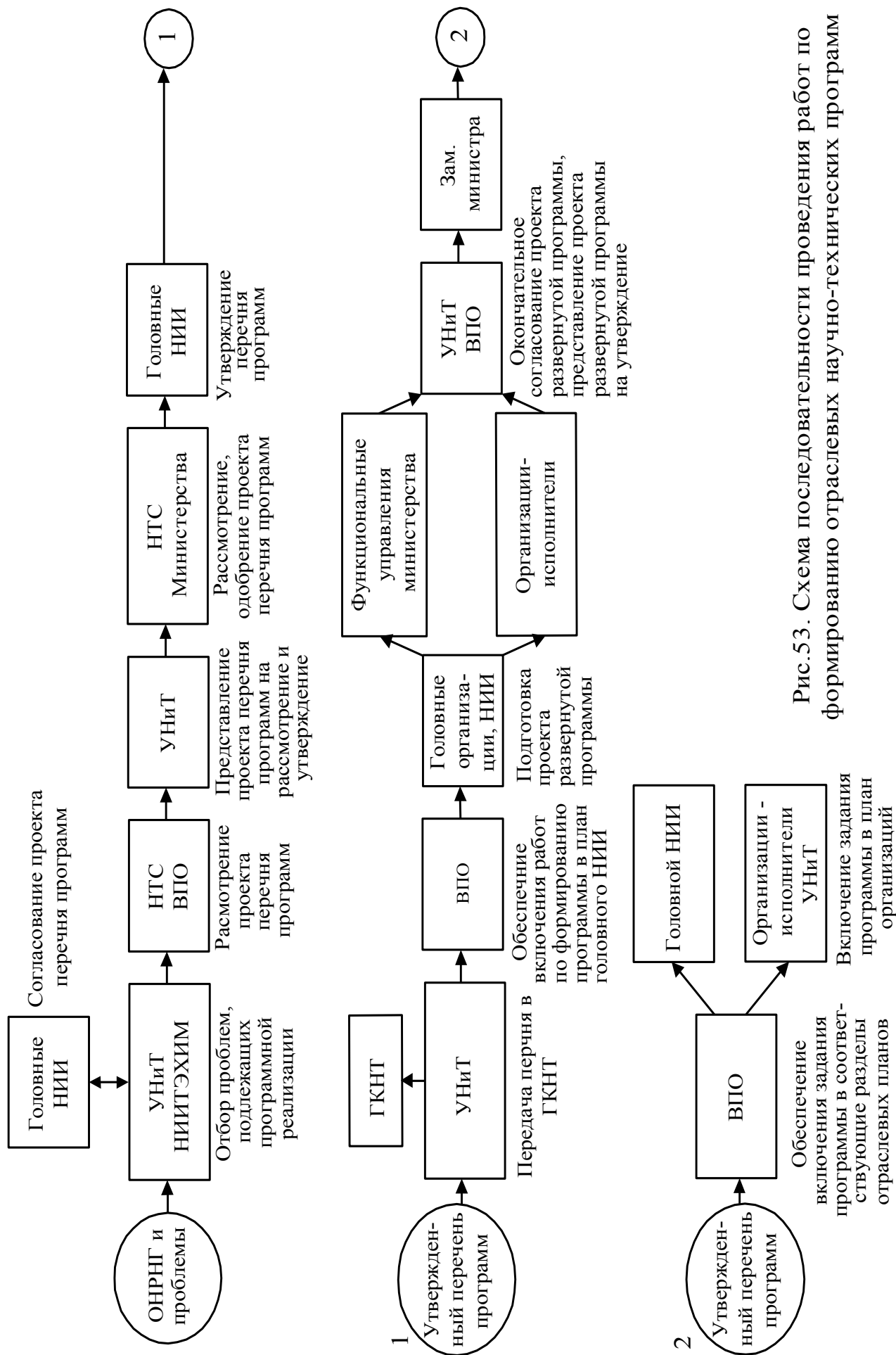


Рис.53. Схема последовательности проведения работ по формированию отраслевых научно-технических программ

Система соподчиненных заданий программы должна отражать комплекс всех видов научно-технических работ, необходимых для программной реализации основного направления (проблем) развития науки и техники отрасли по всем стадиям научно-производственного цикла; система соподчиненных заданий программы не должна противоречить установившемуся в отрасли порядку управления научно-технической деятельностью с тем, чтобы полностью обеспечивалась организация выполнения программных мероприятий; механизм формирования системы заданий должен ориентироваться на рядовых исполнителей научных организаций и вписываться в привычную для них методику повседневной научно-организационной деятельности; система заданий программы должна представляться в виде простой, наглядной схемы, отражающей структуру согласованных заданий разных уровней, необходимых и достаточных для достижения конечных результатов НТП.

Для удовлетворения этих требований может быть предложена принципиальная схема типовой структуры программы и взаимосвязи заданий в виде матрицы стадий научно-производственного цикла, необходимого для выполнения НТП, и соответствующего ему состава возможных научно-технических работ.

Предлагаемый метод обеспечения содержательного соответствия элементов матрицы позволяет достигать структурную согласованность заданий НТП. Каждое задание формируется таким образом, чтобы оно соответствовало, во-первых, одной из стадий научно-производственного цикла (строки матрицы), во-вторых, установленным видам научно-технических работ (столбцы матрицы). Соблюдение данного требования обеспечивает не только комплексный подход к формированию системы согласованных заданий программы на основе принятой в отрасли технологии программно-целевого управления, но и содержательный переход к подготовке заказов и договоров для планового выполнения программных заданий. Сегодня такой подход особенно актуален, поскольку в условиях хозяйственной самостоятельности отраслевые НИИ все чаще выступают в роли соисполнителей, а не головных организаций, отвечающих за разработку и внедрение научно-технических результатов.

Не менее важным требованием является необходимость формулировки по каждому постадийному заданию программы конкретного конечного результата, на который должны быть ориентированы организации–исполнители. Например, для стадий научно-исследовательских и опытных работ, выполняемых научно-исследовательскими институтами, конечным результатом должна являться выдача исходных данных для проектирования.

Схема структуры взаимосвязи заданий программы по стадиям и видам работ, обеспечивающей достижение целей программы, и система соответствующих шифров заданий представлены на рис. 54 [49].

В процессе формирования программы матрица заполняется сверху вниз. Сначала описываются задания по достижению конечных целей программы в целом, начиная с уровня 50, связанные с освоением промышленного

50. Освоение	задание 50.21.01						
40. Строительство и монтаж	задание 40.21.01						
30. Проектирование и освоение	задание 30.21.01	задание 30.22.01	задание 30.23.01	задание 40.23.01			
20. Опытные работы	задание 20.21.01	задание 20.22.01	задание 20.23.01	задание 20.21.02			
10. НИР	задание 10.21.01	задание 10.22.01	задание 10.23.01	задание 10.21.02			
Стадии	21. Создание новых продуктов	22. Создание новых технологических процессов	23. Создание новых приборов, оборудования, средств автоматизации и механизации	30. Работы по совершенствованию управления производствами химической продукции			
Типовые виды научно-технических работ							

Рис.54. Принципиальная схема типовой структуры отраслевой научно- технической программы

производства определенного продукта (группы продуктов), затем описываются задания уровня 40, которые необходимо выполнить в области строительства и монтажа (и конечные результаты этой стадии) для успешной реализации заданий уровня 50 и достижения конечной цели и т.д. Одним из перспективных путей сохранения и даже расширения сферы НИОКР в России на ближайшую перспективу может стать ее расширенное вовлечение в процессы международной научно-технической интеграции. В последней трети XX века процесс осуществления технологических нововведений, научных исследований и разработок принял наднациональный и даже глобальный характер [29]. Промышленные компании различных стран вынуждены ориентироваться при организации производства на лучшие технические решения, приспособлявая их к условиям и потребностям локальных рынков. Это создает мощные стимулы для торговли технологиями и углубления и расширения стратегического партнерства в этой области. Соответственно страны с переходной экономикой, включаясь в такое партнерство, могут снизить для себя входные барьеры на внешних рынках. Следует ожидать, что процесс технологической интеграции превратится в глобальное экономическое явление. Этому будут способствовать следующие обстоятельства [29, 76]:

- формирование глобальных финансового и фондового рынков;
- обострение международной конкуренции и придание ей глобального характера;
- рост масштабов деятельности транснациональных корпораций (ТНК);
- совершенствование средств связи, в частности глобальной сети Internet.

Большинство индустриально развитых стран участвует в различных двух- и многосторонних инновационных проектах. Например, в США прямые иностранные инвестиции в НИОКР составляют 18% от общего объема затрат на НИОКР. В свою очередь инвестиции американских компаний в зарубежные НИОКР с 1985 по 1993 г. росли в три раза быстрее, чем внутренние инвестиции в НИОКР [29].

