

КУРС «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ»

Авторы:

Сооляттэ Андрей Юрьевич (Раздел I)

Шулимов Андрей Владимирович (Раздел II)

Кац Анна Борисовна (Раздел III)

Раздорская Марина Григорьевна (Раздел IV)

Шишкин Александр Иванович (Раздел V)

Под редакцией Харитонов Игорь Моисеевича

Предисловие

«Управление проектами» как самостоятельная дисциплина и сфера профессиональной деятельности складывалась в течение более чем сорока лет. В течение своей истории практика управления проектами обогащалась лучшими достижениями менеджмента, управления инвестициями, управления качеством, системного анализа, информатики – а эти дисциплины тоже не стояли на месте, и порой претерпевали радикальные изменения. Применение управления проектами в различных сферах деятельности – в инвестиционном бизнесе, в строительстве, в высокотехнологичном производстве, и т.п. - привело к возникновению целого ряда «традиций» управления проектами, базирующихся на общих принципах, но в конкретной реализации отражающих специфику отрасли. При подготовке этого пособия авторы стремились решить довольно сложную задачу: познакомить читателя именно с общими основополагающими принципами управления проектами, по возможности не ограничиваясь какой-то конкретной отраслью. Тем не менее, некоторые приведенные в тексте примеры и рассуждения несут неизбежный отпечаток «традиций», сложившихся в какой-либо отрасли.

Пособие состоит из пяти разделов.

Первый раздел, **«Основы управления проектом»**, посвящен базовым понятиям и принципам из области управления проектами, введению в методологические основы управления проектами, особенностям организации управления проектами (формы организационных структур, роли, задачи и функции мене-

джера проекта, создание команды проекта), рассмотрению основных процессов, на которых строится управление проектами.

Во втором разделе, **«Управление качеством проекта»**, рассматриваются вопросы обеспечения качества проекта на основе международных стандартов серии ИСО 9000. Представлены фрагменты текстов основных стандартов, применяющихся при обеспечении качества проекта.

В третьем разделе, **«Техника составления расписания исполнения проекта (планирование мероприятий проекта)»**, рассматриваются такие вопросы, как: цели проектов и способы их определения; операции, их характеристики и позиции в планировании мероприятий по исполнению проекта; методы планирования работ проектного характера; определения основных терминов и понятий, связанных с ресурсами проекта и управления ими, а также некоторые методы анализа ресурсов; обзор рынка программных средств управления проектами.

Четвертый раздел, **«Стоимостной анализ проекта»**, посвящен основным принципам и возможностям стоимостного анализа проекта на всех его стадиях, а также процессам исполнения проекта и методам стоимостного анализа, применяемым для корректировки этих процессов.

Изучая пятый раздел, **«Управление рисками проекта»**, Вы узнаете о таких понятиях, как ситуация неопределенности и событие риска, вариативность восприятия риска, а также научитесь различать виды рисков и определять их значимость в планировании жизненного цикла проекта. Вы узнаете о том, как идентифицировать риски, давать их экспертную оценку и составлять план

действий по реагированию на возникновение рисков проекта; как оценивать вероятности появления тех или иных видов рисков и осуществлять просчет различных вариантов рискованных ситуаций.

Управление проектами – практическая дисциплина, и научиться этому нельзя, не управляя проектами. Поэтому лучший способ работы с данным пособием – в процессе чтения размышлять над тем, как, пользуясь изучаемыми идеями, можно извлечь уроки из своего опыта и научиться действовать лучше. Если продолжать делать то же, что Вы делали раньше – у Вас получится то же, что и раньше. Надеемся, что работа с пособием поможет вдохновит Вас на поиск новых подходов к осуществлению Ваших проектов и приведет к новым ценным для Вас результатам.

Желаем успеха!

Коллектив авторов.

Содержание:

КУРС «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ».....	1
---	----------

РАЗДЕЛ I ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ.....	13
<u>ГЛАВА I ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УП.....</u>	<u>14</u>
1.1. ВВЕДЕНИЕ	14
1.2. ПОНЯТИЕ «ПРОЕКТ»	14
1.2.1. ЧТО ТАКОЕ «ПРОЕКТ»?	14
1.3. ТИПЫ И ВИДЫ ПРОЕКТОВ	17
1.3.1. ТИПЫ ПРОЕКТОВ.....	17
1.3.2. КЛАССЫ ПРОЕКТОВ.....	18
1.3.3. МАСШТАБЫ ПРОЕКТОВ.....	18
1.3.4. ВИДЫ ПРОЕКТОВ.....	19
1.3.5. По длительности.....	19
1.4. УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА И ОКРУЖЕНИЕ ПРОЕКТА	20
1.4.1. ПРОЕКТ В СРЕДЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	21
1.4.2. ВНЕШНЕЕ ОКРУЖЕНИЕ ПРОЕКТА.....	22
1.4.3. УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА	23
1.5. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА.....	28
1.5.1. ОСНОВНЫЕ ФАЗЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА	28
1.5.2. НАЧАЛЬНАЯ ФАЗА.....	29
1.5.3. ФАЗА РАЗРАБОТКИ.....	29
1.5.4. ФАЗА РЕАЛИЗАЦИИ.....	31
1.5.5. ЗАВЕРШАЮЩАЯ ФАЗА ИЛИ ОКОНЧАНИЕ ПРОЕКТА	32
1.6. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ	33
1.7. РЕЗЮМЕ:.....	35
<u>ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТА.....</u>	<u>37</u>
2.1. ВВЕДЕНИЕ	37
2.2. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА.....	37
2.3. МАТРИЧНАЯ СТРУКТУРА	38
2.4. ПРОЕКТНАЯ СТРУКТУРА	39
2.5. ДИВИЗИОНАЛЬНАЯ И СЕТЕВАЯ СТРУКТУРЫ.....	40
2.6. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР	41
2.7. ВЫБОР СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТА.....	44
2.8. РЕЗЮМЕ	45
<u>ГЛАВА 3 МЕНЕДЖЕР И КОМАНДА ПРОЕКТА</u>	<u>46</u>
3.1. ВВЕДЕНИЕ	46
3.2. РОЛЬ, ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ МЕНЕДЖЕРА ПРОЕКТА.....	46
3.2.1. КАК ЗАВЕРШИТЬ РАБОТЫ ВОВРЕМЯ В ПРЕДЕЛАХ БЮДЖЕТА?	47
3.2.2. ФУНКЦИИ МЕНЕДЖЕРА ПРОЕКТА.....	47
3.3. ПОНЯТИЕ «КОМАНДА ПРОЕКТА», ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОМАНДЫ.....	50
3.3.1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОМАНДЫ ПРОЕКТА	50
3.4. ФУНКЦИИ УЧАСТНИКОВ КОМАНДЫ ПРОЕКТА.....	52
3.4.1. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА:	52

3.4.2. МЕНЕДЖЕР ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ:.....	53
3.4.3. РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМИ РАБОТАМИ:	54
3.4.4. РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ ЗАКУПОК И ПОСТАВОК:	54
3.4.5. КООРДИНАТОР РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ:	54
3.4.6. РУКОВОДИТЕЛЬ ФИНАНСОВО-БУХГАЛТЕРСКОЙ ГРУППЫ:	54
3.4.7. АДМИНИСТРАТИВНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ КОНТРАКТОВ:	54
3.4.8. МЕНЕДЖЕР ИНФОРМАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ:	54
3.4.9. АДМИНИСТРАТИВНЫЙ ПОМОЩНИК:	55
3.4.10. ПРИМЕР ОПИСАНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ КООРДИНАТОРА ПРОЕКТА	55
3.5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОЕКТНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ	57
3.6. КОНФЛИКТЫ	58
3.6.1. ТИПЫ КОНФЛИКТОВ.....	59
3.6.2. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНФЛИКТОВ.....	59
3.7. РЕЗЮМЕ	62
ГЛАВА 4 ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ	63
4.1. ВВЕДЕНИЕ	63
4.2. ИНИЦИАЦИЯ (НАЧАЛЬНАЯ ИЛИ ПРЕДИНВЕСТИЦИОННАЯ ФАЗА)	63
4.2.1. ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ПРОЕКТОВ.....	63
4.2.2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ЗАМЫСЛА (ИДЕИ) ПРОЕКТА.....	64
4.2.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОЕКТА.....	65
4.3. ПЛАНИРОВАНИЕ	65
4.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	68
4.4.1. КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ:.....	69
4.4.2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ХОДА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....	70
4.5. АНАЛИЗ	70
4.6. УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ	71
4.7. ЗАВЕРШЕНИЕ	75
4.8. РЕЗЮМЕ	75
ГЛАВА 5 ВНЕДРЕНИЕ	76
5.1. ВВЕДЕНИЕ	76
5.2. СТРАТЕГИЯ	76
5.2.1. ЭФФЕКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ВНУТРЕННЕГО УПРАВЛЕНИЯ.....	76
5.2.2. ЭФФЕКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ.	77
5.3. ТЕХНОЛОГИЯ.....	81
5.4. ПРОБЛЕМЫ	84
5.5. РЕЗЮМЕ	87
ГЛОССАРИЙ	88
ЛИТЕРАТУРА.....	91
РАЗДЕЛ II УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЕКТА.....	92
ГЛАВА 1 СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА.....	93
1.1. ВВЕДЕНИЕ	93

1.2. КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ И КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ	93
1.2.1. ПОНЯТИЕ “КАЧЕСТВО”	93
1.2.2. РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	94
1.2.3. СТАНДАРТЫ И СЕРТИФИКАЦИЯ	95
1.2.4. КАЧЕСТВО ПРОДУКТА И СИСТЕМА КАЧЕСТВА	98
1.3. СТАНДАРТЫ ИСО СЕРИИ 9000	104
1.3.1. СТАНДАРТЫ ИСО СЕРИИ 9000	104
1.3.2. ВСЕОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ (TQM)	109
1.3.3. ЕВРОПЕЙСКАЯ ПРЕМИЯ ПО КАЧЕСТВУ	115
1.4. КАЧЕСТВО И СОРТ	119
1.5. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИСО 9001	120
1.6. РЕЗЮМЕ	132
ГЛАВА 2 ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПРОЕКТАХ	133
2.1. ВВЕДЕНИЕ	133
2.2. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ПРОЕКТАХ	133
2.3. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА	137
2.4. РЕЗЮМЕ	138
ГЛАВА 3 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	139
3.1. ВВЕДЕНИЕ	139
3.2. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА	139
3.2.1. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА	139
3.2.2. ПРОГРАММА КАЧЕСТВА	141
3.2.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАЧЕСТВА	143
3.3. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА	144
3.3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	144
3.3.2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ	144
3.3.3. КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА	145
3.3.4. ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ	145
3.3.5. ПРОТОКОЛЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ	146
3.4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА	146
3.4.1. ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА	146
3.4.2. КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК	147
3.4.3. МОЗГОВОЙ ШТУРМ	148
3.4.4. СХЕМА ПРОЦЕССА	149
3.4.5. ДИАГРАММА ПАРЕТО	151
3.4.6. ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ ДИАГРАММА	152
3.4.7. ВРЕМЕННОЙ РЯД	154
3.4.8. КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА	155
3.4.9. ГИСТОГРАММА	156
3.4.10. ДИАГРАММА РАЗБРОСА (РАССЕЯНИЯ)	157
3.4.11. СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ	158
3.5. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ И УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА	164

3.5.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О СПОСОБАХ ПОДДЕРЖАНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА	164
3.5.2. КРУЖКИ КАЧЕСТВА	166
3.6. СТИМУЛИРОВАНИЕ СОТРУДНИКОВ	169
3.6.1. НЕМАТЕРИАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ.....	170
3.6.2. МАТЕРИАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ.....	171
3.7. РЕЗЮМЕ	174
ГЛАВА 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА В ПРОЕКТЕ.....	175
4.1. ВВЕДЕНИЕ	175
4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....	175
4.3. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОЕКТА	176
4.3.1. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА.....	176
4.3.2. ОБЩАЯ СХЕМА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА.....	176
4.3.3. ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА	179
4.3.4. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК.....	182
4.3.5. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА	184
4.4. ДОКУМЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	195
4.4.1. ОБЗОР ДОКУМЕНТАЦИИ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА.....	195
4.4.2. ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТА ИСО 9001:94.....	196
4.4.3. РУКОВОДСТВО ПО КАЧЕСТВУ.....	197
4.5. РЕЗЮМЕ	214
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	215
ГЛОССАРИЙ	217
ЛИТЕРАТУРА.....	228
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ ИСО 10006:97 “УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ. РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО КАЧЕСТВУ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ”	230
ВВЕДЕНИЕ.....	230
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	231
3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	232
4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТА.....	232
4.2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ	232
4.4. ЭТАПЫ И ПРОЦЕССЫ ПРОЕКТА.....	233
5. КАЧЕСТВО В ПРОЦЕССАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ	233
5.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	233
5.2. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	234
5.3. ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМНЫМИ ЗАВИСИМОСТЯМИ СРЕДИ ВСЕХ ОСТАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	237
5.4. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНИЧЕСКИМ ЗАДАНИЕМ	241
5.5. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ СО ВРЕМЕНЕМ	243
5.6. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ СО СТОИМОСТЬЮ.....	247
5.7. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С РЕСУРСАМИ.....	249
5.8. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРСОНАЛОМ.....	250
5.9. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ СО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ	253
5.10. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С РИСКАМИ	255

5.11. ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЗАКУПКАМИ	257
6. ИЗУЧЕНИЕ ОПЫТА ПРОЕКТА.....	259

РАЗДЕЛ III ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

(ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОЕКТА)..... 261

ГЛАВА 1 ЦЕЛИ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА 262

1.1. ВВЕДЕНИЕ	262
1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕЙ И УСПЕХА ПРОЕКТА	263
1.3. УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ПРОЕКТОВ И ИЕРАРХИЯ.....	267
1.4. РЕЗЮМЕ	273

ГЛАВА 2 ОПЕРАЦИИ 274

2.1. ВВЕДЕНИЕ	274
2.2. ПОНЯТИЕ ОПЕРАЦИЙ И ЗНАЧЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ	274
2.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПЕРАЦИЙ.....	278
2.4. ВРЕМЕННЫЕ МАСШТАБЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ	282
2.5. КАЛЕНДАРИ ОПЕРАЦИЙ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ОПЕРАЦИЙ.....	285
2.6. МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ. СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТОВ	287
2.7. КРИТИЧЕСКИЙ ПУТЬ И ЕГО АНАЛИЗ	300
2.8. РЕЗЕРВЫ	310
2.9. ДИАГРАММА ГАНТА	312
2.10. РЕЗЮМЕ	314

ГЛАВА 3 РЕСУРСЫ ПРОЕКТА..... 315

3.1. ВВЕДЕНИЕ	315
3.2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И РЕСУРСЫ ПРОЕКТА	315
3.3. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕСУРСОВ, ИХ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ	317
3.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ И РЕСУРСНЫЕ КОНФЛИКТЫ	321
3.5. РЕСУРСНЫЕ КОНФЛИКТЫ И ИХ РАЗРЕШЕНИЕ.....	328
3.6. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ МАТЕРИАЛОВ.....	337
3.7. ОБЗОР РЫНКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	352
3.8. РЕЗЮМЕ	373

ГЛОССАРИЙ

 374

ЛИТЕРАТУРА.....