В то же время ускорение развития мирового рынка и рост его нестабильности приводит к тому, что даже для крупнейших ТНК бремя расходов на НИОКР становится тяжелой ношей. Поэтому растет потребность в возможно полном разделении затрат на НИОКР. Это стимулировало развитие международных стратегических технологических альянсов. К середине 90-х годов их насчитывалось более 10000. За последние три года их сформировалось более 24 тысяч [29].

В 1995 году российские промышленные предприятия осуществляли 3894 совместных проекта НИОКР. Из них лишь 4% было с участием фирм СНГ, а еще 4% составляли проекты со странами дальнего зарубежья. Особенно заметна диспропорция в структуре технологических обменов. Приобретали новые технологии 42% инновационно активных предприятий, а передавали их только 3% подобных предприятий. И это происходит в то время, как в России работают 12% всех ученых мира. В то же время на долю России по разным оценкам приходится менее 1% мирового рынка высоких технологий.

Принципиально важной задачей остается создание экономического и правового механизма передачи технологий из государственного сектора в промышленность. По данным Госкомстата РФ в 1995 г. на долю государственных предприятий приходилось лишь 15% от общего числа предприятий, занимающихся инновационной деятельностью [30]. В то же время основная часть из более чем 4 тыс. научно-исследовательских учреждений продолжает оставаться в госсекторе. В экономически развитых странах (США, Великобритания, Франция, Германия) созданы специальные инфраструктуры, реализующие разделение усилий между государством, крупными промышленными компаниями и малыми инновационными фирмами частного сектора, высшими учебными заведениями и бесприбыльными организациями по получению и использованию новых знаний. Этот опыт следует проанализировать и использовать при создании соответствующей инфраструктуры в России.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Все изложенное выше подтверждает главный тезис: "Стратегические экономические успехи фирм, и даже целых наций, связаны, прежде всего, с их отношением к инновационному бизнесу".

М. Портер ставит под сомнение устоявшиеся объяснения конкурентоспособности нации [102]:

- макроэкономические (например, низкие бюджетный дефицит и ставка банковского кредита - в Южной Корее все наоборот);
- дешевизна местного труда в экспортных отраслях (не так в Германии, Швейцарии, Швеции);
- избыток природных ресурсов (не так в Ю.Корее и Японии);
- государственное вмешательство в экономику (все наоборот в Италии и на Тайване).

Единственное разумное объяснение конкурентоспособности отдельных наций: наличие в этих странах фирм, сумевших использовать свои отличительные преимущества для создания конкурентных. С этим согласен и автор настоящей монографии.

Наиболее перспективный метод достижения таких преимуществ — инновационная деятельность и, особенно, ее стратегический аспект. Такой мировой опыт может использоваться и в России. Роль государства при этом должна заключаться, в первую очередь ,

- в экономическом стимулировании инновационной деятельности при четком ранжировании отдельных работ;
- своевременной защите прав интеллектуальной собственности;
- организационной помощи при внедрении наиболее значимых в государственном плане работ (например, путем организации соответствующего программно-целевого планирования).

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Баланс портфеля бизнесов фирмы	43, 44
Вертикальная интеграция бизнеса	39
Временной фактор в НИОКР	98-100,119,122
Генерация идей	113,114
Движущие силы в отрасли	24, 25
Диверсификация бизнеса	39
Жизненный цикл изделия	94-96
Информационное обеспечение НИОКР	107-111
Ключевые факторы успеха	27, 28, 71
Комбинаторика в проектировании систем	157, 158
Концепция “двух бизнесов” в НИОКР	75, 76
Коэффициенты приведения параметров РЭА	148
Маркетинговое сканирование	102-106
Маркетинговый подход к НИОКР	56, 57, 67-70
Математические модели в экономике	132-141
Матрица	
– БКГ	45, 58- 60
– Томсона и Стрикленда	45, 46
– фирмы А. Д. Литтл	46-48
– Хофера–Шенделя	40
– Mckinsey	43, 45, 46
– SPACE	45- 47
Межфункциональные барьеры	87-91
Мировой рынок: тенденции развития	13-15
Модель конкурентных сил Портера	26
НИР: структура, этапы	125-128
Общая теория систем	12
ОКР: структура, этапы	141-144, 152-157
Организационные структуры в НИОКР	186-195
Отбор и оценка проектов НИОКР	117-125
Оценка результативности НИР	128-131
Планирование и управление НИОКР	183-186, 196-205
Показатели функционального назначения РЭА	146
Принцип “Бритвы Оккама”	7, 10-11
Реакция фирмы	16, 17
Реинжиниринг бизнеса	51-55, 158-168
Свертка в многокритериальной задаче	145-147
Синергизм в фирме	42
Среда фирмы	12,13
Стратегии базовые	36–39
Стратегическая гибкость	41
Стратегическая роль подготовки производства	168-182
Стратегические альянсы в НИОКР	91-93

Стратегический менеджмент: основное содержание	19
Стратегический стоимостной анализ	32-33
Стратегия	
– фирмы	21-23
– НИОКР	76-80
Сценарный анализ	84-87
Теорема о неполноте Геделя	11, 150
Управление разработками программного обеспечения	195-205
Филогенез науки	7
Фильтрация идей	114-115
Экономические характеристики отрасли	24-26
Экономический анализ продукции	115-117
SWOT–анализ	30-32, 61-67

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Азовцева И. К.	204, 205
Айзекс Р.	140, 224
Акопов П.	212, 226
Амиров Ю. Д.	97, 224
Андреев Г. И.	168, 193-195, 224
Ансофф И.	13, 16, 28, 45, 69, 70, 82, 224
Аренков И. А.	103, 224
Базилевич Л. А.	178-182, 224
Багиев Г. Л.	103, 224
Багиев Е. Г.	103, 224
Берман Б.	114, 227
Берталанфи фон Л.	9, 224
Витчинка В. В.	168, 193-195, 224
Волкова В. Н.	9, 11, 123, 147, 157, 224
Герике Р.	15, 98, 224
Гермейер Ю. Б.	145, 224
Герчикова Р. Н.	88, 224
Гедель К.	11, 150
Глушков В. М.	9
Голубков Е. П.	101, 224
Дагаев А. А.	217, 218, 225
Денисов А. А.	9, 11, 123, 147, 157, 224
Донцова Л.	207, 225
Дубов Ю. А.	145, 225
Забродский В. А.	8, 134, 226
Зартарьян В.	107-111, 227
Зиндер Е. З.	53, 158-167, 225, 226
Иванов О. А.	148, 225, 228
Иванова Н.	207-209, 226
Карпунин М. Г.	126, 226
Катаев А. В.	15, 73, 103, 225
Кендалл М. Д.	133, 140, 226
Конфуций	5
Копейченко Ю. В.	134, 226
Левин М. М.	157, 158, 226
Лоуэлл С.	118, 226
Любинецкий Я. Г.	126, 226
Майданчик Б. И.	126, 226
Мельникова Г.	212, 226
Месарович М.	9, 226
Михайлова Е. А.	101, 226
Моторыгин Б.	215-217, 226
Моцкус И. Б.	8, 140, 226

Оккам У.	7, 10
Ольшевский В. В.	8, 135-139, 226, 228
Остапенко С. Н.	168, 193-195, 224
Прохоров А. Ф.	150-157, 226
Рубцов С. В.	51-53, 226
Рыбальченко И.	58-60, 226
Саркисян С.	212, 226
Скурихин В. И.	134, 226
Соколов Д. А.	178-182, 224
Такахара И.	9, 226
Твисс Б.	34, 75, 83, 101, 113, 183-186, 203, 227
Успенский В. А.	150, 227
Филинов Н. Б.	45, 227
Флейшман Б. С.	7, 9, 10, 227
Фомченкова Л. В.	55, 60-61, 227
Франева Л. К.	178-181, 224
Хант Ч.	107-111, 227
Хургин Я. И.	6, 132, 227
Цветков Э. И.	8, 225
Шмален Г.	132, 133, 140, 227
Эванс Дж. Р.	114, 227
Эдельман В. И.	149, 157, 227
Эмрахов А.	208, 229
Якимец В. Н.	145, 225
Яковец Ю.	212, 227
Aquilar F. J.	106, 227
Archibugi D.	217, 227
Clemons E. C.	84, 227
Coffin M. A.	124, 125, 227
Coutwell J.	116, 227
Cusumano M. A.	195, 204-205, 227, 228
Diffenbach J.	106, 228
Duysters G.	91-93, 229
Erickson T. J.	80-83, 228
Fai F.	116, 227
Frankwick G. L.	88, 89, 228
Galbraith J. K.	132, 228
Geoffrion A. M.	145, 228
Gupta S. K.	124, 228
Gutenberg B.	133, 228
Hammer M.	51, 54, 101, 228
Harris L. C.	101, 228
Hill C. W. L.	18, 26, 30, 36, 45, 76, 78, 228
Hutt M. D.	88-91, 228
Jin K. H.	56, 57, 228