 377

РАЗДЕЛ IV СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТА..... 378

ГЛАВА 1 СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ПРОЕКТА 379

1.1. ВВЕДЕНИЕ	379
1.2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ ПРОЕКТА	380
1.2.1. ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА.....	395
1.2.2. ДИСКОНТИРОВАНИЕ (DISCOUNTING).....	396
1.2.3. АНАЛИЗ ГРАФИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....	404
1.2.4. МЕТОД КОРРЕКТИРОВКИ ПЛАНОВ-ГРАФИКОВ С УЧЕТОМ СТОИМОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	411

1.2.5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОХОДОВ	421
1.2.6. ПОТОК РЕАЛЬНЫХ ДЕНЕГ	426
1.3. РЕЗЮМЕ	434
ГЛАВА 2 ИСПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА	436
2.1. ВВЕДЕНИЕ	436
2.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕССОВ	436
2.3. МОНИТОРИНГ ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА	448
2.4. СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТА	460
2.5. МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАТРАТ	463
2.6. УЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СТОИМОСТНЫХ ОЦЕНОК	470
2.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ПЛАНОВЫХ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА	478
2.8. БАЗЫ НОРМАТИВНО-СПРОВОЧНОЙ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	483
2.9. РЕЗЮМЕ	503
ГЛОССАРИЙ	505
ЛИТЕРАТУРА	510
РАЗДЕЛ V УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОЕКТА	512
ГЛАВА 1 РИСКИ ПРОЕКТА	513
1.1. ВВЕДЕНИЕ	513
1.2. СИТУАЦИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И СОБЫТИЯ РИСКА	513
1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ	515
1.3.1. ВНЕШНЕ НЕПРЕДСКАЗУЕМЫЕ РИСКИ	517
1.3.2. ВНЕШНИЕ ПРЕДСКАЗУЕМЫЕ (НО НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ) РИСКИ	519
1.3.3. ВНУТРЕННИЕ НЕТЕХНИЧЕСКИЕ РИСКИ	519
1.3.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ РИСКИ	521
1.3.5. ПРАВОВЫЕ РИСКИ	521
1.3.6. СТРАХУЕМЫЕ РИСКИ	521
1.4. РЕАГИРОВАНИЕ НА РИСКИ	522
1.5. РЕЗЮМЕ	527
ГЛАВА 2 МЕТОДЫ ПРОТИВОСТОЯНИЯ РИСКАМ	528
2.1. ВВЕДЕНИЕ	528
2.2. АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	531
2.3. ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ	533
2.4. ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ	536
2.5. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО	539
2.6. СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД PERT	541
2.7. АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАТРАТ	543
2.8. ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ	546
2.9. МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК	548
2.10. ДРУГИЕ МЕТОДЫ РАБОТЫ С РИСКАМИ	551
2.10.1. МЕТОД АНАЛОГИЙ	551

2.10.2. <i>Организационный подход VDD</i>	552
2.11. РЕЗЮМЕ	554
<u>ГЛАВА 3 АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРОЕКТЕ</u>	<u>557</u>
3.1. ВВЕДЕНИЕ	557
3.2. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ.....	557
3.3. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ.....	558
3.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ПРОЕКТА	562
3.5. КАЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА	562
3.6. СТРАХОВАНИЕ РИСКА	563
3.7. ФИНАНСИРОВАНИЕ РИСКА	569
3.8. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ СРЕДСТВ НА ПОКРЫТИЕ НЕПРЕДВИДЕННЫХ РАСХОДОВ.....	570
3.9. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО АНАЛИЗУ РИСКА.....	573
3.10. РЕЗЮМЕ	574
<u>ГЛАВА 4 ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА.....</u>	<u>576</u>
4.1. ВВЕДЕНИЕ	576
4.2. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА	576
4.3. РЕЗЮМЕ	583
ГЛОССАРИЙ	584
ЛИТЕРАТУРА.....	590

Раздел I
ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОЕКТОМ

Глава1 Основные понятия УП

1.1. Введение

Все мы так или иначе сталкивались в своей жизни с тем, что принято называть проектами. И понимали под этим самые разные события, вкладывали в это понятие самые разные смыслы.

В рамках данного курса такие понятия как «проект» и «управление проектами» будут рассмотрены в рамках концепции Управления проектами (Project Management), относительно новой для России, но признанной и получившей широкое распространение в странах с рыночной экономикой.

Цели главы:

1. Познакомить обучаемых с кругом основных понятий и терминов - фактически *языком*, который сложился в мире профессионального управления проектами.
2. Сформировать у обучаемых представление о методологических основах УП для того, чтобы в дальнейшем они самостоятельно могли ориентироваться в методологии УП при ее практическом применении.

1.2. Понятие «проект»

1.2.1. Что такое «проект»?

В отечественной практике это понятие до недавнего времени использовалось преимущественно в технической сфере. Под «проектом» обычно подразуме-

валась разработка документации для создания каких-либо зданий или сооружений.

А сам процесс разработки назывался проектированием.

В зарубежных странах для обозначения данного процесса проектирования использовался другой термин - designing (дизайн, проектирование здания, разработка изделия), а понятие project (проект) трактуется более широко.

Существует ряд определений понятия «проект», каждое из которых имеет право на существование. Специалисты по управлению проектами пользуются тем из них, что наиболее подходит к решаемой ими задаче.

США, Институт Управления Проектами (PMI):

«Проект - некоторое предприятие с изначально установленными целями, достижение которых определяет завершение проекта».

Великобритания, Английская Ассоциация проект-менеджеров:

«Проект - это отдельное предприятие с определенными целями, часто включающими требования по времени, стоимости и качеству достигаемых результатов».

Германия, DIN 69901:

«Проект - это предприятие (намерение), которое в значительной степени характеризуется неповторимостью условий в их совокупности, например:

- задание цели;
- временные, финансовые, людские и другие ограничения;

- *разграничения от других намерений;*
- *специфическая для проекта организация его осуществления».*

Мировой Банк, «Оперативное руководство» № 2.20:

«Понятие «проект» обозначает комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения, в течение заданного периода времени и при установленном бюджете, поставленных задач с четко определенными целями».

На основании приведенных определений мы можем выделить *общие признаки* проекта:

- изменения - основное содержание проекта;
- ограниченная во времени цель;
- ограниченная временная продолжительность проекта;
- бюджет проекта;
- ограниченность требуемых ресурсов;
- новизна;
- комплексность;
- правовое и организационное обеспечение проекта;
- разграничение с другими намерениями и видами деятельности.

В самом общем виде схема проекта представлена на рис. 1. В следующих главах мы подробно рассмотрим все элементы проекта, представленные на данной схеме.

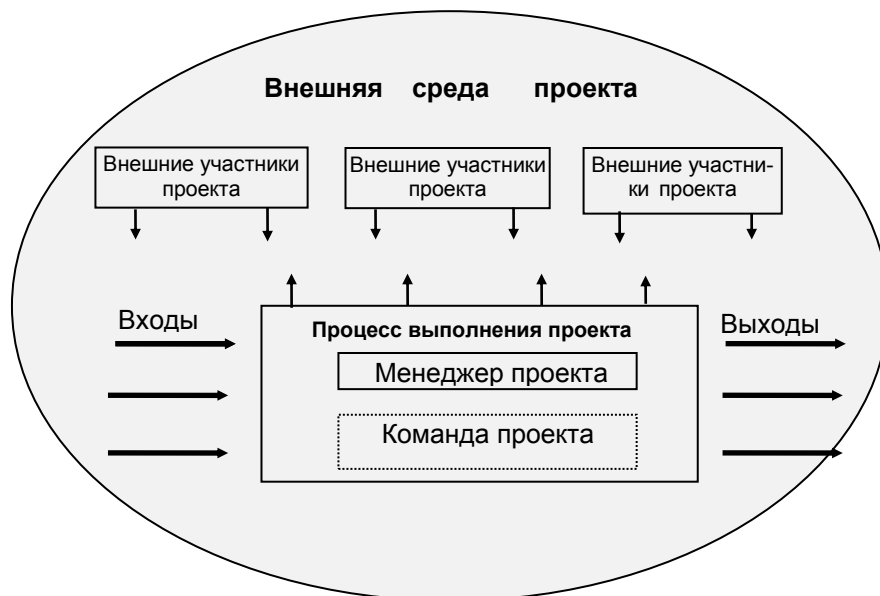


Рис. 1 Общая схема проекта

1.3. Типы и виды проектов

Проекты, реализуемые в различных областях, разными специалистами имеют значительные различия между собой. Поэтому для выбора того или иного подхода к управлению конкретным проектом предварительно необходимо разобраться с особенностями именно данного типа или вида проекта.

Классификация проектов может быть проведена по различным основаниям. Мы рассмотрим лишь наиболее распространенные ее варианты:

1.3.1. Типы проектов

Различаются по сферам деятельности, в которых осуществляется проект:

1. *Технический* (строительство здания или сооружения, внедрение новой производственной линии, разработка программного обеспечения и т.д.);
2. *Организационный* (реформирование существующего или создание нового предприятия, внедрение новой системы управления, проведение международной конференции и т.д.);

3. *Экономический* (приватизация предприятия, внедрение системы финансового планирования и бюджетирования, введение новой системы налогообложения и т.д.);
4. *Социальный* (реформирование системы социального обеспечения, социальная защита необеспеченных слоев населения, преодоление последствий природных и социальных потрясений);
5. *Смешанный* (проекты, реализуемые сразу в нескольких областях деятельности, - к примеру, проект реформирования предприятия, включающий внедрение системы финансового планирования и бюджетирования, разработку и внедрение специального программного обеспечения и т.д.).

1.3.2. Классы проектов

Различаются по составу, структуре и предметной области проекта:

1. *Монопроекты* - отдельные проекты различного типа и назначения, имеющие определенную цель, четко очерченные рамки по финансам, ресурсам, времени, качеству и предполагающие создание единой проектной группы (инвестиционные, инновационные и другие проекты);
2. *Мультипроект* - комплексный проект, состоящий из ряда монопроектов и требующий применения многопроектного управления (реформирование существующих и создание новых предприятий, разработка и внедрение внутрифирменных систем многопроектного управления);
3. *Мегапроект* - целевые программы развития регионов, отраслей и др. образований, включающие в свой состав ряд моно- и мультипроектов («План Маршалла», создание Общеввропейского рынка, развитие Южной Кореи и т.д.).

1.3.3. Масштабы проектов

В американской практике существует деление проектов по масштабности:

1. *Малые проекты* - капиталовложения до \$10-15 млн.; трудозатраты 40-50 тыс. человеко-часов. Примеры: опытно - промышленные установки, небольшие промышленные предприятия, модернизация действующих производств.
2. *Мегапроекты* - целевые программы, содержащие множество взаимосвязанных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурсами и отпущенными на их выполнение временем. Отличительные черты: капиталовложения - от \$ 1 млрд. и более, нетрадиционные формы финансирования (акционерные, смешанные) - обычно консорциум фирм, трудоемкость - 2 млн. человеко-часов - на проектирование, 15- 20 млн. человеко-часов - на строительство, 5 -7 и более лет - срок реализации.

1.3.4. Виды проектов

Различаются по характеру предметной области проекта:

1. *Инвестиционный* - главная цель - создание или реновация основных фондов организаций, требующие вложения инвестиций;
2. *Инновационный* - главная цель - разработка и применение новых технологий, ноу-хау и других нововведений , обеспечивающих развитие организаций;
3. *Научно - исследовательский*;
4. *Учебно-образовательный*;
5. *Смешанный*.

1.3.5. По длительности

1. *Краткосрочный* - до 3-х лет;
2. *Среднесрочный* - от 3-х до 5-ти лет;
3. *Долгосрочный* - свыше 5-ти лет.

1.4. Участники проекта и окружение проекта

Проект имеет ряд свойств, о которых необходимо помнить для того, чтобы методически правильно организовать работу по его реализации:

- Сферу деятельности, в которой появляется и развивается проект, можно условно разделить на собственно **«проект»** и **«окружение проекта»** (внешнюю среду).
- Проект не является жестким и стабильным образованием: ряд его элементов в процессе реализации могут переходить в состав проекта из внешней среды и обратно.
- Ряд элементов проекта могут использоваться как в его составе, так и вне его. Например, специалисты, одновременно работающие как над реализацией конкретного проекта, так и над решением некоторых других проблем (в частности, над выполнением какого-то другого проекта).
- Рядовому сотруднику, участвующему в реализации конкретного проекта, обычно все равно, находится он или объект, с которым он работает внутри или вне этого проекта. Для него важно то, какую конкретную работу он выполняет и какое вознаграждение за нее получит. Совсем другое дело - ответственные исполнители проекта и руководители организаций, участвующих в проекте. Для них вопрос о том, где они находятся - вне или внутри проекта, - один из значимых факторов для их успешной работы по реализации проекта.

Окружение проекта представляет из себя сложный комплекс взаимосвязанных отношений, которые постоянно воздействуют на проект по мере его реализации. Кроме того, большинство проектов сами воздействуют на окружающую среду, и это, в частности, наблюдается в инфраструктуре проекта.

Еще более важно то, что факторы окружения проекта сами изменяются во время осуществления проекта, особенно, если он длится несколько лет и осу-

ществляется поэтапно. Это ведет к увеличению неопределенности и риска и бросает вызов менеджеру проекта и его команде.

В окружении проекта можно выделить два круга: **среда предприятия**, в рамках которого осуществляется проект, и внешняя среда или **окружение** самого **предприятия**.

1.4.1. Проект в среде предприятия

Проект можно рассматривать как кратковременную мини - организацию внутри предприятия. На проект оказывают влияние все подразделения предприятия, с которыми связан процесс его появления и реализации. Как правило, это подразделения из следующих сфер деятельности:

Руководство предприятия - исходя из стратегии организации определяет цели и основные требования к проекту.

Сфера финансов - определяет бюджетные рамки проекта, а также способы и источники финансирования.

Сфера сбыта - формирует требования и условия для проекта, связанные с рынком сбыта, поведением покупателей и действиями конкурентов.

Сфера изготовления - связана с рынком средств производства, необходимых для проекта.

Сфера материального обеспечения - связана с рынком сырья и полуфабрикатов и формирует требования к проекту, вытекающие из возможностей обеспечения сырьем, материалами и оборудованием по приемлемым ценам.

Сфера инфраструктуры - связана с рынком услуг и различных видов сервиса (реклама, транспорт, связь, телекоммуникации, информационное и инженерное обеспечение и т.д.).

Сфера очистки и утилизации промышленных отходов - связана с требованиями по охране окружающей среды и разумным использованием отходов производства.

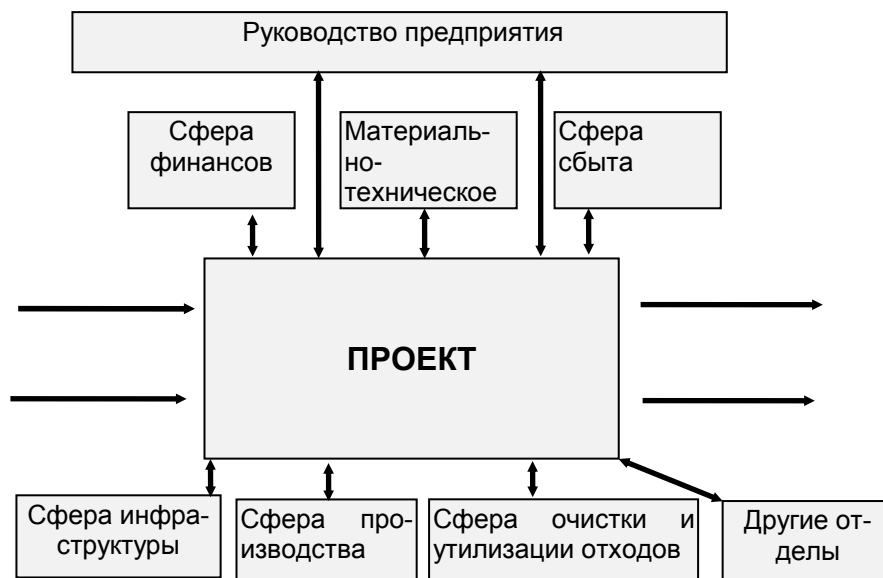


Рис. 2 Окружение проекта в составе предприятия

1.4.2. Внешнее окружение проекта

Внешнее окружение проекта оказывает влияние на проект как через предприятие, так и непосредственно. Причем, чем больше масштаб проекта, тем сильнее влияние на него факторов внешнего окружения. К наиболее существенным **факторам внешнего окружения** проекта относятся:

- *политические условия* (политическая стабильность, поддержка проекта правительством, уровень преступности и т.д.);
- *экономические условия* (тарифы и налоги, уровень инфляции, стабильность валюты, развитость банковской системы, уровень цен, состояние рынков и т.д.);
- *социальные условия* (уровень жизни, уровень образования, отношение местного населения к проекту и т.д.);

-
- *правовые условия* (законы и нормативные акты, права собственности и т.д.);
 - *культурные условия*;
 - *природные и географические условия*;
 - *используемая в проекте технология*;
 - *потребители продукции проекта*;
 - *конкуренты*;
 - *факторы инфраструктуры*.

Из всех перечисленных факторов окружения проекта менеджеру проекта следует выделить и проанализировать только те, которые могут оказать существенное влияние на реализацию проекта. Пропуск каких-то значимых факторов окружения при подготовке и планировании проекта в конечном итоге может привести к его кризису и «разрушению».

1.4.3. Участники проекта

Помимо **проектного коллектива** к числу участников проекта относятся различные люди и организации из внешней среды, которые взаимодействуют с проектом на различных стадиях его осуществления. Необходимость изучения этих **внешних участников проекта** возникает в связи с тем, что наряду со спонсорами, владельцами и потребителями эти люди направляют всю работу менеджера проекта и его команды.

Для эффективной работы с внешними участниками проекта требуется:

1. Выявить всех участников, которые могут реально воздействовать на проект;
2. Провести классификацию участников по степени их воздействия на проект;
3. Установить приоритеты в требуемых связях с внешними участниками.

1.4.3.1. Выявление участников проекта:

- *Инициатор проекта* - в качестве инициатора может выступать практически любой из будущих участников проекта. Он выдвигает главную идею, готовит предварительное обоснование и предложения по осуществлению проекта. Но деловая инициатива по осуществлению проекта в конечном счете принадлежит заказчику или владельцу проекта.
- *Заказчик* - будущий владелец проекта и потребитель его результатов. Он определяет основные требования к проекту и обеспечивает его финансирование за счет своих либо привлеченных от спонсоров или инвесторов средств. Он же заключает контракты с основными исполнителями проекта и управляет процессами взаимодействия между всеми участниками проекта.
- *Инвесторы* - банки, инвестиционные фонды, другие организации или физические лица, которые вкладывают средства в проект с целью получения на вложенные инвестиции максимально возможной прибыли. Инвесторы заключают соответствующие контракты с заказчиком, а затем контролируют их выполнение и осуществляют необходимые расчеты с другими участниками проекта по мере его реализации.
- *Потребители конечной продукции проекта* - это может быть как сам заказчик, так и различные организации и физические лица, являющиеся покупателями конечной продукции проекта. Они определяют требования к производимой продукции и оказываемым услугам. От их поведения зависит возмещение затрат и прибыль от проекта.
- *Поставщики* - организации, осуществляющие поставки для проекта материалов, оборудования, транспортных средств и т.д. на контрактной основе.
- *Конкуренты основных участников проекта.*
- *Органы власти* - представители местных, региональных и центральных органов власти, контролирующие выполнение определенных государственных и общественных требований к проекту.

- *Лицензоры* - организации, выдающие лицензии на право выполнения определенных видов работ и услуг, ведение торгов, на право владения земельным участком и т.д.
- *Консалтинговые, инжиниринговые, юридические организации*, вовлеченные в процесс осуществления проекта.
- *Общественные группы и организации, население*, чьи значимые интересы затрагивает реализация проекта.

Этот перечень участников не является исчерпывающим и может дополняться другими позициями, которые важны для той или иной области проектной практики с учетом ее специфики.

1.4.3.2. Классификация участников по степени их воздействия на проект

После выявления основных участников проекта каждый из них может быть отнесен к одной из следующих категорий в соответствии с их возможностью влиять на проект:

- контролируемые;
- допускающие возможность влияния на них;
- требующие высокой признательности.

Внутри каждой категории участники также могут быть проранжированы по степени их возможного влияния на проект.

1.4.3.3. Установление приоритетов в требуемых связях с внешними участниками проекта

На основе проведенной классификации члены проектной группы могут выделить приоритеты в поддержании необходимых связей с внешними участниками проекта для обеспечения наилучших условий для его реализации и завершения.

Основы управления проектом

Если проект имеет достаточно большой масштаб или связи с внешними участниками очень интенсивны, то для выполнения данной функции может быть выделена отдельная группа по внешним общественным отношениям.



Рис. 3 Участники проекта.

1.5. Жизненный цикл проекта

Общепринятого подхода к определению жизненного цикла проекта, его фаз, стадий и этапов не существует и, вероятно, не может существовать. Так как все эти характеристики зависят от специфики конкретного проекта, условий его реализации и опыта участников. Тем не менее логика и содержание процессов развития проектов имеют много общего и наиболее полно и ясно представлены в схеме жизненного цикла проекта американского Института управления проектами (PMI) (рис. 4).



Рис. 4 Жизненный цикл проекта (PMI, США)

1.5.1. Основные фазы жизненного цикла проекта

Типичный жизненный цикл проекта, как видно из рис. 4, состоит из четырех фаз:

1. Начальная фаза (концепция).
2. Фаза разработки.
3. Фаза реализации.

4. Фаза завершения.

Какие работы входят в состав основных фаз проекта?

1.5.2. Начальная фаза

Посвящена разработке концепции проекта и включает в себя:

- Сбор исходных данных и анализ существующего состояния (предварительное обследование).
- Выявление потребности в изменениях (в проекте).
- Определение проекта:
 - цели, задачи, результаты;
 - основные требования, ограничительные условия, критерии;
 - уровень риска;
 - окружение проекта, потенциальные участники;
 - требуемое время, ресурсы, средства и др.
- Определение и сравнительная оценка альтернатив.
- Представление предложений, их апробация и экспертиза.
- Утверждение концепции и получение одобрения для следующей фазы.

1.5.3. Фаза разработки

Разрабатываются основные компоненты проекта и осуществляется подготовка к его реализации. Основные работы этой фазы:

- Назначение руководителя проекта и формирование команды проекта, в первую очередь ключевых членов команды.

- Установление деловых контактов и изучение целей, мотивации и требований заказчика и владельца проекта, других ключевых участников.
- Развитие концепции и разработка основное содержания проекта:
 - конечный результат (ы) и продукт (ы),
 - стандарты качества,
 - структура проекта,
 - основные работы,
 - требуемые ресурсы.
- Структурное планирование, в т.ч.:
 - декомпозиция проекта, в т.ч. WBS,
 - календарные планы и укрупненные графики работ и обеспечения,
 - смета и бюджет проекта,
 - потребность в ресурсах,
 - процедуры УП и техника контроля,
 - определение и распределение рисков.
- Организация и проведение торгов, заключение субконтрактов с основными исполнителями.
- Организация выполнения базовых проектных и опытно-конструкторских работ по проекту.
- Представление проектной разработки.
- Получение одобрения на продолжение работ по проекту.

1.5.4. Фаза реализации

Выполняются основные работы, необходимые для достижения проекта. Данная фаза включает в себя:

- Организация и проведение торгов, заключение контрактов.
- Полный ввод в действие разработанной системы УП.
- Организация выполнения работ.
- Ввод в действие средств и способов коммуникации и связи участников проекта.
- Ввод в действие системы стимулирования (участников) проекта.
- Детальное проектирование и технические спецификации.
- Оперативное планирование работ.
- Установление системы информационного контроля за ходом работ.
- Организация и управление материально-техническим обеспечением работ, в т.ч. запасами, покупками, поставками.
- Выполнение работ, предусмотренных проектом (в т.ч. производство строительно-монтажных и пуско-наладочных работ).
- Руководство, координация работ, согласование темпов, мониторинг прогресса. прогноз состояния, оперативный контроль и регулирование основных показателей проекта:
 - ход работ, их темпы,
 - качество работ и проекта,
 - продолжительность и сроки,
 - стоимость и другие показатели.

- Решение возникающих проблем и задач.

1.5.5. Завершающая фаза или окончание проекта

Достигаются конечные цели проекта, подводятся итоги, разрешаются конфликты и проводится закрытие проекта. Основные работы этой фазы:

- Планирование процесса завершения.
- Эксплуатационные испытания окончательного продукта (ов) проекта.
- Подготовка кадров для эксплуатации создаваемого объекта.
- Подготовка документации, сдача объекта заказчику и ввод в эксплуатацию.
- Оценка результатов проекта и подведение итогов.
- Подготовка итоговых документов.
- Закрытие работ и проекта.
- Разрешение конфликтных ситуаций.
- Реализация оставшихся ресурсов.
- Накопление фактических и опытных данных для последующих проектов.
- Расформирование команды проекта.

Обращаем ваше внимание на то, что работы последних трех фаз проекта могут выполняться как последовательно, так и параллельно.

Очень важно представлять, как жизненный цикл проекта соотносится с жизненным циклом Вашего предприятия и жизненным циклом продукта, на изменение которого он направлен. Сравнить упомянутые жизненные циклы Вы сможете с помощью рис.5.



Рис. 5 Типичный жизненный цикл проекта в контексте жизненного цикла организации и жизненного цикла продукта/оборудования (PMI, США)

1.6. Управление проектами

Зачем современным организациям нужно «управление проектами»?

Впервые такой подход, как «управление проектами», был практически применен в 50-х годах в военной и аэрокосмической отрасли США. Появление такой альтернативы традиционным методам управления было вызвано ростом масштабов и сложности работ, вовлечением в них большого числа участников, повышением требований к срокам выполнения работ и эффективности использования различного рода ресурсов, качеству и результатам. В рамках традиционной системы управления успешно справиться с такого рода задачами было не под силу даже самым талантливым менеджерам. Таким образом и были введены в практику новые формализованные методы управления, которые и получили в совокупности название «управление проектами».

Американский Институт управления проектами (PMI, США) уже в наше время так определяет «управление проектами» :

*«Управление проектом (УП) или **Project Management (PM)** - это искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворенности участников проекта».*

Сущность методологии УП - это сосредоточение прав и ответственности за достижение целей проекта у одного человека или небольшой группы. Этот человек - менеджер проекта - обеспечивает реализацию проекта, реализуя ключевые функции по управлению проектом. Причем он не обязательно сам выполняет эти функции.

К **основным функциям УП** специалисты из PMI относят:

1. Базовые функции:

- Предметная область
- Качество
- Время
- Стоимость

2. Интегрированные функции:

- Надежность и риск
- Трудовые (людские) ресурсы
- Контракты (материально-техническое - закупки, поставки)
- Коммуникации и информация.

Такой подход к определению функций УП может быть полезен для руководителя проекта тем, что достаточно удобно структурирует поле его управленческой деятельности и позволяет определить для выполнения каждой из функций наиболее эффективный инструментарий.

Приведем некоторые из *наиболее перспективных областей для применения методов управления проектами* в России:

1. Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность.
2. Электроэнергетика.
3. Продовольственная сфера.
4. Телекоммуникации и связь.
5. Информационные технологии.
6. Жилищное строительство.
7. Химическая промышленность.

У руководителя любой организации есть основания для применения профессиональных методов управления проектами во всех случаях, когда он имеет дело со сложными и нетривиальными задачами, которые должны быть решены в строго определенные сроки, в рамках установленного бюджета и с требуемым уровнем качества.

1.7. Резюме:

Вы познакомились с такими базовыми понятиями УП как «проект», «управление проектами», «жизненный цикл проекта», «окружение проекта», «участники проекта» и некоторыми другими. Теперь вы имеете возможность сравнить свои прежние представления об управлении проектами с тем, как его определяют специалисты по УП. Это позволит Вам лучше самоопределиться в том,

что в вашем собственном окружении имеет отношение к УП и в какой-то степени проанализировать известную Вам практику УП с использованием предложенного понятийного аппарата.

Глава 2 Организационная структура проекта

2.1. Введение

В практике не существует идеальных организационных структур для управления проектами. Тем не менее есть несколько базовых вариантов, которые используются в большинстве организаций либо в сочетании друг с другом, либо в различных, адаптированных к культуре организации и требованиям проекта версиях.

К основным организационным формам относятся следующие структуры:

- функциональная
- матричная
- проектная.

Изучив данную главу, Вы сможете лучше ориентироваться в данных формах организационных структур,

используемых для управления проектами, и выбирать ту, которая наиболее подходит для управления Вашим конкретным проектом.

2.2. Функциональная структура

В функциональной структуре (рис. 6) управление осуществляется через линейного менеджера и подчиненных ему руководителей подразделений, которые отвечают за определенные функции в организации.

При управлении проектами в рамках такой структуры назначаются один или несколько координаторов проектов, которые обеспечивают связь и взаимодействие между функциональными подразделениями. Координаторы могут быть подчинены руководителям разных уровней, а работы над проектами координируют совместно с линейными менеджерами. При такой схеме влияние координатора на решение задач проекта ограничено, так как он часто не принимает участие в управлении работами по проекту напрямую.

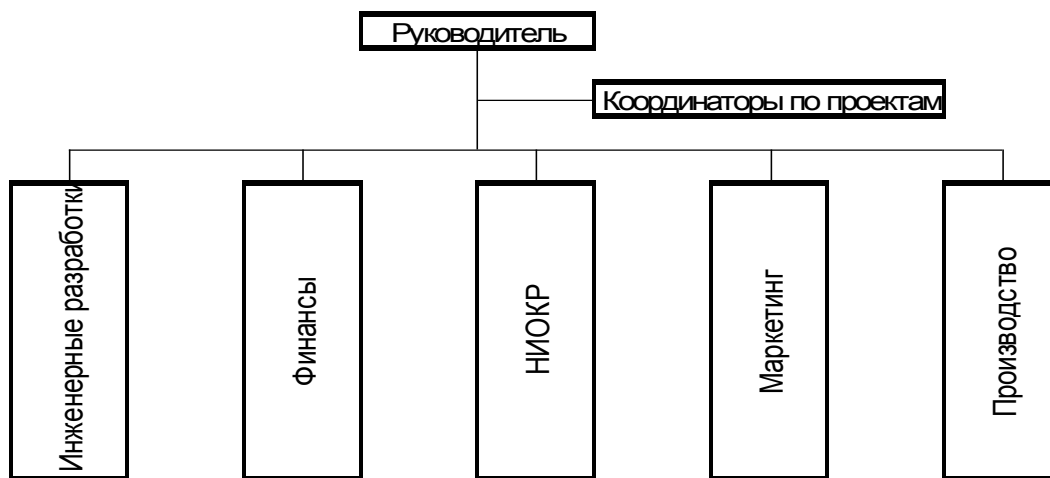


Рис. 6 Функциональная структура

2.3. Матричная структура

Данный тип структуры (рис. 7) создается на базе функциональной. Для решения конкретных задач из сотрудников функциональных подразделений создаются временные проектные группы, во главу которых назначают выделенных руководителей проектов.

Руководитель проекта может получить из функциональных отделов столько человек, сколько ему необходимо для выполнения работ в данном периоде. После завершения работ участники возвращаются в свои отделы и у них, что немаловажно, не возникает необходимости искать работу.

Взаимодействие руководителей проектов с функциональными подразделениями происходит по горизонтали. Эти горизонтальные связи накладываются на вертикальные отношения руководства - подчинения и образуют матрицу взаимодействия.

Основной недостаток матричной структуры - нарушение принципа единоначалия в организации. Члены проектной команды порой не могут решить, кому они прежде всего подчиняются - своему линейному руководителю или менеджеру проекта. Двойственность положения участников и двоевластие нередко порождают конфликты внутри фирмы по таким важным вопросам, как выделение специалистов и распределение ресурсов.

Матричная структура применяется, как правило, для малых и средних проектов с продолжительностью жизненного цикла от 0,5 до 2 лет.

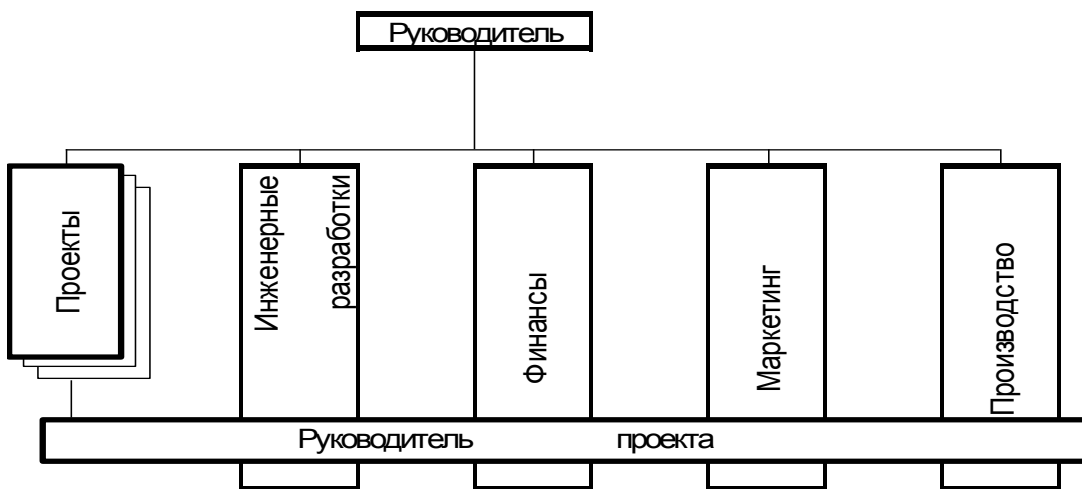


Рис. 7 Матричная структура

2.4. Проектная структура

В начале эта организационная форма рассматривалась как временное структурное образование и применялась в рамках действующих функциональных структур. Однако со временем сложился особый организационный механизм ,

который и позволил выделить этот новый вид организационной структуры. В проектной структуре (рис.8) определенные функции (к примеру, бухгалтерия, маркетинг, стратегическое планирование и т.д.) передаются на самый верхний уровень управления, а все остальные задачи решаются на уровне управления проектами.