Jones G. R.	18, 26, 30, 36, 45, 76, 78, 228
Kyparisis J.	104, 228
Lane N.	101, 228
Mercer D.	34, 83, 101, 103, 111, 228
Miche J.	217, 227
Newwoon K.	56, 57, 228
Pascal L. D.	145, 228
Peters L. D.	101, 228
Piercy N. F.	101, 228
Porter M.	26, 218, 228
Rajendra K. S.	56, 57, 228
Retting M.	195, 198-201, 228
Schoemaker P. J. H.	84, 229
Schwartz P.	84, 229
Selby G. W.	203, 228
Simons G.	195, 198-201, 228
Sitter L. U.	196-198, 229
Strickland A. J.	18, 26, 30, 36, 45, 76, 78, 229
Taylor B. W.	124, 227
Thompson A. A. ur	18, 26, 30, 36, 45, 76, 78, 229
Vanhaverbeke W.	91-93, 229
Walker B. A.	88-91, 228

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азовцева И. К. Развитие инноваций – необходимое условие обеспечения потенциала российской промышленности. Магистерская диссертация. Научный руководитель Г. Я. Гольдштейн. Таганрог: ТРТУ, 1999.
2. Айзекс Р. Дифференциальные игры. М.: Мир, 1967.
3. Амиров Ю. Д. Научно-техническая подготовка производства. М.: Экономика, 1989.
4. Амиров Ю. Д. Основы конструирования: творчество, стандартизация, экономика. М.: Изд-во стандартов, 1991.
5. Андреев Г. И., Витчинка В. В., Остапенко С. Н. Особенности построения методического обеспечения управления развитием сложных систем специального назначения в современных условиях // Экономика и математические методы, 1999, 35, №2.
6. Ансофф И. Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989.
7. Аренков И. А., Багиев Е. Г. Бенчмаркетинг и маркетинговые решения. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1997.
8. Базилевич Л. А., Соколов Д. В., Франева Л. К. Модели и методы рационализации и проектирования организационных структур управления. Л.: ЛФЭИ, 1991.
9. Багиев Г. Л. Методы получения и обработки маркетинговой информации. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996.
10. Бераланфи фон Л. Общая теория систем – критический обзор. В кн. Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969.
11. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999.
12. Герике Р. Контроллинг на предприятии. Берлин. АБУ–консалт ГмбХ, 1992.
13. Гермейер Ю. Б. О свертывании векторных критериев эффективности в единый критерий при наличии неопределенности в параметрах свертывания. В сб. “Кибернетика – на службу коммунизма”, 1971, т.6.
14. Герчикова Р. Н. Менеджмент. М.: “Банки и биржи”. Изд-во ЮНИТИ, 1995.
15. Голубков Е. П. Маркетинговые исследования: теория, практика и методология. М.: Финпресс, 1998.
16. Гольдштейн Г. Я. Оценка качества сложных систем // Сб. докладов симпозиума “Методы представления и аппаратный анализ случайных процессов и полей”. Новосибирск, 1968.
17. Гольдштейн Г. Я. Оценка ожидаемой эффективности инвестиционных проектов в сфере НИОКР // Труды АГУ, 1989, вып. 5.
18. Гольдштейн Г. Я. Адаптивное управление инвестициями в сфере НИОКР // Труды АГУ, 1991, вып. 6.
19. [Гольдштейн Г. Я. Основы менеджмента](#). Таганрог: ТРТУ, 1995.
20. [Гольдштейн Г. Я. Стратегический менеджмент](#). Таганрог: ТРТУ, 1995.

21. [Гольдштейн Г. Я. Инновационный менеджмент](#). Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998.
22. Гольдштейн Г. Я. Стратегический менеджмент образовательного учреждения (ВУЗа) // Известия ТРТУ, 1998, №1.
23. Гольдштейн Г. Я. Стратегический менеджмент ТРТУ. //Сб. "Отчет ректора ТРТУ за 1998 г.". Таганрог: ТРТУ, 1999, с. 49–53.
24. Гольдштейн Г. Я. Проблематика использования математических моделей в управлении экономико-производственными системами //Сб. трудов "Системный анализ в экономике". Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000, с. 68-78.
25. Гольдштейн Г. Я., Иванов О.А. Оптимизация структуры рыбопоисковых гидролокаторов // Судостроение, 1971, №11.
26. [Гольдштейн Г. Я., Катаев А. В. Маркетинг](#). Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999.
27. Гольдштейн Г. Я., Ольшевский В. В. Вопросы оценки эффективности научно-технических предложений // Сб. докладов симпозиума "Методы представления и аппаратный анализ случайных процессов и полей". Вильнюс: 1972.
28. Гольдштейн Г. Я., Цветков Э. И. О кумулятивной вероятности обнаружения цели // Труды ВМФ, 1964, вып. 21.
29. Дагаев А. А. Экономический рост и глобализация технологического развития // Менеджмент в России и за рубежом, 1999, №1.
30. Дагаев А. А. Передача технологий из государственного сектора в промышленность как инструмент государственной инновационной политики // Проблемы теории и практики менеджмента, 1999, №5.
31. Данько Т. П. Управление маркетингом (методологический аспект). М.: Инфра-М, 1997.
32. Донцова Л. Инновационная деятельность: состояние, необходимость государственной поддержки, налоговое стимулирование. // Менеджмент в России и за рубежом, 1998, №3.
33. Дружинин В. В., Конторов Д. С. Проблемы системологии. М.: "Сов. радио", 1976.
34. Дубов Ю. А., Травкин С. И., Якимец В. Н. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем. М.: Наука, 1986.
35. Ефремов В. С. Классические модели стратегического анализа и планирования. // Менеджмент в России и за рубежом, 1997, №№ 4, 5, 6.
36. Ефремов В. С. Классические модели стратегического анализа и планирования: модель ADL/LC. // Менеджмент в России и за рубежом, 1998, №1.
37. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений. В кн. Математика сегодня. М.: Знание, 1974.
38. Зиндер Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг. // СУБД, 1995, №4.
39. Зиндер Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг. Ч. 2. Бизнес-реинжиниринг. // СУБД, 1996, №1.