Проектная структура (особенно при реализации крупных проектов) представляет из себя фактически филиал фирмы внутри предприятия со своими функциональными подразделениями. Члены проектной команды полностью ориентированы на результаты проекта и на его руководителя.

Такая структура наиболее эффективна при наличии больших проектов с жизненным циклом более 2 лет.

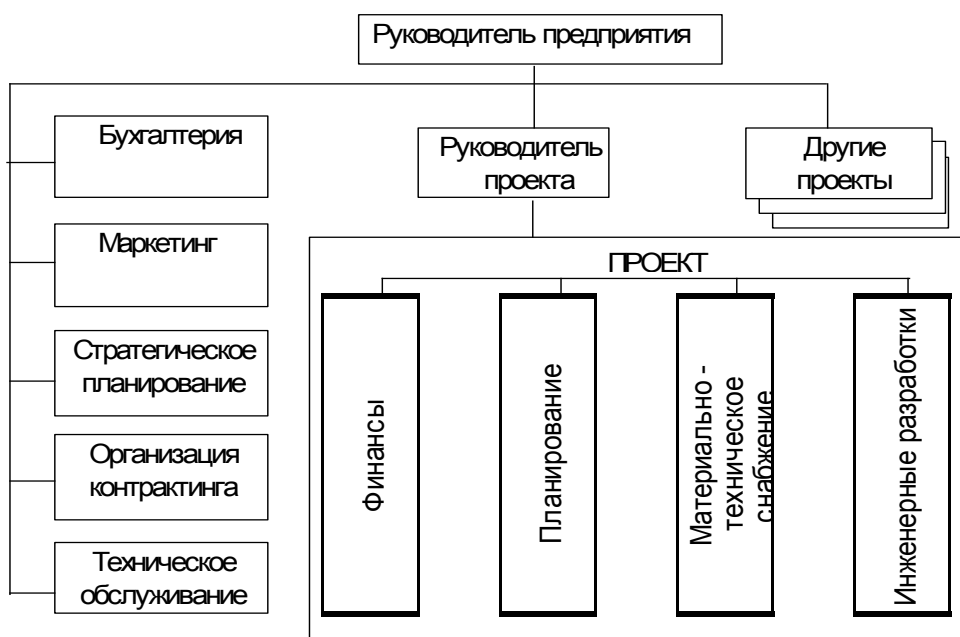


Рис. 8 Проектная структура

2.5. Дивизиональная и сетевая структуры

В данной главе мы не рассматриваем подробно такие виды оргструктур, как дивизиональную и сетевую. Здесь мы лишь кратко обозначим их особенности.

Дивизиональная структура включает в себя в различных сочетаниях элементы управления проектами в названных выше трех типах структур. Главной ее особенностью является децентрализация системы управления с передачей штабных функций и ответственности за разработку, производство и сбыт продукции основным производственным подразделениям.

Сетевая структура может быть создана любой группой предприимчивых людей для заключения комплексных сделок с любым набором предприятий, которые так или иначе можно объединить в сеть для выполнения определенных проектов. При этом сотрудники сетевой структуры не имеют подчиненных. С помощью набора контрактов они управляют выстроенной ими цепочкой заказов на поставку и развитие взаимоотношений с другими фирмами. Возможности проектов при этом не ограничиваются производственными мощностями или ресурсами привлеченных компаний, так как сетевая компания может легко заменить поставщиков. При этом сетевая компания не может напрямую влиять на качество и другие аспекты выпускаемой продукции.

2.6. Преимущества и недостатки основных типов организационных структур

Таблица 1

Основные показатели для сравнения	Функциональная	Матричная	Проектная
Система планирования и отчетности	Приоритет имеют планы функциональных подразделений	Необходимо наличие стратегического плана, согласованного между руководителями проектов и функциональных подразделений, с определением приоритетов по задачам и ресурсам	Система планирования достаточно простая, если проектная группа работает в одном месте

Основы управления проектом

Контроль за выполнением проекта	Координатор проекта осуществляет контроль опосредованно через руководителей функциональных подразделений	Контроль осуществляется руководителем проекта через руководителей функциональных подразделений (выделенные сотрудники не могут привлекаться к другим работам без согласования с руководителем проекта).	Руководитель проекта полностью контролирует всех участников. Облегчен контроль для Заказчика.
Эффективность использования рабочего времени участниками проекта	Эффективность низка, так как задачи по проекту чаще всего имеют более низкий приоритет, чем задачи подразделения	Позволяет гибко маневрировать людскими ресурсами при условии хорошего взаимодействия между руководителем проекта и линейными руководителями. Есть возможности по привлечению высококвалифицированных специалистов из других отделов - следствие: максимальная скорость выполнения, достаточно высокое качество при минимальных издержках	Время используется очень эффективно, но необходимо иметь резерв по времени
Возможности по внесению изменений в проект	Внесение изменений в проект затруднено, так как для функциональной структуры характерен стабильный режим работы, низкая чувствительность к изменениям внешней среды, устойчивый характер специализации производства и функ-	Возникновение трудностей при внесении изменений неизбежно, так как функциональные подразделения, как правило, перегружены, а в самом проекте задействовано несколько таких подразделений	Процесс изменений достаточно прост, так как все участники проекта работают в одном месте (либо доступны друг для друга) и активно взаимодействуют друг с другом при реализации проекта

Основы управления проектом

	циональных подразделений. А координатор проекта не имеет достаточно полномочий, чтобы самостоятельно добиться каких-либо существенных изменений в проекте, даже если это необходимо		
Требования к руководителю проекта (координатору)	Умение определять и согласовывать интересы руководителей различных подразделений, способность обеспечивать достижение компромиссов в конфликтных ситуациях, а также знание особенностей технологии работы различных подразделений.	Умение эффективно планировать работу по проекту и координировать ее выполнение, способность добиваться поставленных целей, умение влиять на всех участников проекта	Руководитель проекта должен быть и квалифицированным специалистом в области реализации проекта, и эффективным руководителем с ориентацией на результат и командную работу
Влияние неформальных связей в организации на реализацию проекта	Очень высокое	Высокое	Не очень значительное по сравнению с другими типами оргструктур
Влияние проекта на существующую структуру	Незначительное	Среднее	Высокое (может вызвать реорганизацию существующей структуры)
Качество выполняемых по проекту работ	Контроль за качеством требует больших усилий от координатора и не очень эффективен	Максимально жесткий контроль со стороны руководителя проекта	Руководитель проекта тратит значительно меньше усилий и времени на обеспечение качества в проекте, чем в других структурах

2.7. Выбор структуры управления для проекта

Как выбрать организационную структуру, наиболее отвечающую целям и условиям осуществления проекта? Вы можете сделать это, используя следующую таблицу для оценки вашего варианта:

Таблица 2

Критерии выбора	Функциональная	Матричная	Проектная
Степень неопределенности условий реализации проекта	Низкая	Высокая	Высокая
Технология проекта	Стандартная	Сложная	Новая
Сложность проекта	Низкая	Средняя	Высокая
Сложность проекта	Короткая	Средняя	Большая
Масштаб проекта	Малый	Средний	Крупный
Важность проекта	Не очень важный	Средней важности	Очень важный
Взаимозависимость между отдельными частями проекта	Низкая	Средняя	Высокая
Критичность фактора времени (обязательства по срокам завершения работ)	Низкая	Средняя	Высокая
Взаимосвязь и взаимозависимость проекта от организаций более высокого уровня	Высокая	Средняя	Низкая

2.8. Резюме

В данной главе Вы познакомились с особенностями основных типов организационных структур, их преимуществами и недостатками. Надеемся, что представленный материал, а также представленный подход позволят Вам эффективно выбирать организационные структуры для Ваших будущих проектов.

Глава 3 Менеджер и команда проекта

3.1. Введение

Менеджер проекта - ключевая фигура в УП. В этой главе Вы познакомитесь с ролью, задачами и функциями менеджера проекта в Управлении проектами.

В управлении проектов нашли свое наиболее полное воплощение все известные формы групповой работы и группового управления. Из этой главы Вы также узнаете о том, каким образом создается и как работает команда проекта.

3.2. Роль, задачи и функции менеджера проекта

Менеджер проекта - главная фигура в процессе управления проектом. При различных схемах реализации проекта на эту позицию может быть назначен либо представитель организации, реализующей проект, либо представитель заказчика.

Заказчик, инвестор делегируют менеджеру проекта полномочия по руководству проектом: планированию, контролю и координации работ всех участников проекта. Более точно и детально состав функций и полномочий руководителя проекта определяется контрактом, заключаемым с заказчиком.

Главная забота менеджера проекта заключается в том, чтобы проект достиг своих целей при соблюдении установленных сроков, бюджета и качества.. Основным инструментом менеджера является принятие решений с использованием технологии, основанной на двух законах Управления проектами:

Первый закон. Все решения направлены на достижение целей проекта.

Второй закон. Управлять можно только оставшейся частью проекта.

Отсюда следует, что цели проекта должны быть ясными и приняты всеми, кто отвечает за выполнение проекта. Кроме этого, все решения должны концентрироваться на оставшейся части проекта.

3.2.1. Как завершить работы вовремя в пределах бюджета?

Если срок завершения работы - завтра, то это очень простой вариант. Нам известно, что осталось сделать, кто и как это будет делать. Если у нас достаточно денег и сама работа по проекту может быть выполнена в оставшееся время, то менеджер проекта должен обеспечить:

- хороший план для выполнения оставшихся работ;
- исполнителей, знающих план работы и выполняющих его;
- необходимую сумму денег и время.

В случае выполнения менеджером всех перечисленных пунктов проектные цели будут достигнуты. Трудность для менеджера состоит в том, что будущее полно неопределенности. И оно предсказуемо, если до окончания работ остался один день. Если три месяца или три года - то может, и скорее всего произойдет множество непредусмотренных событий.

Именно поэтому менеджер проекта должен предусмотреть достаточные резервы денег и времени для компенсации отклонений, возникающих из-за всяких неожиданностей.

3.2.2. Функции менеджера проекта

Функции менеджера проекта по управлению проектом в наиболее обобщенном виде, по версии специалистов из PMI, уже упоминались ранее, здесь мы лишь напомним Вам их:

1. Базовые функции:

- Предметная область
- Качество
- Время
- Стоимость

2. Интегрированные функции:

- Надежность и риск
- Трудовые (людские) ресурсы
- Контракты (материально-техническое - закупки, поставки)
- Коммуникации и информация.

Наши российские специалисты предлагают различные версии функций менеджера проекта в зависимости от типа проекта и организационной структуры в рамках, которой реализуется проект. В качестве примера ниже мы приводим один из вариантов основных функций менеджера проекта (сфера - строительство):

- Оказание консультационной помощи заказчику;
- Выбор проектировщиков и подрядчиков;
- Организация предпроектных работ и разработка задания на проектирование;
- Подготовка документов на заключение контрактов;
- Оформление договора на поставку материалов;
- Планирование, составление сетевых графиков и календарных планов;

- Контроль за стоимостью, сроками и качеством строительства;
- Ввод объекта в эксплуатацию.

Следует отметить еще два важных момента, имеющих отношение к роли и месту менеджера проекта внутри компании.

Позиция менеджера проекта в большинстве организаций была не очень привлекательной для многих специалистов, имеющих необходимую квалификацию в УП. И это происходило из-за того, что принято считать: карьера может быть сделана только в функциональной сфере. В этой сфере человек находится на конкретном месте служебной лестницы, позиция менеджера проекта не имеет таких же определенных шансов на успех. И тем не менее с ростом слияний и разделений компаний, сокращением уровней управления во многих крупных структурах, с появлением новых направлений бизнеса и многими другими изменениями в России - популярность и привлекательность позиции менеджера проекта безусловно увеличилась.

Второй момент относится к причинам, тормозящим продвижение методов управления проектами в организациях. Многие руководители предприятий по-прежнему очень не охотно делегируют реальные полномочия менеджерам проектов и передают им необходимую для полноценного управления проектом служебную информацию. В ответ на это менеджеры проектов часто исключают из планов проектов те операции или вопросы, по которым у них из-за недостатка полномочий или информации могут возникнуть проблемы.

Для эффективного управления проектами, по мнению некоторых зарубежных специалистов, необходим менеджер особого типа. В основном это очень коммуникабельный человек, дальновидный и ясно мыслящий, умеющий слушать других, создавать атмосферу коллективности.

3.3. Понятие «команда проекта», основные этапы жизненного цикла команды

Команда проекта - это временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта. Основная задача этой группы - обеспечение достижения целей проекта.

3.3.1. Основные этапы жизненного цикла команды проекта

Наши отечественные специалисты выделяют пять этапов в жизненном цикле команды проекта.

1. Формирование

На этом этапе члены команды знакомятся друг с другом. Менеджер проекта занимается формированием благоприятных взаимоотношений и эффективного взаимодействия в команде, сплочением участников на основе главной цели проекта, начинается выработка общих норм и согласование ценностей. Кроме этого менеджер прорабатывает эффективные отношения с окружением и внешними участниками проекта.

2. Этап срабатываемости участников

В процессе совместной работы над проектом проявляются различия в подходах и методах, используемых участниками, возникают трудности и конфликтные ситуации в работе команды.

Менеджер проекта уделяет особое внимание формированию конструктивных позиций у участников проекта при решении возникающих проблем и оптимальному распределению ролей в команде.

3. Этап нормального функционирования

К этому этапу у участников уже формируется чувство команды, все они, как правило, уже понимают что от них требуется для достижения общей цели и

выполняют определенную для них в рамках проекта часть работы. Этот этап является самым продолжительным и самым продуктивным для проекта.

4. Этап реорганизации

На этом этапе менеджер, как правило, производит изменения в количественном и качественном составе команды. Это связано различными причинами, в том числе и с такими, как: изменения в объемах и видах работ, необходимость замены некоторых работников из-за их непригодности, потребность в привлечении новых специалистов или временных экспертов.

5. Этап расформирования команды

По завершению проекта команда расформировывается. Два типичных сценария развития событий на этом этапе таковы.

В первом случае, когда команда достигает успеха в реализации проекта, все ее участники получают удовлетворение от совместной работы и готовы к дальнейшему сотрудничеству. При открытии нового проекта менеджер, как правило, и приглашает в команду этих же людей.

Во втором случае, когда проект неуспешен, команда расформировывается, и чаще всего далее уже не собирается в таком составе.

Опыт реализации различных проектов показывает, что оптимальный период работы проектной команды - 1,5 - 2 года. Затем ее эффективность падает. Для решения данной проблемы специалисты рекомендуют периодически возвращать участников проекта обратно в функциональные подразделения и привлекать новых сотрудников.

По количеству участников наиболее эффективными являются команды или группы, входящие в состав команд, численностью в 6 - 8 человек.

3.4. Функции участников команды проекта

Состав и функции участников команды проекта зависят от масштабов, сложности и других характеристик проекта.

Мы приведем лишь один из примеров возможной структуры команды проекта (Рис. 9).

Отечественные специалисты следующим образом определяют основные функции участников проектной команды (сфера - строительство).

3.4.1. Инженер проекта:

Отвечает за координацию работ по проекту на всех его стадиях, включая проектирование, закупку оборудования и материалов, строительство и ввод объектов в эксплуатацию.

Основные функции:

- Определяет объем работ и сроки их выполнения;
- Устанавливает взаимосвязи между элементами проекта;
- Обеспечивает планирование;
- Контролирует соблюдение бюджета проекта (особенно затраты на рабочую силу и материалы);
- Обеспечивает необходимое качество работ и соблюдение всеми участниками проекта установленных стандартов и требований контракта:
 - Для проектировщика - по подготовке проектной документации и спецификаций на поставку оборудования и материалов;
 - Для поставщиков - по изготовлению и доставке оборудования и материалов на стройплощадку в соответствии со спецификациями;

- Для подрядчиков - по созданию и вводу в действие объектов;
- Отвечает за связь между всеми участниками проекта, проводит встречи с поставщиками;
- Периодически посещает стройплощадку и решает вопросы, связанные с технологией строительства и качеством.

3.4.2. Менеджер по проектированию:

Отвечает за выполнение работ по инженерному проектированию в рамках проекта.

Основные функции:

- Контролирует соответствие объема выполненных проектных работ условиям контракта, что позволяет в дальнейшем успешно осуществлять последующие работы по поставке оборудования и строительству;
- Участвует в составлении календарного плана проектных работ, определяет дату начала работ, с тем, чтобы избежать преждевременного их выполнения до получения всех необходимых данных;
- Подбирает и привлекает к проекту ведущих специалистов и координирует их деятельность;
- Контролирует и ограничивает внесение изменений в проект после окончания проектных работ;
- Проверяет ход выполнения работ в соответствии с их последовательностью по приоритетам;
- Согласовывает с проектировщиками номенклатуру материалов и оборудования, используемых в проекте, выдает разрешение на применение нестандартных материалов.