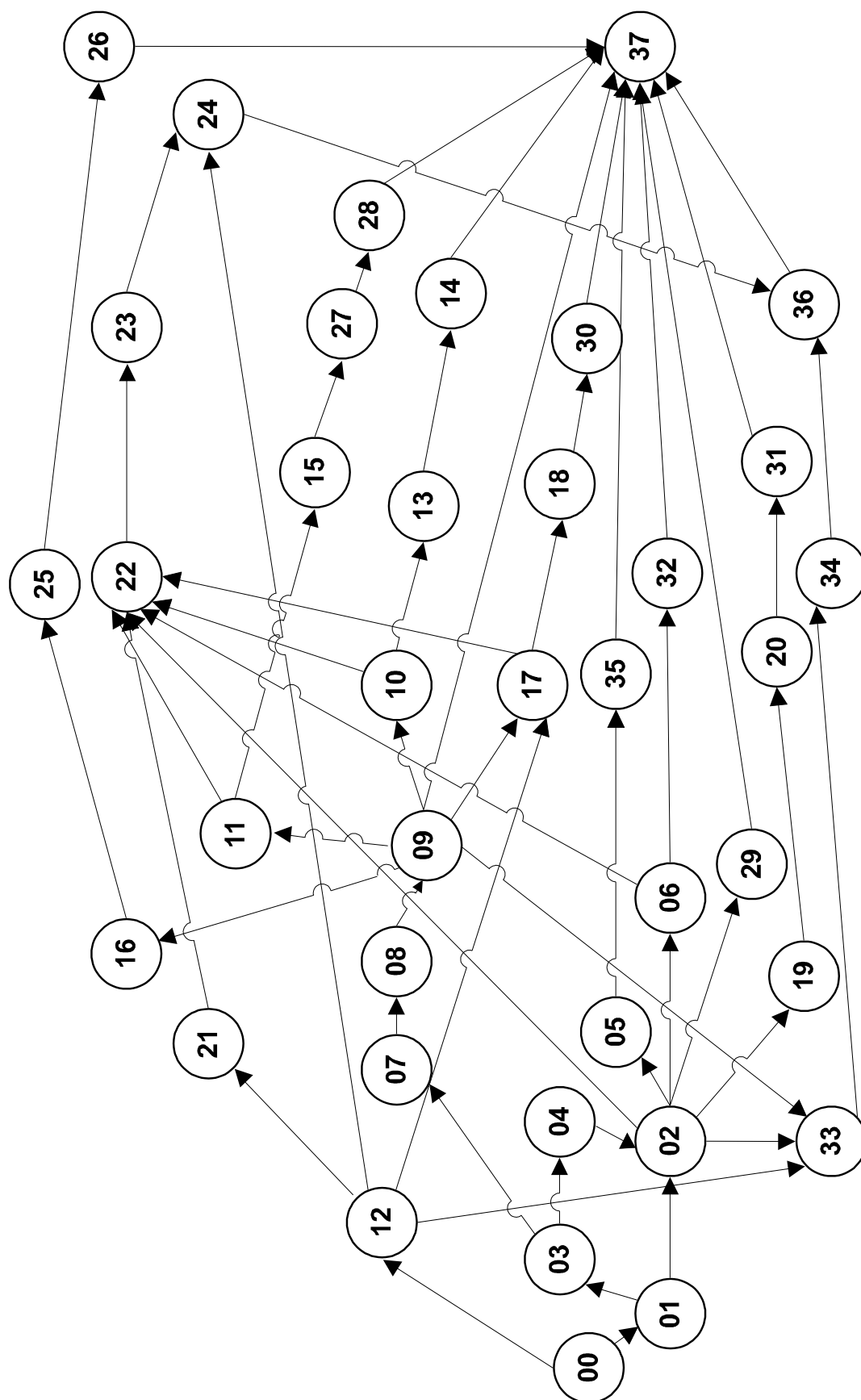
40. Зиндер Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг. Ч. 3. Методы нового системного проектирования. // СУБД, 1996, № 2.
41. Иванова И. Концепция технологической безопасности и задачи научно-технической политики России. // Проблемы теории и практики управления. 1994, №5.
42. Карпунин М. Г., Любинецкий Я. Г., Майданчик Б. И. Жизненный цикл и эффективность машин. М.: Машиностроение, 1989.
43. Кендалл М. Д. Гайявата ставит эксперимент. // American Statistician, 1953, v.13, pp. 23–24. (перевод Дмоховского).
44. Комплект форм стратегического планирования. // Международный электронный журнал, www.rauyer.com, 1998, №3.
45. Левин М. Ш. Комбинаторика проектирования систем. // Автоматизация проектирования, 1997, №4.
46. Лоуэлл С. Технологически эффективное предприятие. // В сб. “Как добиться успеха”. М.: Политиздат, 1991.
47. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Мир, 1973.
48. Михайлова Е. А. Стратегический менеджмент и стратегический маркетинг: проблемы взаимосвязи и взаимопроникновения. // Менеджмент в России и за рубежом, 1998, №2.
49. Моторыгин Б. и др. Программно-целевое управление и хозрасчет в науке. М.: Экономика, 1991.
50. Моцкус И. Б. Многоэкстремальные задачи в проектировании. М.: Наука, 1967.
51. Ольшевский В. В. Статистические методы в гидролокации. Л.: Судостроение, 1983.
52. Прохоров А. Ф. Системное проектирование технических средств. // Автоматизация проектирования, 1998, №1.
53. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. – М.: Финансы и статистика, 1996. С.88.
54. Рубцов С. В. Стратегическое планирование. Достаточно ли семи нот, чтобы сочинять музыку? // Computer -world Россия, 1999, №12.
55. Рубцов С. В. Стратегическое планирование. Как строить крупный бизнес. // Computer -world Россия, 1999, №13.
56. Рыбальченко И. Практические методы разработки и анализа товарной стратегии предприятия на основе внутренней вторичной информации. Харьков: Консалтинг-центр ЭРКОН, 1998.
57. Саркисян С., Акопов П., Мельникова Г. Научно-техническое прогнозирование и программно-целевое планирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1987.
58. Скурихин В. И., Забродский В. А., Копейченко Ю. В. Адаптивные системы управления машиностроительным производством. М.: Машиностроение, 1989.

59. Социальные и методологические проблемы современной науки. / Под ред. В. И. Степанова. М.: Мысль, 1987.
60. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями. М.: Экономика, 1989.
61. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов. Под ред. В. К. Беклешова. М.: Высшая школа, 1991.
62. Топала Д. В. Разработка стратегий обеспечения конкурентоспособности предприятий региона. Дипломная работа. Рук. Г. Я. Гольдштейн. Таганрог: ТРТУ, 1997.
63. Успенский В. А. Теорема Геделя о неполноте. М.: Наука, 1982.
64. Филинов Н. Б. Стратегический подход к управлению компанией. Материалы по программе TACIS. М.: ГАУ, 1998.
65. Флейшман Б. С. Основы системологии. М.: Радио и связь, 1982.
66. Фомиченкова Л. В. Динамическое моделирование в стратегическом анализе и планировании. // Менеджмент в России и за рубежом, 1998, №3.
67. Хант И., Зартарьян В. Разведка на службе Вашего предприятия. Киев: Укрзакордонвизасервис, 1992.
68. Хургин Я. И. Ну и что? М.: "Молодая гвардия", 1970.
69. Чжан Луган. Анализ практики стратегического менеджмента фирм КНР. Магистерская диссертация. Научный рук. Г. Я. Гольдштейн. Таганрог: ТРТУ, 1999.
70. Шмален Г. Математические модели в экономических исследованиях на предприятии. // Проблемы теории и практики управления, 1998, №3.
71. Эванс Дж. Р., Берман Б. Маркетинг. М.: Экономика, 1993.
72. Эдельман В. И. Надежность технических систем: экономическая оценка. М.: Экономика, 1989.
73. Эмрахов А. Проблемы становления инновационного предпринимательства. // Маркетинг, 1998, №2.
74. Яковец Ю. Финансирование инновационных проектов и его законодательное обеспечение. // Инновации, 1997, № 2–3.
75. Aguilar T. J. Scanning the business environment. N. Y.: Macmillan, 1967.
76. Archibugi D., Miche I. Technological globalisation or national systems of innovations. // Future, 1997, v. 25, №2.
77. Board I. F., Balachandra R., Kaufman P. E. An interactive approach to R&D project selection and termination. // IEEE Transactions of Engineering Management, 1988, v.35, pp. 139–146.
78. Clemons E. C. Using scenario analysis to manage the strategic risks of reengineering. // Sloan Management Review, 1995, v.36, №4.
79. Coffin M. A., Taylor B. W. R&D project selection and scheduling with a filtered beam search approach. // IIE Transactions, 1996, v. 28, № 2.
80. Coutwell J., Fai F. Firms as the source of innovation and growth: the evolution of technological competence. // J. of Evolutionary Economics, 1999, №9.
81. Cusumano M. A., Selby B. W. Microsoft secrets: how the world's most power software company creates technology, shapes markets and manages people. N.Y.: Simon&Schuster \ Free Press, 1995.

82. Cusumano M. A. How Microsoft makes large teams work like small teams. // Sloan Management Review, 1997, v. 39, №1.
83. Diffenbach J. Corporate environmental analysis in large US corporation. // Long Rang Planning, 1983, v. 16, №3.
84. Erickson T. J. Managing the link to corporate strategy. // Management Review, 1993, v. 82, №12.
85. Frankwick G. L. et al. Evolving patterns of organizational beliefs in the formation of strategy. // Journal of Marketing, 1994, v. 58, №2.
86. Galbraith J. K. Economics, Peace and Laughter. N.Y.: Macmillan, 1971.
87. Geoffrion A. M. Proper Efficiency and the Theory of Vector Maximization. // J. Math. Ann. and Appl., 1968, №22.
88. Goldstein G., Ivanov O. Optimization of Design of Fish-Finder Sonar. Arlington Va.: JPRS-65383, 1975.
89. Goldstein G., Olshevsky V. A. R&D Projects Efficiency Ranging. Arlington Va.: JPRS-65383, 1975.
90. Gupta S. K., Kyparisis J., Ip C. Project selection and sequencing to maximize net present value of the total return. // Management Science, 1992, v.38, №5.
91. Gutenberg E. Zum Methodenstreit. // Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 1953, №5, S. 327–355.
92. Hammer M. Reengineering work: don't automate, obliterate.// Harvard Business Review, 1990, July–August.
93. Hammer M. Reengineering the corporation. A manifesto for business revolutions. Harper Business, 1993.
94. Hill C. W. L., Jones G. R. Strategic Management. Boston: Houghton Mifflin Co., 1992.
95. Hutt M. D., Walker B. A., Frankwick G. L. Hurdle the cross-functional barriers to strategic change. // Sloan Management Review, 1995, v.36, №3.
96. Jin K. H., Namwoon K, Rajendra K. S. Market orientation and organizational performance: is innovation a missing link? // Journ. of Marketing, 1998, v. 62, №4.
97. Mercer D. Marketing. Oxford UK: Blackwell Pb., 1992.
98. Morton T. E., Pentico D. W. Heuristic Scheduling Systems with Applications to Production Systems and Project Management. N.Y.:Wiley, 1993.
99. Oral M., Kettani O., Lang P. A methodology for collective evaluation and selection of industrial R&D projects. // Management Science, 1991, v. 37, pp. 871–885.
100. Paschal L. D., Ben-Israel A. Vectorvalued criteria in geometric programming. // Oper. Res., 1971, v.19, №1.
101. Piercy N. F., Harris L. C., Peters L. D, Lane N. Marketing management, market strategy and strategic management: domain realignment and redefinition. // Journal of Strategic Marketing, 1997, №5.
102. Porter M. The competitive advantage of nations. L.Besingstock: McMillan press, 1990.
103. Retting M., Simons G. A project planning and development process for small teams. // Communications of the ACM, 1993, v. 36, №10.

104. Schmidt R. L., Freeland J. R. Recent progress in modeling R&D project-selection processes. // IEEE Transactions in Engineering Management, 1992, v. 39, pp. 189–201.
105. Schoemaker P. J. H. Scenario planning: a tool of strategic thinking. // Sloan Management Review, 1995, v. 36, №2.
106. Schwartz P. The Art of the Long View. N.Y.: Double day, 1991.
107. Sitter L. U., Hertog J. F., Dankbaar B. From complex organizations with simple jobs to simple organizations with complex jobs. // Human Relations, 1997, v. 50, №5.
108. Thompson A. A. Jr., Strikland A. J. Strategic Management. Homewood Il.: Irwin inc., 1990.
109. Vanhaverbeke W., Duysters G. A longitudinal analysis of the choice between technology – based strategic alliances and acquisitions in high-tech industries: The case of the ASIC industry. Maastricht Nl.: NIBOR/RM/97/07 (<http://www.unimaas.nl/~document/fdewb.htm>).

Упрощенный агрегированный сетевой граф подготовки производства на действующем предприятии



*Перечень **событий** по графу подготовки производства на действующем предприятии:*

- 00** - конструкторская документация на новое изделие получена заводом изготовителем,
- 01** - закончена проверка комплектности конструкторской документации,
- 02** - конструкторская документация отработана в соответствии с особенностями завода-изготовителя и по замечаниям о нетехнологичности,
- 03** - закончена проверка конструкторской документации на технологичность,
- 04** - замечания по нетехнологичности переданы в ОГК,
- 05** - разработана программа обеспечения качества изделия,
- 06** - разработана программа метрологического обеспечения производства,
- 07** - определена номенклатура техпроцессов, подлежащих разработке,
- 08** - закончено распределение номенклатуры деталей и сборочных единиц между цехами,
- 09** - разработаны технологические маршруты и техпроцессы,
- 10** - закончено проектирование оснастки и спецоборудования,
- 11** - определена потребность в дополнительном оборудовании,
- 12** - определена производственная программа,
- 13** - оснастка изготовлена,
- 14** - оснастка опробована,
- 15** - дополнительное оборудование приобретено,
- 16** - техпроцессы пронормированы,
- 17** - материальная ведомость разработана,
- 18** - материалы заказаны,
- 19** - ведомость покупных изделий получена отделом кооперации,
- 20** - комплектующие изделия и полуфабрикаты заказаны,
- 21** - финансовый план составлен,
- 22** - сбор данных по ценообразованию закончен,
- 23** - цена на изделие определена,
- 24** - договоры с потребителями заключены,
- 25** - определена потребность в рабочей силе,
- 26** - новые рабочие наняты,
- 27** - дополнительное оборудование смонтировано,
- 28** - новое оборудование опробовано,
- 29** - конструкторская документация выдана в цеха,
- 30** - материалы получены,
- 31** - покупные изделия получены,
- 32** - метрологическое обеспечение опробовано,
- 33** - спецификации, техпроцессы и производственная программа получены ПДО,
- 34** - оперативно-производственное планирование закончено,
- 35** - программа обеспечения качества получена ОТК,
- 36** - графики производства выданы в цехи,
- 37** - производство готово к началу изготовления опытной партии.

*Перечень **работ** по сетевому графу подготовки производства на действующем предприятии и их исполнители:*

- 00-01** - проверка документации на комплектность (ОГК),
- 00-12** - определение производственной программы (ОМ, ПЭО),
- 01-02** - внесение изменений в документацию в соответствии с особенностями производства (ОГК),
- 01-03** - проверка конструкторской документации на технологичность (ОГК),
- 02-05** - разработка программы обеспечения качества (ОГК, ОГТ, ОТК),
- 02-06** - разработка программы метрологического обеспечения производства (ОГМет),
- 02-19** - передача ведомости попутных ОКооп (ОГК),
- 02-22** - передача ведомости покупных ПЭО (ОГК),
- 02-29** - выдача конструкторской документации в цеха (ОГК),
- 02-33** - передача спецификаций ПДО (ОГК),
- 03-04** - передача замечаний по нетехнологичности ОГК (ОГТ),
- 03-07** - определение номенклатуры техпроцессов, подлежащих разработке (ОГТ),
- 04-02** - внесение изменений в конструкторскую документацию в соответствии с замечаниями о нетехнологичности (ОГК),
- 05-35** - передача программы обеспечения качества ОТК (ОГК),
- 06-22** - передача данных по дополнительному метрологическому обеспечению ПЭО (ОГМет),
- 06-32** - опробование метрологического обеспечения (ОГМет),
- 07-08** - распределение номенклатуры деталей и сборочных единиц между цехами (ОГТ),
- 08-09** - разработка технологических маршрутов и процессов (ОГТ),
- 09-10** - проектирование оснастки и спецоборудования (ОГТ, ОМА),
- 09-11** - определение потребности в дополнительном оборудовании (ОГТ, ОГМ),
- 09-16** - нормирование технологических процессов (ОТиЗ),
- 09-17** - составление материальной ведомости (ОГТ),
- 09-33** - передача данных по техпроцессам ПДО (ОГТ),
- 09-37** - выдача технологической документации цехам (ОГТ),
- 10-13** - изготовление оснастки (вспомогательные цеха),
- 10-22** - передача данных по затратам на оснастку ПЭО (ОГТ),
- 11-15** - приобретение дополнительного оборудования (ОКС),
- 11-22** - передача данных по дополнительному оборудованию ПЭО (ОГТ),
- 12-17** - передача производственной программы ОМТС (ПЭО),
- 12-19** - передача производственной программы ОКооп (ПЭО),
- 12-21** - составление финансового плана (ФО),
- 12-24** - передача программы ОМ (ПЭО),
- 12-33** - передача производственной программы ПДО (ПЭО),
- 13-14** - опробование оснастки (ОГТ, ОМА),
- 14-37** - передача оснастки цехам (ОМА),

- 15-27** - установка и монтаж дополнительного оборудования (ОГМ,ОГЭ),
16-22 - расчет фонда заработной платы (ОТиЗ),
16-25 - определение потребности в дополнительной рабочей силе (ОТиЗ),
17-18 - заказ материалов (ОМТС),
17-22 - передача материальной ведомости ПЭО (ОГТ),
18-30 - приобретение материалов (ОМТС),
19-20 - заказ комплектующих изделий и полуфабрикатов (ОКооп),
20-31 - получение покупных изделий (ОКооп),
21-22 - предоставление финансового плана ПЭО (ФО),
22-23 - определение цены изделия (ПЭО),
23-24 - заключение договоров с потребителями (ОМ),
24-36 - выдача информации о договорах ПДО (ФО),
25-26 - наем и обучение новых рабочих (ОК, ОПК),
26-37 - направление новых рабочих в цеха (ОК),
27-28 - опробование оборудования (ОГМ, ОГЭ),
28-37 - передача оборудования цехам (ОГМ, ОГЭ),
29-37 - комплектация конструкторской документации в цехах (ЧРК в цехах),
30-37 - выдача материалов цехам (ОМТС),
31-37 - выдача покупных изделий цехам (ОКооп),
32-37 - выдача метрологического оборудования цехам (ОГМет),
33-34 - оперативно-производственное планирование (ПДО),
34-36 - выдача графиков производства цехам (ПДО),
35-37 - подготовка контролеров и контрольного оборудования (ОТК),
36-37 - корректировка производственных графиков в соответствии с заключенными договорами (ПДО).