На функциях других участников команды мы остановимся лишь вкратце.

3.4.3. Руководитель группы управления строительно-монтажными работами:

Отвечает за все виды работ, выполняемые на стройплощадке.

3.4.4. Руководитель группы закупок и поставок:

Отвечает за все виды закупок и поставок на стадии осуществления проекта, контролирует данные, полученные от поставщиков, и следит за выполнением контрактов.

3.4.5. Координатор работ по эксплуатации:

Отвечает за организацию и проведение эксплуатационных испытаний. Главной целью проведения этих испытаний является получение точных данных, характеризующих уровень результатов, достигнутых в ходе выполнения работ по проекту.

3.4.6. Руководитель финансово-бухгалтерской группы:

Несет ответственность за все расходы по проекту. Данная группа регулярно предоставляет руководителю проекта информацию (отчеты) о запланированных, фактических и прогнозируемых затратах денежных средств и рабочего времени. По завершению работ эта группа составляет «исполнительную смету», в которой отражаются все фактические расходы по проекту.

3.4.7. Административный руководитель контрактов:

Осуществляет контроль за выполнением контрактов, включая вопросы, связанные с поставкой материалов и оборудования, оказанием услуг, приемкой выполненных работ, их оплатой и закрытием контракта.

3.4.8. Менеджер информационной службы:

Отвечает за машинную обработку и хранение информации, используемой в процессе управления проектами. В случае необходимости занимается разработкой и созданием новых программных средств.

3.4.9. Административный помощник:

Обычно координирует вспомогательную деятельность по проекту, отвечает за оборудование помещения для членов проекта, обеспечивает их множительной и копировальной техникой, оказывает почтовые и транспортные услуги.

3.4.10. Пример описания обязанностей координатора проекта

Зарубежные специалисты придерживаются определенных стандартов при описании обязанностей членов проектной команды. Мы предлагаем вам познакомиться с одним из вариантов описания должности «координатора проекта», выполненного представителем американского Project Administration Institute (описание дается с небольшим сокращениями).

Описание должности

Название: координатор проекта

Основная ответственность:

- Использует современные инструменты и техники управления проектами для поддержки руководителя проекта в области планирования, разработки расписания, отслеживания хода исполнения и отчетности.
- Обеспечивает взаимопомощь и наилучшее использование ресурсов проекта.
- Обеспечивает руководителей проектов и компании фокусированной информацией, которая может быть использована для контроля за организацией проектов, ресурсов и приоритетов.

Квалификация: Кандидат должен иметь следующую комбинацию навыков:

- Иметь опыт успешной координации проектов или иметь соответствующий уровень понимания функций координатора проекта.

-
- Иметь опыт применения инструментов и техник управления проектами для разработки и поддержки планов проектов.
 - Успешно завершить обучение по программе для координаторов проектов.
 - Быть способным к эффективным коммуникациям с руководителями проектов, участниками и другими менеджерами на всех уровнях организации.
 - Иметь репутацию человека с хорошими организаторскими навыками и внимательного к деталям.
 - Быть знакомым с технологией работы, применяемой в проекте.

Основные обязанности

Разработка плана:

- Использование современных инструментов и техник управления проектами в работе с менеджерами проектов, плановиками и участниками при разработке их планов проектов.
- Согласование зависимостей между задачами проекта и ресурсами.
- Согласование планов проектной команды и целей высшего руководства.

Отслеживание исполнения:

- Внедрение механизма сбора информации о прогрессе проектных команд в выполнении задач согласно их планов.

Отчетность:

- Внедрение механизма отчетности, который обеспечит менеджеров компании, руководителей и участников проектов информацией о состоянии работ по проекту, даст возможность и мотивирует их придерживаться расписания, а также обеспечит руководство компании информацией для контроля за реализацией проектов.

Организационные отношения

- Равный уровень отношений с руководителями проектов предпочтительней, чем отношения подчинения.
- Рабочие отношения со всеми уровнями руководства и участниками проектов.
- Руководит стажерами - координаторами проектов.
- Может иметь вспомогательный персонал (секретарей).

Показатели для оценки работы

- Руководители компании удовлетворены уровнем детализации и частотой отчетности и имеют возможность использовать эту информацию.
- Руководители компании имеют возможность принимать обоснованные решения на основе полученной информации.
- В координации проектов не было неожиданностей для руководства в течение периода исполнения проекта.
- Руководители компании имеют возможность выполнять расписание и осуществлять контроль бюджета.
- Руководители проектов предпочитают пользоваться скорее услугами координатора проекта, чем своими собственными средствами управления проектами.

3.5. Взаимодействие проектных и функциональных руководителей

Взаимодействие проектных и функциональных руководителей имеет свои особенности при использовании различных организационных структур управ-

ления. Мы уже останавливались на некоторых из них в главе 2. Выделим лишь наиболее значимые моменты, характеризующие взаимодействие проектных и функциональных руководителей:

1. Взаимодействие организуется на основании планов проектов и планов функциональных подразделений.
2. В функциональной и матричной структуре менеджер проекта влияет на исполнителей проекта через функционального руководителя, а в проектной - непосредственно.
3. В функциональной структуре все ресурсы и персонал находятся в распоряжении функциональных руководителей, а координатор лишь обеспечивает лишь согласованное и целевое их использование в проекте. В матричной структуре менеджер проекта непосредственно управляет ресурсами выделенными на проект, а исполнители из функциональных подразделений не могут быть привлечены к каким-либо другим работам без его согласия. В проектной структуре все ресурсы и персонал находятся в распоряжении руководителя проекта. Со специализированными подразделениями руководитель проекта строит свое взаимодействие как с подразделениями, обеспечивающими проект всем необходимым.

3.6. Конфликты

По данным одного из опросов, проведенного Американской Ассоциацией менеджеров, были выявлены весьма интересные тенденции, связанные с конфликтами в организациях:

- менеджеры высшего и среднего уровня тратят на разрешение конфликтов около 24% своего рабочего времени;
- возможность управления конфликтами стала еще более важной за последние 10 лет;

-
- управление конфликтами имеет для менеджеров вес равный или больший, чем планирование, мотивация и принятие решений;
 - источником конфликта в команде, как правило, являются психологические факторы (отсутствие взаимопонимания, недостатки в общении, столкновения личных интересов, различия в системе ценностей);
 - наличие конфликтной ситуации в процессе управления проектом менеджеры считают типичным и даже нормальным явлением.

3.6.1. Типы конфликтов

По **типам** конфликты разделяются на:

- внутриличностный;
- межличностный;
- между личностью и группой;
- межгрупповой.

3.6.2. Причины возникновения конфликтов

Основные причины возникновения конфликтов в управлении проектами можно представить следующим образом:

1. Конфликт из-за приоритетов в проекте.

Мнения участников проекта о последовательности работ и задач различаются.

2. Конфликт из-за административных процедур.

Расхождения между участниками по поводу того, как должен управляться проект.

3. Конфликт из-за технических решений.

Несогласие по техническим вопросам и технологии производства работ.

4. Конфликт из-за людских ресурсов.

Конфликт из-за набора исполнителей из других подразделений и распределения их по направлениям работ.

5. Конфликт из-за увеличения стоимости.

Конфликт из-за перерасходов, вызванных авариями и другими непредвиденными ситуациями, увеличивающими стоимость проекта.

6. Конфликт из-за выполнения календарного плана.

Несогласие из-за времени и последовательности выполнения проектных задач.

7. Конфликт из-за личных взаимоотношений.

Для разрешения конфликта менеджер сначала должен выявить реальные причины конфликта, а затем использовать наиболее подходящие стратегии и методы для управления конфликтной ситуацией.

Со стратегиями и методами разрешения конфликтов можно познакомиться в специальной литературе, которая указана в списке рекомендованных книг по данной главе.



3.7. Резюме

1. Менеджеры проектов из технических специалистов все более выделяются в особый класс профессиональных управленцев. С увеличением темпов изменений в экономике и других сферах нашей жизни спрос на них будет неуклонно возрастать.
2. Одним из важных факторов, определяющих успех проекта является эффективная организация работы команды проекта. Менеджеру проекта необходимо владеть современными технологиями групповой работы, а также методами управления персоналом с учетом особенностей проектной практики.

Глава 4 Процессы управления проектами

4.1. Введение

Проектный подход представляет из себя одну из разновидностей процессного подхода к управлению. В данной главе мы рассмотрим основные процессы на которых строится Управление проектами.

В числе основных процессов управления проектами мы рассмотрим следующие:

1. Инициация (начальная или прединвестиционная фаза)
2. Планирование
3. Организация выполнения
4. Анализ
5. Управление изменениями
6. Завершение.

4.2. Инициация (начальная или прединвестиционная фаза)

4.2.1. Причины появления проектов

В чем заключаются причины появления проектов? С чего начинается проект?

Наиболее типичные причины таковы:

- неудовлетворенный спрос;
- избыточные ресурсы;
- инициатива предпринимателей;
- реакция на политическое давление;
- интересы кредиторов.

Сутью процесса инициации проекта является формирование и обоснование концепции проекта.

Разработка концепции проекта (инвестиционного) в российских условиях включает в себя:

- формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта;
- исследование инвестиционных возможностей.

Из этих причин вытекают и цели проекта.

4.2.2. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта

Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта проходит по следующим шагам:

1. Предварительная экспертиза идей, отвечающих целям проекта.
2. Проработка и формулирование целей и задач проекта.
3. Формирование основных характеристик проекта.
4. Предварительный анализ осуществимости проекта.
5. Определение состава сведений, которые потребуются для разработки проекта.

6. Подготовка резюме проекта.

4.2.3. Исследование инвестиционных возможностей проекта

Исследование инвестиционных возможностей проекта включает в себя следующие шаги:

1. Изучение прогнозов экономического и социального развития региона осуществления проекта.
2. Формирование инвестиционного замысла инвестора и изучение условий для его осуществления.
3. Предпроектное обоснование инвестиций, анализ альтернативных вариантов и выбор проекта.
4. Подготовка декларации о намерениях.
5. Разработка предварительного плана проекта.
6. Выбор и согласование места размещения объекта, экологическое обоснование проекта и его экспертиза.
7. Предварительное инвестиционное решение и задание на разработку ТЭО инвестиций.

4.3. Планирование

Сущность планирования состоит в обосновании целей проекта и способов их удовлетворения на основе:

- выявления детального комплекса работ;
- определения эффективных способов и методов их выполнения;
- определения ресурсов всех видов, необходимых для проекта;

- установления взаимодействия между участниками проекта.

В методологии управления проектами сложилась следующая система планов:

1. Укрупненный (предварительный) план реализации проекта, включающий потребности в основных видах ресурсов - разрабатывается на начальной (прединвестиционной) стадии.
2. Стратегический план проекта - предназначен для того, чтобы показать, как промежуточные этапы реализации логически выстраиваются по направлению к конечным целям проекта. В нем определяются:
 - основные этапы и контрольные точки проекта, характеризующиеся сроками завершения комплексов работ и ввода объектов, производственных мощностей, объемами выпуска продукции;
 - порядок взаимодействия исполнителей проекта;
 - потребности в материальных, технических и финансовых ресурсах с распределением по годам и кварталам.
3. Текущие планы - разрабатываются на год или квартал. Предназначены для уточнения сроков выполнения комплексов работ (подготовительные работы, поставка материалов и оборудования, освоение производственных мощностей и т.д.), четкого разграничения работ, за которые отвечают разные участники.
4. Оперативные планы - разрабатываются на сутки, неделю, месяц и используются для детального определения заданий участникам по комплексам работ.
5. Функциональные планы - разрабатываются по функциям управления проектом (финансовые планы, программа качества и т.д.)
6. Календарные планы - расписания и графики работ, выполняемых различными участниками, которые увязывает эти работы между собой по времени

и возможностям обеспечения различными ресурсами. Типы календарных планов выбираются в зависимости от целей планирования и особенностей проекта.

Процесс планирования включает в себя следующие основные этапы:

- цели, задачи и основные технико-экономические показатели проекта, продолжительность и ресурсы, спецификацию выполняемых работ, этапов и вех проекта;
- структуризация проекта;
- организационно-технологические решения;
- сетевые модели пакетов работ;
- оценка реализуемости, оптимизация по срокам и критериям качества и другим критериям;
- потребности в ресурсах;
- документы по пакету планов;
- утверждение планов и бюджета;
- доведение плановых заданий до исполнителей;
- подготовка и утверждение отчетной документации для контроля планов.

Процесс планирования проекта можно представить в виде модели так, как это показано на рис.10.

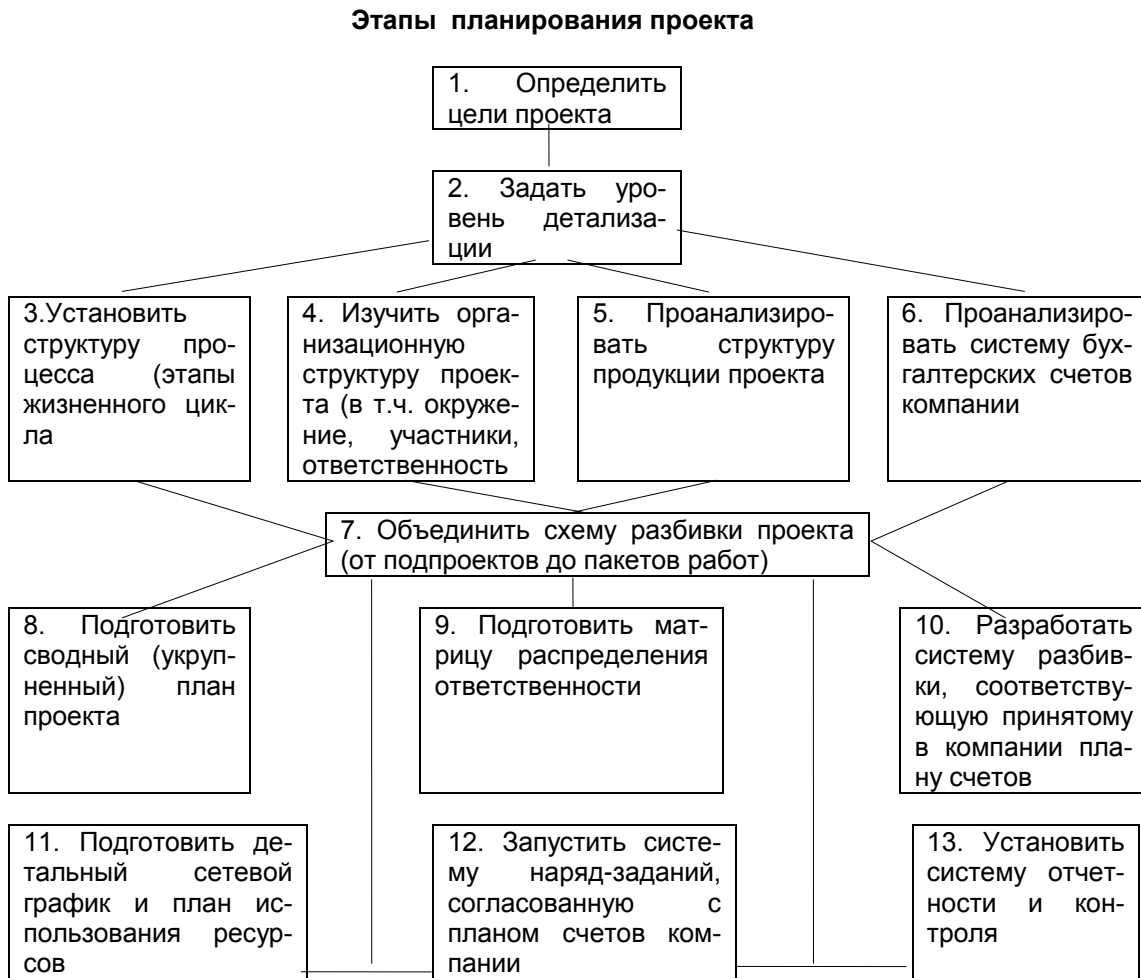


Рис. 10 Процесс планирования проекта.

Следует обратить внимание на то, что содержание и количество этапов могут изменяться в зависимости от типа проекта, его масштаба и стоимости.

4.4. Организация выполнения

В организации выполнения проекта мы выделим три ключевых процесса:

- контроль выполнения планов и использования ресурсов
- оценка состояния работ
- регулирование хода реализации проекта.