Расшифровка сокращенных наименований подразделений

ОГК - отдел главного конструктора,	ОКС - отдел капитального строительства,
ОГТ - отдел главного технолога,	ОТиЗ - отдел труда и заработной платы
ОТК - отдел технического контроля,	ОМТС - отдел материально-технического снабжения,
ОГМет - отдел главного метролога,	ОКооп - отдел кооперации,
ОГМ - отдел главного механика,	ОК - отдел кадров,
ОМ - отдел маркетинга,	ОПК - отдел подготовки кадров,
ПЭО - планово-экономический отдел,	ОГЭ - отдел главного энергетика,
ОМА - отдел механизации и автоматизации,	ПДО - производственно-диспетчерский отдел,
	ФО - финансовый отдел,
	ЧРК - чертежно-распределительная контора

Упрощенный агрегированный сетевой граф выполнения ОКР "Комплексная навигационная система для морских судов"

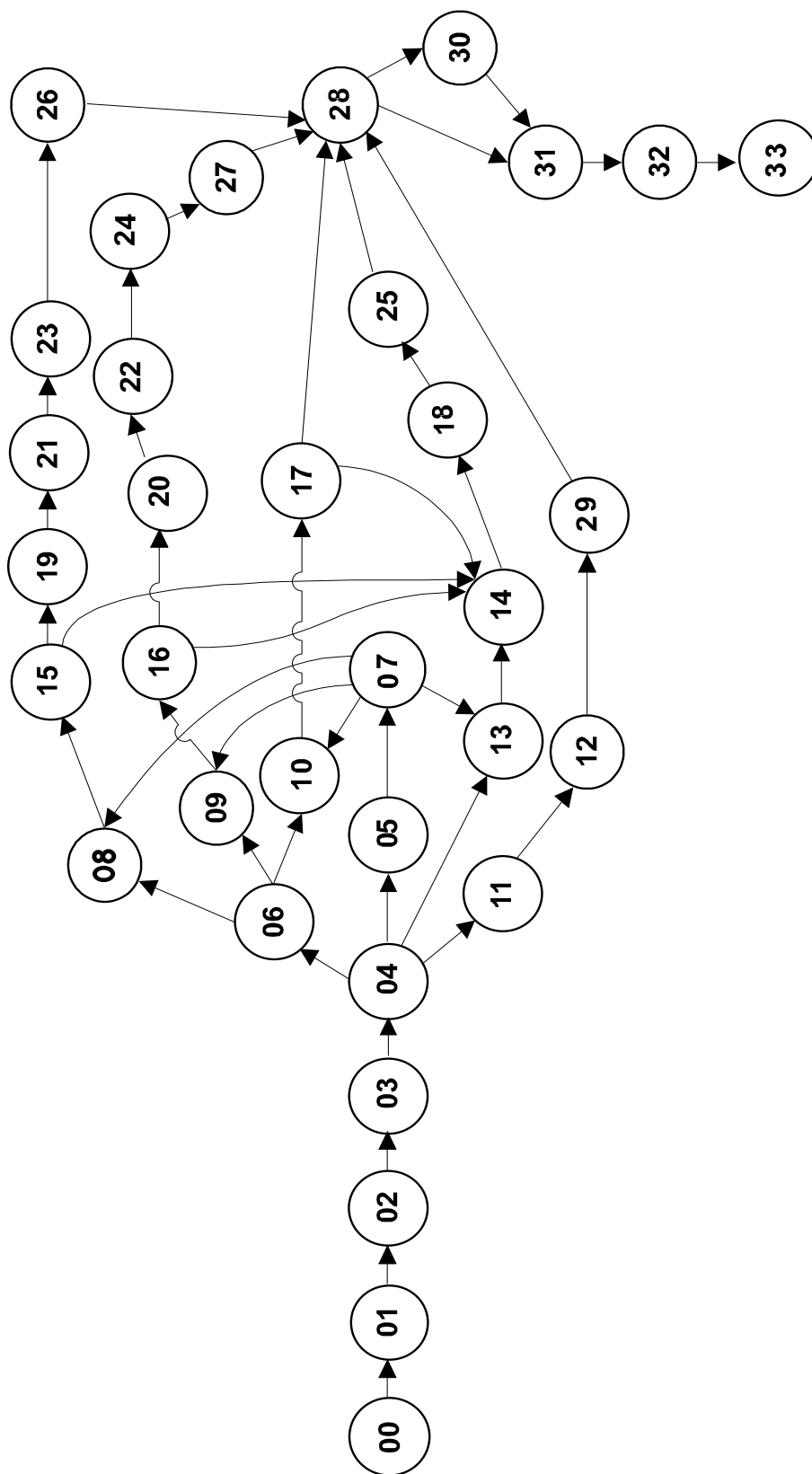


Рис. П2.1. Граф работ по проектной проработке и эскизному проектированию

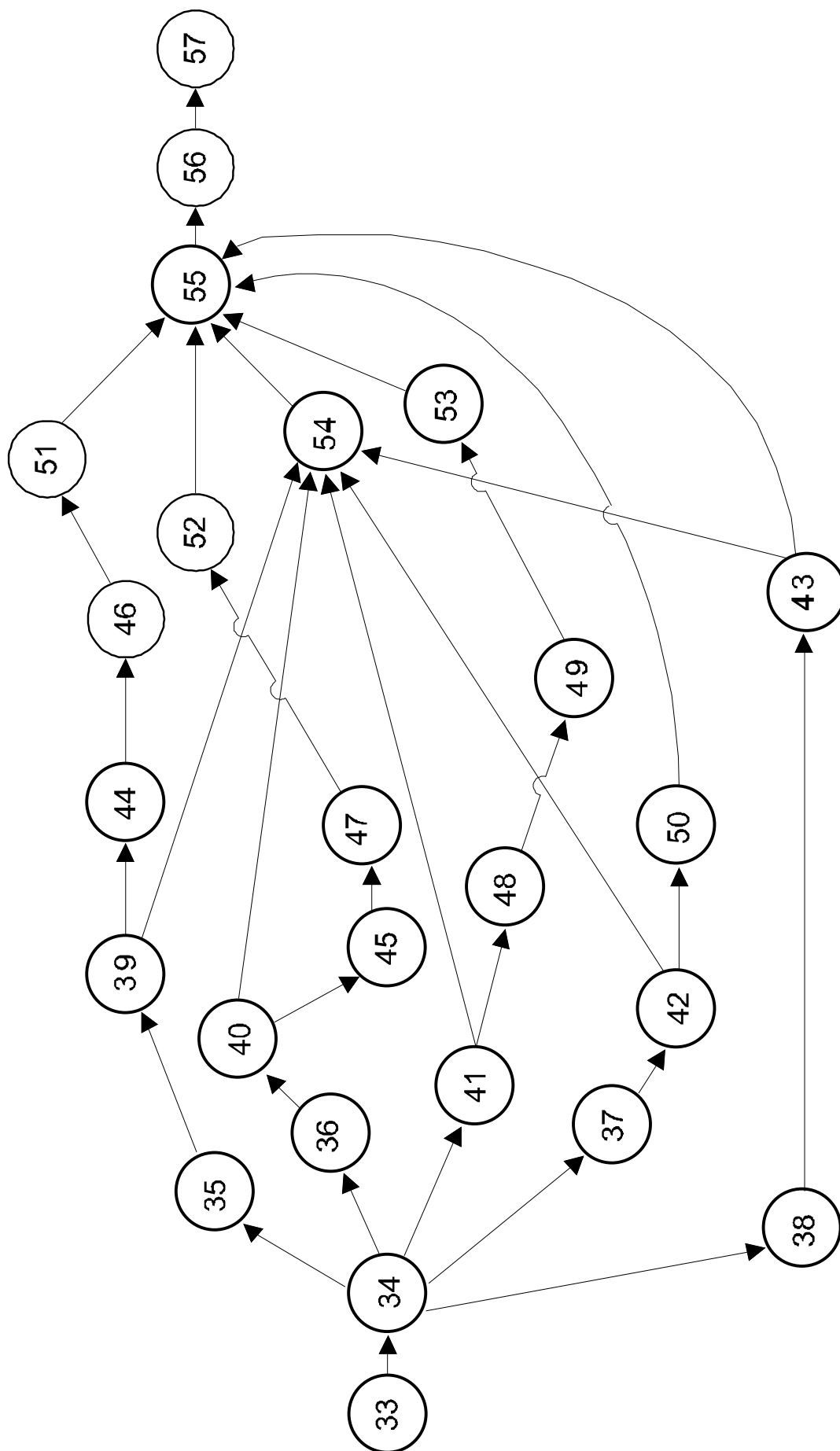


Рис. П2.2. Граф работ по техническому проектированию

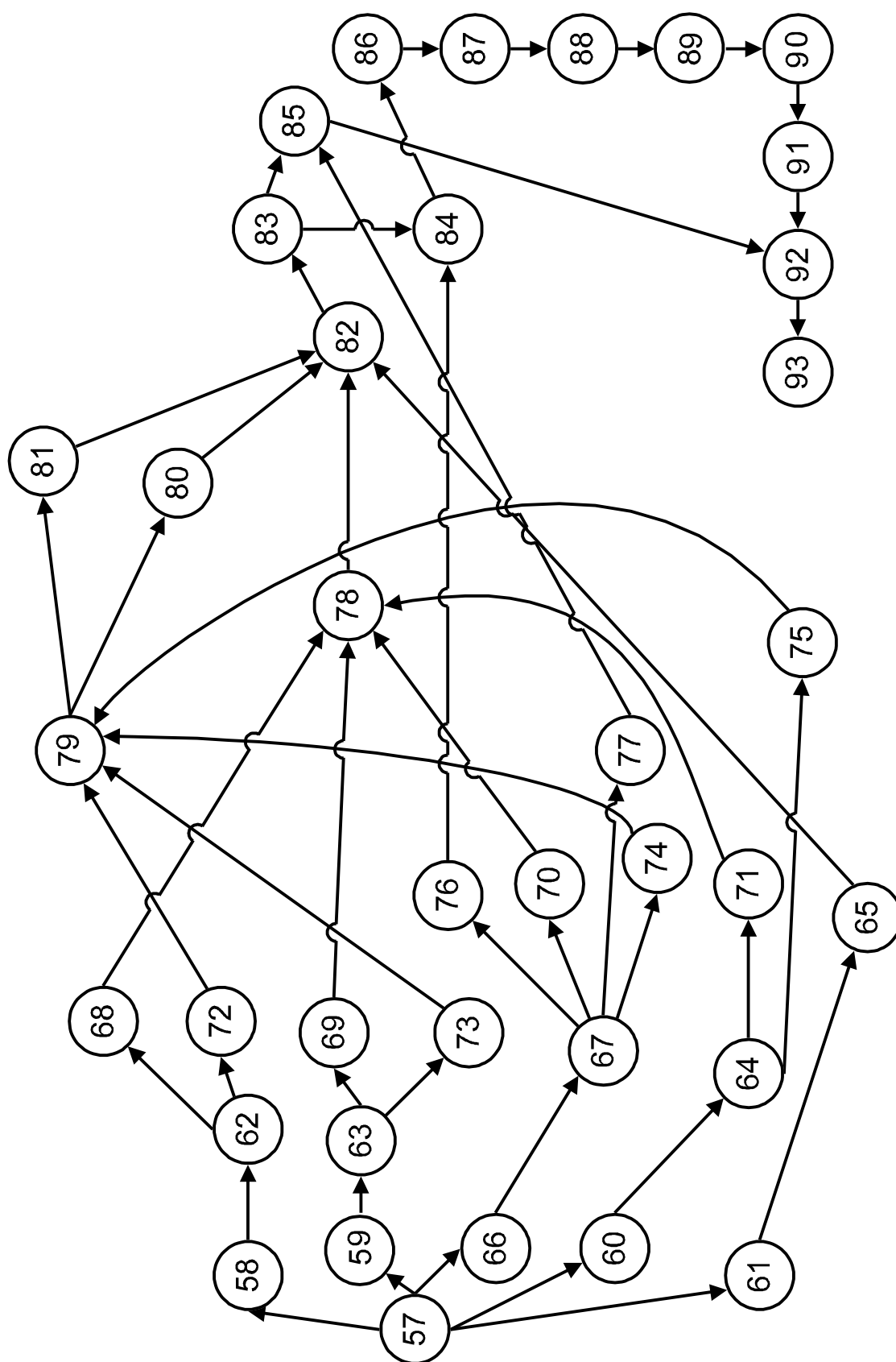


Рис. П2.3. Граф работ по рабочему проектированию, изготовлению и испытаниям опытных образцов, корректировке документации по результатам испытаний

Перечень событий по графам выполнения ОКР (рис. П2.1 - П2.3):

- 00** - идея проекта сформирована,
- 01** - оценка состояния рынка выполнена,
- 02** - заявки потребителей собраны,
- 03** - выполнены оценки осуществимости проекта и затрат на его выполнение,
- 04** - ТЗ, выданное заказчиком, согласовано,
- 05** - график работ составлен,
- 06** - ЧТЗ на блоки и приборы разработаны,
- 07** - планы работ подразделений утверждены,
- 08** - ЧТЗ на работы радиотехническому НИОтд выданы,
- 09** - ЧТЗ на работы антенному НИОтд выданы,
- 10** - ЧТЗ на проработку конструктивов выданы конструкторско-технологическому НИОтд,
- 11** - перечень контрагентов установлен,
- 12** - ЧТЗ на работы контрагентов согласованы,
- 13** - договоры с контрагентами заключены,
- 14** - комплексные структурные и функциональные схемы разработаны,
- 15** - структурные и функциональные схемы радиотехнических приборов и блоков разработаны,
- 16** - структурные и функциональные схемы антенных устройств разработаны,
- 17** - концепция построения основных конструктивов разработана,
- 18** - выбор элементной базы произведен,
- 19** - макеты радиотехнических приборов разработаны,
- 20** - макеты антенных устройств разработаны,
- 21** - макеты радиотехнических приборов изготовлены,
- 22** - макеты антенных устройств изготовлены,
- 23** - макеты радиотехнических приборов испытаны,
- 24** - макеты антенных устройств испытаны,
- 25** - расчеты основных технических параметров комплекса выполнены,
- 26** - технические параметры радиотехнических приборов уточнены по результатам испытаний макетов,
- 27** - технические параметры антенных устройств уточнены по результатам испытаний макетов,
- 28** - данные по эскизному проектированию отдельных приборов и устройств получены комплексным подразделением,
- 29** - работы контрагентов по эскизному проекту закончены,
- 30** - метрологическая экспертиза эскизного проекта закончена,
- 31** - предложения по уточнению требований ТЗ разработаны,
- 32** - эскизный проект подготовлен к защите,
- 33** - эскизный проект принят комиссией,
- 34** - уточнены требования ТЗ и ЧТЗ по результатам приемки эскизного проекта,
- 35** - уточненные ЧТЗ выданы радиотехническому НИОтд,
- 36** - уточненные ЧТЗ выданы антенному НИОтд,
- 37** - уточненные ЧТЗ выданы конструкторско-технологическому НИОтд,

- 38 - уточненные ЧТЗ выданы контрагентам,
- 39 - принципиальные схемы разработаны радиотехническим НИОТд,
- 40 - принципиальные схемы разработаны антенным НИОТд,
- 41 - принципиальные схемы разработаны комплексным НИОТд,
- 42 - конструкторская компоновка комплекса выполнена,
- 43 - работы контрагентов по техническому проекту закончены,
- 44 - макеты радиотехнических приборов разработаны,
- 45 - макеты антенных устройств разработаны,
- 46 - макеты радиотехнических приборов изготовлены,
- 47 - макеты антенных устройств изготовлены,
- 48 - макеты комплексных приборов разработаны,
- 49 - макеты комплексных приборов изготовлены,
- 50 - данные для размещения изделия на судне выданы,
- 51 - макеты радиотехнических приборов испытаны в морских условиях,
- 52 - макеты антенных устройств испытаны в морских условиях,
- 53 - макеты комплексных приборов испытаны в морских условиях,
- 54 - проекты ТУ на изготовление и поставку изделия разработаны,
- 55 - документация технического проекта разработана,
- 56 - технический проект предъявлен к защите,
- 57 - технический проект принят комиссией,
- 58 - корректировка документации антенных устройств по результатам приемки технического проекта закончена,
- 59 - корректировка документации радиотехнических приборов по результатам приемки технического проекта закончена,
- 60 - корректировка конструкторской документации по результатам приемки технического проекта закончена,
- 61 - корректировка документации контрагентов по результатам приемки технического проекта закончена,
- 62 - разработка рабочей документации антенных устройств выполнена,
- 63 - разработка рабочей документации радиотехнических приборов выполнена,
- 64 - разработка конструкторской рабочей документации выполнена,
- 65 - разработки контрагентов по рабочему проектированию закончены,
- 66 - корректировка документации комплексных приборов по результатам приемки технического проекта закончена,
- 67 - разработка рабочей документации комплексных приборов выполнена,
- 68 - материалы и комплектующие изделия на антенные устройства приобретены,
- 69 - материалы и комплектующие изделия на радиотехнические приборы приобретены,
- 70 - материалы и комплектующие изделия на комплексные приборы приобретены,
- 71 - материалы и комплектующие изделия на конструктивы приобретены,
- 72 - конструкторская документация антенных устройств согласована с заводом-изготовителем,

- 73** - конструкторская документация радиотехнических приборов согласована с заводом-изготовителем,
- 74** - конструкторская документация на комплексные приборы согласована с заводом-изготовителем,
- 75** - документация на конструктивы согласована с заводом-изготовителем,
- 76** - разработка программ испытаний опытных образцов закончена,
- 77** - разработка программы испытаний на надежность закончена,
- 78** - материалы и комплектующие изделия доставлены в цеха,
- 79** - конструкторская документация проверена на технологичность, разработана технологическая документация,
- 80** - технологическое оснащение опытного производства закончено,
- 81** - конструкторская и технологическая документации получены опытным производством,
- 82** - опытные образцы изготовлены,
- 83** - регулировка опытных образцов закончена,
- 84** - предварительные (стендовые) испытания опытного образца закончены,
- 85** - испытания на надежность опытного образца выполнены,
- 86** - опытный образец отправлен для установки на судно,
- 87** - опытный образец смонтирован на судне,
- 88** - регулировка опытного образца на судне закончена,
- 89** - предварительные (морские) испытания опытного образца проведены,
- 90** - опытный образец предъявлен на государственные испытания,
- 91** - государственные испытания закончены,
- 92** - документация по результатам государственных испытаний откорректирована,
- 93** - документация передана серийному заводу-изготовителю.