4.4.1. Контроль выполнения планов и использования ресурсов:

Контроль - это процесс, в ходе которого руководитель проекта устанавливает, достигаются ли поставленные цели, определяет - правильны ли его решения, выявляет причины, вызывающие отклонения, и обосновывает решения по необходимым коррективам в выполнении заданий участниками, чтобы не допустить ущерба реализации проекта (срыв сроков, превышение в использовании ресурсов, низкое качество и т.д.).

Процесс контроля включает в себя:

- *мониторинг* (систематическое наблюдение за всеми процессами проекта)
- *выявление отклонений* от целей реализации проекта с помощью ряда критериев и ограничений, которые фиксируются в календарных планах, бюджетах, расчетных потребностях в трудовых и материальных ресурсах и т.д.
- *прогнозирование последствий* сложившейся ситуации
- *обоснование* необходимости принятия *корректирующего воздействия*.

Различают три основных вида контроля: предварительный, текущий и заключительный.

Оценка - этот процесс, сутью которого является периодическое подведение промежуточных итогов и также итогов по завершению проекта лицами, которые, как правило, не работают непосредственно на проекте (для объективности).

Обращаем ваше внимание на то, что общим для контроля и оценки является то, что оба процесса выполняют функцию **обратной связи**. При этом различия между этими процессами заключаются в том, что:

1. контроль осуществляет руководитель проекта , а оценку проводят внешние специалисты;

2. контроль осуществляется на постоянной основе и детально, а оценка - периодически и в общем по проекту.

4.4.2. Регулирование хода реализации проекта

Процесс регулирования состоит из следующих процедур, повторяющихся с принятой в проекте периодичностью (сутки, неделя, декада, месяц):

- сбор и подготовка оперативной информации о состоянии комплекса работ и предоставлении ее в проектную команду;
- обновление моделей и подготовка данных для их расчета (пересчета);
- расчет (пересчет) сетевых моделей и актуализация календарных планов;
- анализ фактического состояния комплекса работ и подготовка решений по его дальнейшей реализации;
- обсуждение и принятие решений по дальнейшей реализации комплекса работ;
- разработка оперативно-календарных планов (квартальных, месячных, недельных, суточных и т.д.) и доведение их до участников проекта.

4.5. Анализ

В методологии управления проектами выделяют проектный анализ, целью которого является определение результатов (ценности) проекта.

Различают следующие виды проектного анализа:

- технический,
- финансовый,
- коммерческий,

- экологический,
- организационный,
- социальный,
- экономический.

В практике руководитель проекта использует данные виды анализа с учетом сложности самого проекта и в соответствии со здравым смыслом.

4.6. Управление изменениями

Управление изменениями относится к ключевым интеграционным процессам в УП, который охватывает весь жизненный цикл проекта.

Под изменениями в проекте понимается замена одного решения другим при разработке и реализации проекта в связи с воздействием внешних и внутренних факторов. Соответственно и источники изменений делятся на внешние и внутренние.

К внешним источникам изменений относят: политические, законодательные, экономические, социальные, технологические, экологические, международные и другие факторы. Команда проекта имеет весьма ограниченные возможности по влиянию и управлению этими источниками изменений. Их необходимо учитывать и гибко на них реагировать на протяжении всех этапов проекта.

Внутренние источники изменений происходят из среды самого проекта, из взаимоотношений участников в ходе реализации проекта. Любой из участников оказывает свое влияние на ход проекта и может вызвать значительные изменения в предметной области, в календарных сроках, в финансировании проекта, в графиках поставок материалов и оборудования и т.д. Значительную часть внутренних изменений невозможно предвидеть на стадии разработ-

ки, так как они связаны с появлением новых проектных решений, более эффективных материалов, конструкций, технологий и др.

Другая часть изменений связана с отставанием от запланированных сроков, объемов в результате влияния факторов самого различного рода - не только внутренних, но и внешних (социальных, природно-климатических и т.д.). На проект, который реализуется внутри компании, может оказать радикальное воздействие изменение приоритетов в стратегии организации и, в свою очередь, приоритетов среди выполняемых этой организацией проектов. А это, как правило, влечет за собой и конкуренцию среди проектов за ресурсы, и кадровые перестановки внутри проектных команд, и осложнение межличностных отношений.

Таким образом первоначальный план проекта может быть подвержен существенной корректировке или вообще оказаться несостоятельным из-за:

- изменения сроков выполнения проекта;
- необходимости пересмотра стоимости;
- изменения технических условий проекта;
- изменения стратегии организации;
- изменении методов и технологий выполнения работ;
- изменения потребностей, для удовлетворения которых разрабатывался проект;
- пересмотра первоначальных оценок длительности работ;
- неточностей в планировании связей между работами;
- срыва сроков поставок;
- невозможности использовать ресурсы согласно первоначальному плану;

- изменения в потребностях в ресурсах для выполнения отдельных операций;
- изменений рыночной конъюнктуры и т.д.

Руководитель проекта должен постоянно отслеживать все возникающие изменения и оценивать их возможное влияние на сроки, затраты, качество и конечные результаты проекта и предпринимать необходимые корректирующие меры.

Мировая практика УП показывает, что изменения, возникающие по ходу проекта, нередко приводят либо к неудачному завершению, либо провалу проекта в целом. Так, по данным организации «General Accounting Office», по 940 проанализированным военным и гражданским проектам увеличение стоимости в результате изменений и инфляции составило 75% от первоначальной стоимости (с 340 млрд. долларов - до 607 млрд. долл.).

В российской практике к изменениям в проектах сложилось довольно формальное отношение - менеджеры чаще всего достаточно поверхностно анализируют и оценивают возможные последствия, что в дальнейшем неизбежно приводит к очень серьезным проблемам и, нередко, к отказу от проекта либо смене его менеджера.

Каким же образом можно управлять изменениями?

Процесс управления изменениями включает в себя прогнозирование и планирование будущих изменений, регистрацию всех потенциальных изменений (в содержании проекта, спецификации, стоимости, сетевом графике и т.д.) для детального изучения, оценку последствий, одобрение или отклонение, организацию мониторинга и координацию исполнителей, реализующих изменения в проекте.

Менеджеру проекта целесообразно формировать исходное описание системы для внесения последующих изменений. Такой документ называется описанием конфигурации текущего состояния проекта и включает в себя комплекс

технической документации, характеризующей состояние проекта в определенный момент времени.

Один из подходов к управлению изменениями состоит в том, что менеджер проекта периодически на протяжении всего жизненного цикла проекта запрашивает все документы об изменениях для контроля, перепроверки и оценки.

Для регламентирования и протоколирования прохождения изменений при этом используются следующие документы:

- «Отчет о проблеме» (Problem report) - описание проблемы, возникающей в ходе реализации проекта. Формируется на начальной стадии;
- «Запрос на осуществление изменения» (Change request proposal form) Формируется на начальной стадии;
- «Описание предлагаемого изменения» (Change proposal form) - информация об изменении, его текущем статусе, инициаторах и ответственных за выполнение и контроль. Формируется на начальной стадии и корректируется на последующих стадиях;
- «Заявка на изменение» (Change order) - оформляется в виде письменного приказа и подписывается должностным лицом подрядчика; разрешает и указывает, какие проводить изменения по проекту. Формируется на стадии принятия решения.

Следует отметить, что если необходимые расходы на непредвиденные изменения показателей превышают 15-20 %, то проект обычно рекомендуют усовершенствовать, с тем, чтобы снизить уровень неопределенности при его планировании и разработке.

4.7. Завершение

В фазу завершения проекта могут входить следующие этапы:

1. Проведение эксплуатационных испытаний;
2. Сдача проекта;
3. Закрытие контракта.

Завершение проекта может быть осуществлено:

- после выполнения всех работ по проекту;
- в результате решения о прекращении работы по незавершенному проекту.

4.8. Резюме

В данной главе мы рассмотрели основные проектные процессы такие как: инициация, планирование, организация выполнения, проектный анализ, управление изменениями, завершение. Определение рамок, содержания и особенностей данных процессов имеет очень серьезные различия в подходах, предлагаемых как отечественными, так и зарубежными специалистами. Наборы ключевых процессов, выделяемых даже в рамках однотипных проектов часто также не совпадают. И это естественно для методологии управления проектами, так как приоритет в ней скорее отдается процессному мышлению менеджера и отношению к проекту, как к процессу, чем унифицированным и единым формам и стандартам. Поэтому определение и выделение проектных процессов, а также методов управления данными процессами, в конечном счете - прерогатива руководителя проекта или другого менеджера, на которого возложена ответственность за результаты проекта.

Глава 5 Внедрение

5.1. Введение

Под внедрением мы понимаем всю деятельность, которая связана с реализацией проекта. В данной главе мы рассмотрим такие важные аспекты реализации проекта, как:

- Стратегия
- Проблемы
- Технология.

5.2. Стратегия

Стратегия проекта - это видение руководителями процесса достижения целей проекта в контексте всех существующих внутренних и внешних условий.

Существует достаточно много различных классификаций стратегий управления проектами. Мы рассмотрим лишь некоторые из них.

С учетом контекста и условий осуществления проекта выделяют стратегии внутреннего и внешнего управления. Мы рассмотрим в первую очередь предпосылки, которые во многом определяют успешность данных видов стратегий:

5.2.1. Эффективная стратегия внутреннего управления.

Чем определяется эффективность стратегии внутреннего управления проектом?

Специалисты по УП рекомендуют руководителям обращать внимание на следующее:

- Поддержка проекта руководством. Руководство должно явно демонстрировать поддержку принятой концепции управления проектом путем активной помощи и контроля.
- Внешние права. Руководитель проекта должен рассматриваться как авторитетный представитель в общении с партнерами и иметь необходимые полномочия.
- Внутренние права. Руководитель проекта должен иметь необходимую власть внутри организации для обеспечения выполнения его требований.
- Права по управлению расходами. Руководитель должен контролировать и отвечать за расходование ресурсов, включая фонды, в установленных пределах. Результаты его решений должны быть измеримыми и гласными.
- Компетенция. Руководитель проекта и его коллектив должны быть компетентными. Это относится также и ко всем функциональным службам, связанным с проектом.
- Проектный коллектив. Руководитель проекта должен иметь решающее слово в подборе проектного коллектива, что обеспечит необходимый уровень и качество работ.
- Система управленческой информации. Необходимо создать эффективную систему информации и контроля.

5.2.2. Эффективная стратегия внешнего управления.

Ключевую роль в формировании стратегии внешнего управления играют факторы, связанные с внешними участниками проекта. Поэтому основная предпосылка эффективности данного вида стратегии заключается в изучении внешних участников проекта.

В изучении внешних участников может облегчить модель, представленная на рис. 11. Эта модель представляет собой перевернутую пирамиду традиционной иерархической организации. Члены проектного коллектива вместе с руководителем проекта выступают в данной модели как обслуживающее подразделение, предназначенное для того, чтобы обеспечить получение требуемых по проекту результатов.

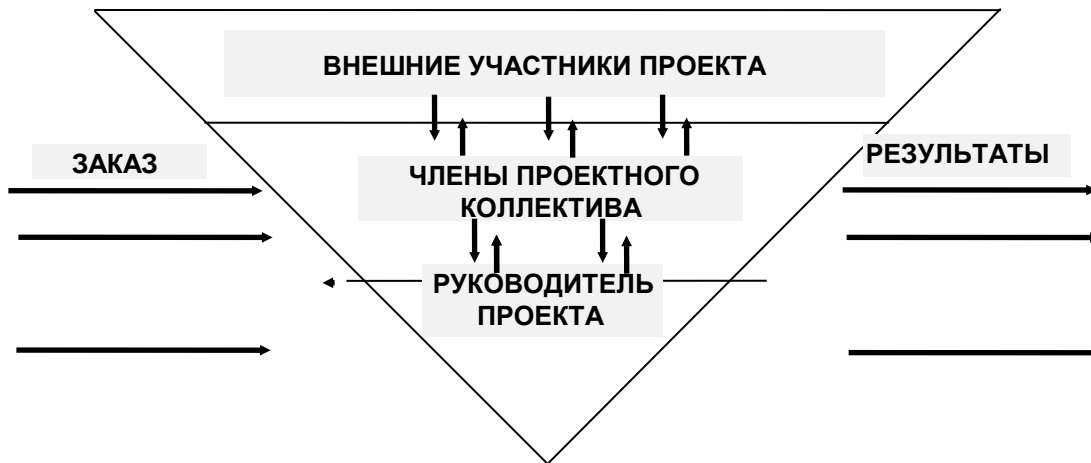


Рис. 11 Модель для изучения внешних участников проекта.

В процессе изучения внешних участников можно выделить следующие этапы:

- изучение методов определения роли различных участников и использования этой информации для улучшения восприятия проекта во внешней среде;
- определение реальной природы бизнеса каждой группы участников и собственно их интересов в проекте;
- понимание их стимулов и поведения;
- оценка их возможного поведения в различных обстоятельствах;
- уточнение характеристик среды участников проекта и установление на этой основе хороших отношений;
- осознание роли руководителя проекта в реагировании на действия участников вне проекта;

-
- определение ключевой сферы, от которой в наибольшей мере зависит отношение к проекту;
 - всегда надо помнить о том, что даже ничтожная группа участников может найти в проекте фатальную щель и остановить его.

Управление проектами для крупных организаций можно рассматривать *в связи с корпоративной стратегией*.

Корпоративная стратегия определяется в соответствии с целями будущего развития компании и разделяет эти цели на несколько уровней и стратегических сфер.

Превращение корпоративной стратегии в действия создает проекты. И в этом случае управление проектами равнозначно системе управления изменениями для данной компании. По каждому из проектов вырабатывается своя собственная стратегия.

В рамках стратегически связанных проектов существует несколько важных моментов, на которые следует обратить особое внимание:

1. руководство компании отвечает за эффективность стратегических целей компании и вытекающих из них целей проектов;
2. руководство компании осуществляет выбор эффективных проектов;
3. надо быть готовым к тому, что определение и согласование целей проекта между руководством компании и исполнителями потребует больших затрат времени и усилий, так как начальное определение целей проектов редко совпадает с их конечным определением;
4. создание проекта требует создание условий для самоподготовки человека, который назначается на роль руководителя проекта;
5. после выработки и согласования целей высшее руководство устраняется из проекта и оставляет за собой функции «зонтика» для руководителя и ис-

полнителей проекта (поддержка, демонстрация важности проекта), контроля и периодической оценкой соответствия стратегии избранной для проекта стратегии компании в целом.

В практике существуют свои наборы стратегии в зависимости от областей применения УП.

Так, например, в строительстве и близких к данной области сферах выделяют следующие стратегии реализации проектов:

1. «Основная» система

Руководитель проекта - представитель («агент») заказчика и финансовой ответственности за принимаемые решения не несет. В этом же качестве может выступать любая фирма - участник проекта. Ответственность на руководителе проекта в этом случае лежит за координацию, управление ходом разработки и реализации проекта. Руководитель проекта ни с кем из участников проекта, кроме заказчика, в контрактных отношениях не состоит. Преимуществом данного варианта является объективность менеджера проекта, недостатком - риск за судьбу проекта лежит полностью на заказчике.

2. Система «расширенного управления»

Руководитель проекта принимает ответственность за проект в пределах фиксированной (сметной) цены. Он обеспечивает управление и координацию процессов проекта на основе соглашений между ним и участниками проекта также в пределах фиксированной цены. В качестве руководителя проекта может выступать подрядная или консалтинговая (инжиниринговая) фирма. Риск за проект при этом возлагается на подрядчика.

3. Систем «ускоренного строительства» (система «под ключ»)

Руководитель проекта - проектно-строительная фирма, с которой заказчик заключает контракт «под ключ» с объявленной стоимостью проекта.

В сфере разработки информационных технологий выделяется иной набор стратегий реализации проектов:

1. Последовательное выполнение работ по проекту.
2. Каскадное выполнение работ по проекту - в отличие от последовательного осуществляются периодические возвраты на предыдущие этапы с целью коррекции и оптимизации целей, планов и хода работ.
3. Параллельное выполнение работ по проекту - с целью сокращения сроков разработки ИТ работы, в последовательной схеме относящиеся к различным этапам проекта, могут вестись участниками проекта параллельно. При этом большое значение приобретает хорошо налаженное взаимодействие и обмен информацией между участниками проекта.

5.3. Технология

Технологии управления проектами основываются на методах, используемых не только в собственно проектной практике, но и в самых разных областях управления. Уникальностью проектных технологий является сочетание данных методов, а также условия и способы их применения в различных проектных процессах.

На различных фазах жизненного цикла проекта могут быть использованы следующие методы:

- Разработка концепции проекта:
 - методы определения целей проекта;
 - методы описания и анализа целей: морфологические деревья, дерево целей, методы маркетинга, социологические методы, экспертные системы;

- методы предпроектного анализа и т.д.

 - Разработка проекта:
 - методы структурной декомпозиции;
 - методы построения композиционных структурных моделей;
 - методы решения задач на структурных моделях;
 - методы моделирования процессов осуществления проектов;
 - методы построения систем с заданными свойствами;
 - имитационное моделирование;
 - методы календарного планирования: временной, стоимостной, ресурсный анализ, планирование ресурсов и затрат;
 - методы функционально-стоимостного анализа, учет риска, надежности и др.;
 - методы управления качеством;
 - методы управления риском;
 - методы проектного анализа для стадии разработки.

 - Реализация проекта:
 - методы оперативного планирования работ, времени, ресурсов, стоимости;
 - методы мониторинга проекта: учет, контроль, анализ хода работ и динамики показателей;
 - методы прогнозирования развития проекта;
 - методы контроля затрат;
-

- методы управления запасами;
 - методы управления изменениями;
 - методы проектного анализа на стадии реализации проекта.
- Завершение проекта:
 - методы анализа эффективности проекта;
 - методы разработки исполнительных графиков и анализа данных о запланированном и фактическом ходе выполнения проектов.

Следует добавить, что некоторые специалисты подразделяют технологии, используемые в УП, на «мягкие» и «жесткие». Такое деление обусловлено историей развития практики менеджмента в целом. «Жесткие» технологии, базирующиеся в основном на численных или количественных методах контроля сроков, стоимости и качества проектов (к примеру, сетевые методы), не учитывали роли человеческого фактора в достижении целей проектов. Человеческая сторона управления проектами, равно как и в менеджменте в целом, приобрела огромную популярность в период активного применения достижений поведенческих наук в управлении организациями в 50-60 г.г. Появившиеся на этой волне методы развития и использования потенциала работников в интересах компаний были впоследствии названы «мягкими».

Противопоставление «жестких» и «мягких» технологий в управлении проектами имеет смысл только для того, чтобы продемонстрировать весь диапазон средств, которыми должен владеть эффективный менеджер проекта. По сути, данные технологии очень успешно дополняют друг друга, если их применяют квалифицированные специалисты.

5.4. Проблемы

Опыт выполнения различных проектов позволяет выделить ряд типичных ошибок, совершаемых участниками проекта. Эти ошибки в дальнейшем приводят к возникновению различного рода проблем и увеличивают затраты на выполнение работ по проекту.

Мы приведем некоторые из таких ошибок и обозначим способы их предупреждения или минимизации последствий:

1. Недостаточный анализ исходной ситуации и, как следствие, - недостаточно обоснованные требования к проекту.

Что делать:

- уточнить потребности, на удовлетворение которых направлен проект;
- уточнить исходные данные и проблемы, которые могут препятствовать успешному выполнению проекта;
- на основании полученной информации пересмотреть требования к проекту и согласовать их с участниками проекта (если это их касается).

2. Нечетко определены цели проекта.

Что делать:

- определить (уточнить) результаты, которые должны быть получены в результате достижения целей, и, по необходимости, согласовать их с заинтересованными лицами;
- определить показатели и способы для измерения (оценки) результатов;
- уточнить сроки и затраты по проекту.

3. При рассмотрении альтернативных решений предпочтение отдается привычному для участников варианту.

Что делать:

- уточнить критерии для оценки вариантов;
- максимально полно по заданным критериям провести оценку всех отобранных вариантов решений с учетом целей данного проекта;
- если есть возможность - то привлечь для оценки вариантов внешних экспертов.

4. Недостаточно четко определены и распределены сферы ответственности среди участников проекта.

Что делать:

- определить порядок подчиненности всех участников проекта;
- уточнить, кто и за какие результаты отвечает, кому и в какие сроки их передает, в какой форме и перед кем отчитывается;
- уточнить порядок принятия решений по затратам, срокам и изменениям в проекте.

5. Команда проекта не полностью укомплектована квалифицированными специалистами либо квалификация участников не соответствует требованиям проекта.

Что делать:

- определить возможности замены либо повышения квалификации до приемлемого уровня участников, не соответствующим требованиям проекта, и реализовать принятые решения;

- провести поиск и подбор квалифицированных специалистов в своей организации либо из внешних источников;
- в случае невозможности замены или подбора квалифицированных специалистов пересмотреть планы работы по проекту с учетом данных обстоятельств.

6. Игнорирование назревших изменений и отклонений в проекте.

Что делать:

- документировать состояние дел и отклонения по проекту;
- оценить - допустимы ли имеющиеся отклонения с точки зрения целей проекта;
- проанализировать необходимые изменения и их последствия для проекта, определить альтернативы и принять решения, предотвращающие ущерб для проекта.

7. Недооценка рисков по проекту.

Что делать:

- на каждом этапе проекта уточнять результаты анализа рисков в отношении результатов, сроков, расходов и т.д.;
- документировать и проводить денежную оценку всех случаев риска по единым методикам;
- иметь резервный фонд для покрытия рисков по проекту и использовать средства из него только по решению ответственного за проект в целом лица.

8. Преобладание импровизации в управлении проектом над системным подходом.

Что делать:

- оценивать любую импровизацию с точки зрения преимуществ, которые она дает по сравнению с запланированными действиями;
- отказываться только от тех отчетов, потребность в которых отпала в связи с изменениями проекта, и от тех, которые не используются в управлении проектом.

9. Повторение ошибок, совершенных в предыдущих проектах.

Что делать:

- документировать результаты и выводы по завершенным проектам, описывать удачные решения и ноу-хау;
- при планировании нового проекта анализировать завершенные проекты.

5.5. Резюме

В данной главе Вы познакомились с такими важными аспектами реализации проекта, как стратегия, технология и возникающие при осуществлении проекта проблемы. Менеджеру проекта следует постоянно отслеживать данные аспекты в своей практике, так как именно в этих сферах он может добиться значительных результатов для повышения эффективности и снижения издержек при реализации конкретных проектов.

Глоссарий

Жизненный цикл проекта (по версии PMI, США) состоит из четырех фаз: начальная фаза (концепция), фаза разработки, фаза реализации, фаза завершения.

Заказчик - будущий владелец проекта и потребитель его результатов. Он определяет основные требования к проекту и обеспечивает его финансирование за счет своих либо привлеченных от спонсоров или инвесторов средств. Он же заключает контракты с основными исполнителями проекта и управляет процессами взаимодействия между всеми участниками проекта.

Инвесторы - банки, инвестиционные фонды, другие организации или физические лица, которые вкладывают средства в проект с целью получения на вложенные инвестиции максимально возможной прибыли. Инвесторы заключают соответствующие контракты с заказчиком, а затем контролируют их выполнение и осуществляют необходимые расчеты с другими участниками проекта по мере его реализации.

Инициатор проекта - в качестве инициатора может выступать практически любой из будущих участников проекта. Он выдвигает главную идею, готовит предварительное обоснование и предложения по осуществлению проекта. Но деловая инициатива по осуществлению проекта в конечном счете принадлежит заказчику или владельцу проекта.

Команда проекта - это временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта. Основная задача этой группы - обеспечение достижения целей проекта.

Лицензоры - организации, выдающие лицензии на право выполнения определенных видов работ и услуг, ведение торгов, на право владения земельным участком и т.д.

Окружение проекта представляет из себя сложный комплекс взаимосвязанных отношений, которые постоянно воздействуют на проект по мере его реализации.

Организационные структуры управления, типы: функциональная, матричная, проектная, дивизиональная, сетевая.

Органы власти - представители местных, региональных и центральных органов власти, контролирующие выполнение определенных государственных и общественных требований к проекту.

Основные функции УП (по версии PMI, США) относят:

а) Базовые функции:

- Предметная область
- Качество
- Время
- Стоимость

б) Интегрированные функции:

- Надежность и риск
- Трудовые (людские) ресурсы
- Контракты (материально-техническое - закупки, поставки)

Коммуникации и информация.

Поставщики - организации, осуществляющие поставки для проекта материалов, оборудования, транспортных средств и т.д. на контрактной основе.

Потребители конечной продукции проекта - это может быть как сам заказчик, так и различные организации и физические лица, являющиеся покупателями конечной продукции проекта. Они определяют требования к производимой продукции и оказываемым услугам. От их поведения зависит возмещение затрат и прибыль от проекта.

Проект - некоторое предприятие с изначально установленными целями, достижение которых определяет завершение проекта. (PMI, США).

Управление проектом (УП) или Project Management (PM) - это искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта. (PMI, США).

Участники проекта - помимо **проектного коллектива** к числу участников проекта относятся различные люди и организации из внешней среды, которые взаимодействуют с проектом на различных стадиях его осуществления.

Литература

1. Воропаев В.И., Управление Проектами в России - Москва, Аланс, 1995.
2. Мир Управления Проектами, под редакцией Х.Решке, Х.Шелле. Пер. с английского. - Москва, Аланс, 1993.
3. Современное управление проектами: Сборник материалов международной конференции - Москва, Аланс, 1995.
4. Шапиро В.Д. и др, Управление проектами - Санкт-Петербург, ДваТри, 1996.
5. Управление инвестиционным проектом. Опыт IBM - Москва, ИНФРА-М, 1995.
6. Зигерт В., Лючия Л., Руководить без конфликтов - Москва, Экономика, 1990.
7. Фишер Р., Юри У., Путь к согласию или переговоры без поражения - Москва, Наука, 1992.

Раздел II
УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ ПРОЕКТА

Глава 1 Стандарты качества

1.1. Введение

Целью данной главы является познакомить обучаемых с понятием “качество” и эволюцией подхода к обеспечению качества в мире. Сделать обзор современных стандартов качества. Рассказать об управлении качеством в процессах.

1.2. Качество продуктов и качество управления

1.2.1. Понятие “качество”

С появлением товаров и услуг потребители оценивали, удовлетворяют ли их эти товары. Само понятие “качество” было введено как философская категория. Считается, что оно впервые было исследовано Аристотелем в III веке до н. э. По Аристотелю качество это:

- Различие между предметами;
- Дифференциация по признаку “хороший-плохой”.

Со времен Аристотеля было предложено множество определений понятия “качество”. В 1986 году Международной организацией по стандартизации (ИСО) были сформулированы термины по качеству для всех отраслей бизнеса и промышленности. В 1994 году терминология была уточнена. Следующее определение качества было принято за стандартное: **качество** - совокуп-

ность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.¹

В обиходном языке понятие качество можно выразить следующим девизом: Качество - это когда возвращается заказчик, а не продукт.

1.2.2. Развитие управления качеством

В эпоху ремесленничества ремесленник сам контролировал процесс производства с начала и до конца (от закупок сырья до продажи товара). Качество его работы было для него предметом гордости.

Процесс индустриализации, связанный с началом массового производства, характеризовался делением технологических процессов на элементарные операции (тейлоризм). При этом каждый рабочий, занятый в производстве изделия, отвечал только за одну или несколько конкретных несложных операций. От таких рабочих не требовалось высокого уровня подготовки и профессиональных навыков. Такое разделение труда потребовало создания дополнительных подразделений предприятия, занимающихся управлением производственным процессом и, в частности, контролем. Объем контрольных операций возрастал с ростом технической сложности изделий. Вначале методы контроля сводились к анализу брака путем сплошной проверки изделий на выходе. Т.е. управление качеством заключалось в проверке изделий методом сортировки и разбраковки на годные и негодные. При этом число людей, занятых в контроле в 5-6 раз превышало количество производственных рабочих.

Для уменьшения стоимости контроля стали применять выборочный контроль с использованием статистических методов для обработки результатов. Статистические методы были в этот период направлены на определение “нормального” процента брака при производстве и определение отклонений от этого

¹ Определение из Международного стандарта ИСО 8402:94 Управление качеством и обеспечение качества - Словарь.

“нормального” значения, т.е. на определение отклонений состояния производственных процессов от стабильного, а не на их улучшение.

Следующим шагом в улучшении качества явились инвестиции в обеспечение качества на стадиях анализа, разработки и производства изделий. Было выявлено, что дефекты обходятся производителю тем дороже, чем позднее они выявляются. Было доказано, что устранение дефекта на стадии конструкторской разработки обходится в среднем в 10 раз дешевле, чем если он будет обнаружен в производстве. Устранение того же дефекта у потребителя еще в 10 раз дороже. Таким образом, потребовалось создание на предприятии системы качества, обеспечивающей качество изделия с момента разработки и до продажи потребителю. Создание и внедрение на предприятиях систем качества позволило сократить издержки, связанные с низким качеством товара, и повысить производительность.

Еще одним мероприятием в рамках управления качеством стало вовлечение всех работников, участвующих в выпуске продукции, в процесс выработки решений и осознанное принятие ответственности за реализацию этих решений. Это повысило мотивацию персонала и привело к улучшению качества.

Примерно с 1950-х годов начинается изучение управления качеством как научной дисциплины. основоположниками концепций качества являются: Эдвард Деминг, Фейгенбаум, Йозеф М. Джуран, Ишикава, Филипп Кросби.

В настоящее время в управлении качеством используется концепция “Всеобщее управление качеством”, о которой будет рассказано ниже.

1.2.3. Стандарты и сертификация

Основные требования к товару (в том числе к качеству товара) содержатся в стандартах на товар (продукцию, работу, услугу). Стандарты преследуют следующие основные цели:

- унификация деталей сложных технических устройств, выпускаемых различными производителями;
- обеспечение безопасности товара;
- отражение требований потребителей товара.

Изначально стандарты стали появляться в требованиях заказчиков продукции. Позднее были установлены общегосударственные стандарты. Со слиянием рынков отдельных стран в общемировой рынок стали появляться международные стандарты. Все это сопровождалось развитием соответствующих организаций по стандартизации. Так, в октябре 1946 г., по решению ООН была создана *Международная организация по стандартизации (ИСО)*. В уставе ИСО определено: “целью организации является содействие развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности”. По соглашению между ИСО и Международной электротехнической комиссией (МЭК) деятельность ИСО не затрагивает стандартизацию в областях электротехники, радиоэлектроники и связи. Стандартизацией в них занимается МЭК.

ИСО и МЭК совместно формируют систему международной стандартизации. В рамках этой системы ими была определена терминология по стандартизации и сертификации продукции. В частности, было принято следующее определение стандартизации: ***Стандартизация*** - это деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.¹

¹ Определения из ISO/IEC Guide 2:91 Руководство 2. Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности (6-ое издание).

Международные стандарты ИСО не являются обязательными. Каждая страна имеет право применять их целиком, отдельными разделами или вообще не применять.

Было введено понятие “*Уровень стандартизации*” и выделены следующие уровни:

- *международная стандартизация;*
- *региональная стандартизация;*
- *национальная стандартизация;*
- *административно-территориальная стандартизация.*

В примечаниях к определениям этих понятий сказано: “Внутри страны или административно-территориальной единицы стандартизация может проводиться на уровне отрасли или сектора экономики (например, на уровне министерства), на местном уровне, на уровне ассоциации и фирмы в промышленности и на отдельных фабриках, заводах или учреждениях”.

Для определения степени удовлетворения продукцией предъявляемых к ней требований введена сертификация. **Сертификация** - это процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям¹. Этой третьей стороной является официальный орган государства или официальная международная организация (в зависимости от того, соответствие каким стандартам гарантируется).

В развитых странах сейчас от сертификации переходят к обеспечению соответствия. **Обеспечение соответствия** - процедура, результатом которой

¹ Определения из ISO/IEC Guide 2:91 Руководство 2.

является заявление, дающее уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям¹.

В России существуют понятия *обязательной* и *добровольной сертификации*. На западе им соответствуют понятия *сертификация в регулируемой и нерегулируемой зонах*. Регулируемая зона - это зона, в которой существуют нормативно-законодательные акты, определяющие требования к товару или услуге. В нерегулируемой зоне законодательных требований нет. Рамки обязательной сертификации определяются областью обязательных к применению стандартов. Объекты обязательной сертификации из числа товаров народного потребления, работ и услуг, оказываемых гражданам, определяются в порядке, установленном законом РФ от 05.12.95 "О защите прав потребителей" (ст. 7, п. 4). Деления сертификации продукции на добровольную и обязательную в Руководстве ИСО/МЭК 2 не существует.