*Перечень **работ** по сетевому графу выполнения ОКР
"Комплексная навигационная система для морских судов"*

(в скобках указаны подразделения, ответственные за выполнение работ)

- 00-01** - оценка состояния рынка и запросов потребителей (КНИО, технический отдел, ОНТИ),
- 01-02** - сбор заявок возможных потребителей (технический отдел),
- 02-03** - проработка заявок потребителей, оценка осуществимости и затрат на ОКР (КНИО, подразделения-соисполнители),
- 03-04** - согласование ТЗ, выданного головным потребителем (ЦКБ-проектантом судна) (главный конструктор, КНИО),
- 04-05** - составление графика выполнения ОКР (главный конструктор, КНИО, технический отдел),
- 04-06** - разработка частных ТЗ на блоки и приборы (КНИО),
- 05-07** - разработка и утверждение планов работ подразделениям по ОКР (КНИО, ППО),
- 06-08** - выдача ЧТЗ на работы по эскизному проекту подразделениям радиотехнического НИОтд (главный конструктор, КНИО),

06-09 - выдача ЧТЗ на работы по эскизному проекту подразделениям антенного НИОтд (главный конструктор, КНИО),

06-10 - выдача ЧТЗ на проработки конструкций подразделениям конструкторско-технологического НИОтд (главный конструктор, КНИО),

07 – 08

07 – 09

07 – 10

07 – 13

– выдача планов подразделения (ППО),

04-11 - установление перечня контрагентов (главный конструктор, техотдел),

11-12 - согласование ЧТЗ с контрагентами (главный конструктор, КНИО),

12-13 - заключение договоров с контрагентами (ППО, техотдел, главный конструктор),

04-13 - проработка результатов НИР, патентной и иной информации (КНИО),

13-14 - разработка структурных и функциональных схем изделия (главный конструктор, КНИО),

08-15 - разработка структурных и функциональных схем приборов и блоков (НИС радиотехнического НИО),

09-16 - разработка структурных и функциональных схем антенных устройств (НИС антенного НИО),

10-17 - разработка концепции основных конструктивов (ПКС),

14-18 - выбор элементной базы (главный конструктор, КНИО),

15 – 14

16 – 14

17 – 14

– предложени я по элементной базе (НИС, ПКС),

15 – 19

16 – 20

– разработка макетов (НИС),

19 – 21

20 – 22

– изготовлен ие макетов (макетные цеха НИО),

21 – 23

22 – 24

– испытание макетов (НИС),

18-25 - расчеты основных технических параметров (КНИО),

23 – 26

24 – 27

– уточнение техническ их параметров блоков и приборов

по результат ам испытания макетов (НИС),

25-28 - разработка отчетной документации по эскизному проекту (КНИО),

26 – 28

27 – 28

– передача данных по эскизному проектиров анию

17 – 28

(НИО, контрагент ы),

19 – 28

12-29 - работа контрагентов по эскизному проекту,

- 28-30** - метрологическая экспертиза проекта (отдел метрологии),
28-31 - разработка предложений по уточнению ТЗ на ОКР (главный конструктор),
30-31 - оценка результатов метрологической экспертизы (главный конструктор),
31-32 - предъявление эскизного проекта к защите (главный конструктор, дирекция НИИ),
32-33 - работа комиссии по приемке эскизного проекта,
33-34 - уточнение требований ТЗ и ЧТЗ (главный конструктор, КНИО),
34 – 35 }
34 – 36 } – выдача уточненных ЧТЗ НИО и контрагент ам (КНИО),
34 – 37 }
34 – 38 }
35 - 39 } разработка принципиальных электрических, кинематических,
36 - 40 } – гидравлических и других схем (НИС),
34 - 41 }
37-42 - конструкторская компоновка изделия (ПКО),
38-43 - работы контрагентов по техническому проектированию,
39 – 44 }
40 – 45 } – разработка макетов (НИС),
41 – 48 }
44 – 46 }
45 – 47 } – изготовление макетов (макетные цеха),
48 – 49 }
42-50 - выдача данных для размещения изделия на судне (ПКО),
46 – 51 }
47 – 52 } – испытание макетов в морских условиях
49 – 53 } (НИО, отдел плавсредств),
41-54 - разработка проектов ТУ на поставку и изготовление изделия (КНИО),
39 – 54 }
40 – 54 } – выдача данных в проекты ТУ (НИО, контрагент ы),
42 – 54 }
43 – 54 }
50-55 - согласование проекта размещения на судне (КНИО),
54-55 - разработка документации технического проекта (КНИО),
51 - 55 }
52 - 55 } – выдача данных по техпроекту (НИО, контрагенты),
43 - 55 }

- 55-56** - представление технического проекта к защите (главный конструктор, дирекция НИИ),
- 56-57** - приемка комиссией технического проекта,
- 57 - 58** |
- 57 - 59** |
- 57 - 60** }- корректировка документации по результатам приемки технического
- 57 - 61** | проекта (все подразделения-исполнители, контрагенты),
- 57 - 66** |
- 58-62** - разработка конструкторской документации (антенные НИО),
- 59-63** - разработка конструкторской документации (радиотехнические НИО),
- 60-64** - разработка конструкторской документации (ПКО),
- 66-67** - разработка конструкторской документации (КНИО),
- 61-65** - работы контрагентов по рабочему проекту,
- 62 - 68** |
- 63 - 69** }- закупки материалов и комплектующих изделий (ОМТС),
- 67 - 70** |
- 64 - 71** |
- 62 - 72** |
- 63 - 73** }- согласование конструкторской документации
- 67 - 74** | с заводом-изготовителем (КНИО, ПКО),
- 64 - 75** |
- 67-76** - разработка документации к испытаниям (КНИО),
- 67-77** - разработка программы испытаний на надежность (КНИО, отдел надежности),
- 61-65** - работы контрагентов по рабочему проектированию,
- 68 - 78** |
- 69 - 78** }- доставка материального обеспечения в цеха (ОМТС),
- 70 - 78** |
- 71 - 78** |
- 72 - 79** |
- 73 - 79** }- проверка документации на технологичность,
- 74 - 79** | разработка технологической документации (ОГТ),
- 75 - 79** |
- 79-80** - изготовление технологического оснащения опытного производства (вспомогательные цеха),
- 79-81** - передача конструкторской и технологической документации в цеха опытного производства (ОТД),
- 78 - 82** |
- 81 - 82** }- изготовление опытных образцов (ПДО, опытное производство),
- 80 - 82** |
- 65-82** - изготовление продукции контрагентами,

- 82-83** - приборная и комплексная регулировки опытных образцов (все подразделения-исполнители),
- 76-84** - передача документации по испытаниям (КНИО),
- 83-84** - предварительные (стендовые) испытания опытного образца (КНИО, отдел испытаний),
- 83-85** - испытания на надежность опытного образца (КНИО, отдел надежности, отдел испытаний),
- 77-85** - передача документации по испытаниям (КНИО),
- 84-86** - демонтаж опытного образца и его отправка на судно (опытные цеха, транспортный цех),
- 86-87** - монтаж опытного образца на судне (заказчик),
- 87-88** - регулировка опытного образца на судне (все подразделения-исполнители),
- 88-89** - предварительные испытания опытного образца на судне (КНИО),
- 89-90** - предъявление опытного образца на государственные испытания (главный конструктор, дирекция НИИ),
- 90-91** - участие в государственных испытаниях (главный конструктор, КНИО),
- 86 - 92** } отработка конструкторской документации по результатам испытаний
- 91 - 92** } (главный конструктор, все подразделения-исполнители),
- 92-93** - передача документации серийному заводу-изготовителю (КНИО, техотдел, ОТД).

Гольдштейн Георгий Яковлевич

Стратегические аспекты управления НИОКР

Ответственный за выпуск Гольдштейн Г.Я.

Редактор Белова Л.Ф.

Корректор Пономарева Н.В.

ЛР № 020565 от 23 июня 1997 г.

Формат 60x84/16.

Печать офсетная. Усл.-п.л.- 15,1

Заказ №

Подписано к печати

Бумага офсетная

Уч.-изд.- 14,7

Тираж 500 экз.

<< С >>

Издательство Таганрогского государственного
радиотехнического университета.

ГСП 17А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44

Типография Таганрогского государственного радиотехнического университета

ГСП 17А, Таганрог, 28, Энгельса, 1