Многие предприятия идут на добровольную сертификацию продукции из-за того, что сертификат является в глазах потребителя гарантией качества продукции, гарантией наличия у продукции требуемых характеристик. Наличие сертификата на товар становится дополнительным конкурентным преимуществом предприятия, позволяет устанавливать более высокую цену на продукцию и продавать больше. При возросшей конкуренции и появлении на российском рынке импортной продукции с зарекомендовавшим себя качеством это особенно важно.

1.2.4. Качество продукта и система качества

Хотя сертификат на продукт и повышает конкурентоспособность предприятия, психология потребителя изменилась. Он считает, что при подготовке к сертификации предприятие предъявит повышенные требования к предоставляемому на сертификацию образцу и он будет отличаться от серийной продукции. Таким образом сертификат на товар рассматривается потребителем скорее

¹ Определения из ISO/IEC Guide 2:91 Руководство 2.

как показатель технических возможностей фирмы, а не как гарантия качества товара.

Чтобы быть уверенным, что все поставляемые товары будут соответствующего качества, потребитель требует уже не сертификат на продукт, а сертификат на систему качества, т.е. гарантию, что на предприятии существует система, обеспечивающее требуемое качество, система управление качеством. При этом сертификат на сам продукт уже может и не требоваться, потребитель может полагаться на контрольные службы производителя.

Международные стандарты ИСО серии 9000 и устанавливают требования к системе качества предприятия. По определению ИСО: **система качества** - это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством¹. Система качества является целевой подсистемой системы управления предприятия. Подробнее о стандартах ИСО серии 9000 будет рассказано дальше в этой главе.

В 70-80-х годах ученые многих стран пришли к выводу, что качество не может быть гарантировано только путем контроля готовой продукции. Оно должно обеспечиваться с момента изучения ситуации на рынке и проектирования продукции. Качество создается на всех этапах жизненного цикла товара: в проектных и конструкторских разработках, при выборе поставщиков сырья, материалов и комплектующих изделий, на всех стадиях производства, при реализации товара, его техническом обслуживании в процессе эксплуатации у потребителя и утилизации после использования.

Такой комплексный подход обеспечивает создание замкнутого процесса, который начинается с определения потребностей рынка и включает в себя все фазы совершенствования выпускаемой или разрабатываемой новой продукции,

¹ Определение из Международного стандарта ИСО 8402:94 Управление качеством и обеспечение качества - Словарь.

подготовку производства, изготовление, реализацию и послепродажное обслуживание на основе эффективной системы “обратной связи” и планирования, учитывающего конъюнктуру рынка, при минимальных расходах на обеспечение качества.

Само понятие “жизненный цикл товара” было введено Международной организацией по стандартизации. По последнему стандарту ИСО 9004-1:94 оно звучит “типовые этапы жизненного цикла продукции” и определяется следующим образом (см. рис. 1.1).

Управление качеством проекта



Рис. 1.1 Типовые этапы жизненного цикла продукции

Система качества должна:

1. Обеспечивать управление качеством на всех этапах жизненного цикла товара.
2. Обеспечивать участие в управлении качеством всех работников предприятия.
3. Устанавливать ответственность руководства.
4. Обеспечивать неразрывность деятельности по качеству с деятельностью по снижению затрат.
5. Обеспечивать проведение профилактических проверок по предупреждению несоответствий и дефектов.

6. Обеспечивать обязательность выявления дефектов и препятствовать их допуску в производство и к потребителю.
7. Устанавливать порядок проведения периодических проверок, анализа и совершенствования системы.
8. Устанавливать и обеспечивать порядок документального оформления всех процедур системы.

В систему качества входит также *политика предприятия в области качества*, т.е. официально сформулированные руководством цели и основные направления деятельности в области качества. Она формируется так, чтобы охватить деятельность каждого работника и ориентировать весь коллектив предприятия на достижение поставленных целей. Политика в области качества должна быть направлена на удовлетворение требований и запросов потребителей.

Документальное оформление политики в области качества позволяет работникам предприятия, поставщикам и потребителям получить четкое представление об официальном отношении руководителей предприятия к качеству.

Руководство предприятия должно добиться, чтобы все работники предприятия понимали политику в области качества и следовали ей. В отсутствие четкой и документально оформленной политики деятельность предприятия в области качества неопределенна и случайна. Создание системы качества надо начинать с определения политики в области качества¹.

Создание на предприятии системы качества снижает себестоимость продукции из-за предупреждения брака, т.е. отсутствия необходимости заниматься доработкой, переделкой или выкидывать товар.

В 40-50 годы в США 20-25% текущих затрат типичного американского предприятия уходило на обнаружение и устранение дефектов продукции. В эти 20-25 процентов не

¹ Подробнее об этом см. в главе 4 “Организация внедрения стандартов качества в проектах”

входят затраты на ремонт и замену дефектных изделий, которые уже были проданы и брак которых был выявлен потребителем.

На европейском рынке потребители все чаще ставят необходимым условием контракта наличие у поставщика сертифицированной по ИСО серии 9000 системы качества. Это в частности позволяет им снизить производственные затраты, т.к. при наличии сертификата не требуется входной контроль продукции.

Европейский закон об ответственности за качество выпускаемого продукта предусматривает однозначное возмещение ущерба, причиненного потребителю низким качеством продукта. Распространяются эти требования на все предприятия, поставляющие товары на европейский рынок. По закону ответственность за качество продукта несут: изготовитель, тот, кто ставит на нем свой товарный знак и продавец продукта. Эти фирмы, как правило, застрахованы от риска ответственности за плохое качество товара. При этом стоимость страхования при наличии сертификата ИСО серии 9000 на систему качества существенно ниже. Таким образом, наличие сертификата позволяет повысить прибыль российских экспортеров из-за меньших издержек на страхование.

Вообще в настоящее время в Европе сертификат на систему качества, выданный авторитетным сертификационным органом, является одним из важнейших показателей конкурентоспособности.

Кроме того, европейские директивы требуют обязательной сертификации систем качества фирм производителей определенных товаров. Постепенно круг этих товаров расширяется, т.е. сертификация систем качества все больше смещается в регулируемую зону.

1.3. Стандарты ИСО серии 9000

1.3.1. Стандарты ИСО серии 9000

Как уже говорилось¹, международные стандарты ИСО серии 9000 устанавливают требования по созданию программ управления качеством в промышленности и в сфере обслуживания. Серия стандартов ИСО 9000 состоит из пяти стандартов: ИСО 9000-ИСО9004. Дадим краткое описание этих международных стандартов (МС).

МС ИСО 9000-1 “Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества. Руководящие указания по выбору и применению”

Стандарт имеет вводную часть, определение ключевых терминов, а также дает толкование договорных и недоговорных условий, типов стандартов. Стандарт ИСО 9000-1 содержит основные принципы реализации политики руководства и обеспечения качества. Он разъясняет взаимосвязь между различными понятиями в области качества и определяет правила использования трех моделей, описанных в ИСО 9001:94, ИСО 9002:94 и ИСО 9003:94. Стандарт содержит новое понятие представления заказчику доказательств того, что система качества и продукция поставщика (изготовителя) соответствует установленным требованиям.

МС ИСО 9001:94 “Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании”

Стандарт устанавливает требования к системе качества, необходимые для оценки способности компании-поставщика проектировать и поставлять продукцию, соответствующую установленным требованиям. Соответствующая этому стандарту система качества гарантирует качество на всех этапах жиз-

¹ См. пункт 1.2.4. “Качество продукта и система качества”

ненного цикла товара - начиная с проектирования и разработки продукта и заканчивая его обслуживанием. Эта модель является наиболее полной.

МС ИСО 9002:94 “Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже”

Стандарт устанавливает требования к системе качества, необходимые для оценки способности компании-поставщика производить и поставлять продукцию, соответствующую установленным требованиям. Соответствующая этому стандарту система качества гарантирует качество с момента производства до обслуживания товара. По сравнению с ИСО 9001:94 эта модель не затрагивает этап разработки.

МС ИСО 9003:94 “Системы качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях”

Стандарт устанавливает требования к системе качества, необходимые для оценки способности компании-поставщика осуществлять контроль и окончательные испытания при приемке готовой продукции. Эта модель является наименее жесткой для поставщика.

МС ИСО 9004-1:94 “Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания”

Стандарт рассматривает, разъясняет и конкретизирует все элементы системы качества.

Стандарты ИСО 9001-9003 идут по принципу ослабления требований к поставщику. Стандарт ИСО 9001:94 гарантирует, что поставщик может разработать, произвести и поставить продукцию, удовлетворяющую требованиям потребителя. Стандарт ИСО 9002:94 гарантирует, что поставщик может произвести и поставить требуемую продукцию, не регламентируя процесс разработки. Стандарт ИСО 9003:94 гарантирует только наличие соответствующих

функций контроля готовой продукции у поставщика, не предъявляя требований к процессам разработки и производства.

Требования к системе качества, установленные в стандартах ИСО 9001-9003:94, являются дополнительными (не альтернативными) по отношению к техническим требованиям, установленным на продукцию. Стандарты устанавливают элементы, необходимые для включения в системы качества. Стандарты являются общими, не зависящими от какой-либо конкретной отрасли промышленности или сектора экономики. На проектирование и внедрение системы качества оказывают влияние различия в потребностях организации, специфика ее задач, поставляемые продукция и услуги, а также применяемые технологии, иные процессы и традиции.

Отличительной чертой предлагаемых стандартами ИСО моделей системы качества является предупреждение дефектов на этапе разработки продукции и ее изготовления, а также ориентация систем качества на требования заказчика.

Впервые стандарты ИСО серии 9000 были разработаны в 1987 году. В 1994 г. в них были внесены изменения и дополнения. В методологическом плане принципиально важным для всего семейства ИСО 9000 является введенное в 1994 г. положение о том, что вся работа, выполняемая организацией, рассматривается как совокупность взаимосвязанных процессов. Соответственно общее руководство (административное управление) качеством осуществляется через управление всей совокупностью процессов, осуществляемых в организации.

В стандарты ИСО серии 9000 входит стандарт ИСО 8402:94 “Управление качеством и обеспечение качества - Словарь”. В этом стандарте приводятся определения всех терминов, используемых при создании и работе систем качества. Стандарты ИСО 10005-10007 и 10011-10016, являющиеся стандартами по проверке систем качества и по элементам систем качества, также относятся к серии ИСО 9000. Для работ в области качества рекомендуется исполь-

зовать все те из этих стандартов, которые описывают элементы системы качества, требующиеся на данном предприятии.

На рис. 1.2 (см. ниже) приводится перечень стандартов ИСО серии 9000 и их взаимоотношение.

В России в 1988 г. стандарты ИСО 9001:87, ИСО 9002:87 и ИСО 9003:87 были приняты в качестве национальных (соответственно ГОСТ 40.9001:88, ГОСТ 40.9002:88, ГОСТ 40.9003:88). С изменением стандартов в 1994 году возникла необходимость пересмотреть эти ГОСТы. В соответствии с Планом государственной стандартизации Госстандарт России на основе пересмотренных стандартов ИСО подготовил проекты межгосударственных стандартов ГОСТ ИСО 9001:95, ГОСТ ИСО 9002:95, ГОСТ ИСО 9003:95. После согласования этих стандартов со странами-участниками Соглашения о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации эти стандарты будут приняты.

СТАНДАРТЫ “СЕМЕЙСТВА ИСО 9000” НА СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА (по стандарту ИСО 9000-1:94)



Рис. 1.2 Стандарты ИСО серии 9000

1.3.2. Всеобщее управление качеством (TQM)

После ввода стандартов на системы качества следующим шагом в улучшении управления качеством стало появление всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM).

Всеобщее управление качеством - это концепция, предусматривающая всестороннее целенаправленное и хорошо скоординированное применение систем и методов управления качеством во всех сферах деятельности от исследований и разработок до послепродажного обслуживания при участии руководства и служащих всех уровней и при рациональном использовании технических возможностей.

TQM включает в себя:

- контроль в процессе разработки новой продукции;
- оценку качества опытного образца, планирование качества продукции и производственного процесса, контроль, оценку и планирование качества поставляемого материала;
- входной контроль материалов;
- контроль готовой продукции;
- оценку качества продукции;
- оценку качества производственного процесса;
- контроль качества продукции и производственного процесса;
- анализ специальных процессов (специальные исследования в области качества);
- использование информации о качестве продукции;

- контроль аппаратуры, дающей информацию о качестве продукции;
- обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала;
- гарантийное обслуживание;
- координацию работ в области качества;
- совместную работу по качеству с поставщиками;
- использование цикла PDCA (“plan-do-check-action”);
- работу кружков качества;
- управление человеческим фактором путем создания атмосферы удовлетворенности, заинтересованного участия, благополучия и процветания на фирме, фирмах-поставщиках, в сбытовых и обслуживающих организациях, у акционеров и потребителей;
- работу в области качества по методу межфункционального управления (“cross-function-management”);
- участие в национальных кампаниях по качеству;
- выработку политики в области качества (согласование политики в области качества с общей стратегией экономической деятельности, привнесение целей качества во все аспекты административной, хозяйственной и экономической деятельности, принятие мер, обеспечивающих понимание на фирме политики в области качества);
- участие служащих в финансовой деятельности (в прибыли, акционерном капитале), воспитание сознательного отношения к качеству, чувства партнерства, совершенствование социальной атмосферы и информированность служащих;

- проведение мер по формированию культуры качества;
- подготовку управленческих кадров для руководства деятельностью в области качества;
- возложение ответственности за деятельность в области качества на высшее руководство.

Всеобщее управление качеством - это не теоретическая дисциплина, а концепция руководства процессом повышения качества. Она состоит из трех основных частей (см. рис. 1.3).

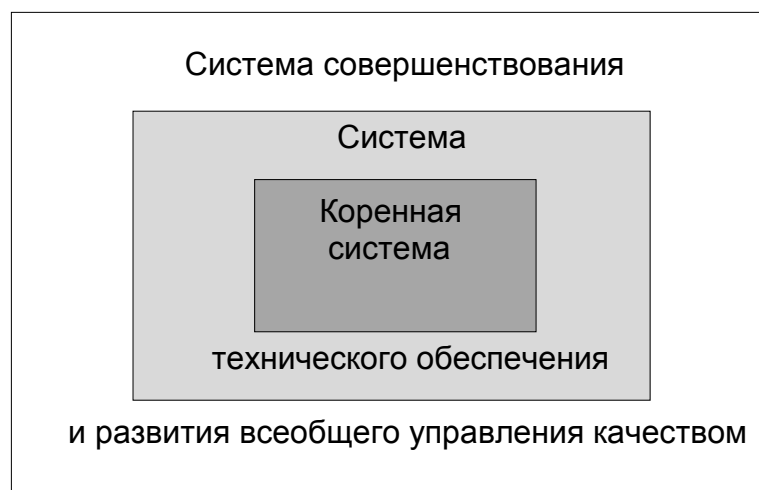


Рис 1.3 Составные части системы всеобщего управления качеством

Коренная, ключевая система - это те методы и средства, которые применяются для анализа и исследования. Они основаны на общепризнанном математическом аппарате, статистических методах контроля и поэтому используются во всех фирмах. Они могут импортироваться в любую страну.

Система технического обеспечения - это приемы и программы, позволяющие обучить персонал владению этими средствами и правильному их применению. Эта система отражает специфику страны и каждого предприятия, свя-

зана с национальной культурой и традициями страны. Ее надо создавать самим, перенос опыта или перевод документов на свой язык ничего не даст.

Система непрерывного развития самих принципов и содержания TQM. Она еще более специфична, на ней сильнее отражаются национальные особенности, экономические порядки внутри страны, действующее законодательство.

Всеобщее управление качеством - это принципиально новый подход в руководстве. Для установления и отработки новых взаимоотношений нужны социальные и организационные эксперименты. Нужно пробовать, набираться опыта, выявлять плюсы и минусы системы.

Целью всеобщего управления качеством является достижение более высокого качества продукции и услуг.

Для определения уровней качества можно воспользоваться японской концепцией. Она предусматривает четыре уровня качества:

1. Соответствие стандарту
2. Соответствие использованию
3. Соответствие фактическим требованиям рынка
4. Соответствие скрытым потребностям

Эффективность всеобщего управления качеством зависит от трех ключевых условий:

1. Высший менеджер предприятия активно добивается повышения качества.
2. Инвестиции вкладываются не только в оборудование, но еще и в людей.
3. Организационные структуры преобразуются (или специально создаются новые) под всеобщее управление качеством.

Всеобщее управление качеством реализуется на предприятии благодаря применению определенного набора приемов и средств. Их можно разбить следующим образом по четырем сферам управления: качеством, процессом, персоналом и ресурсами (см. рис. 1.4).

Конкуренция на рынке заставляет руководителя предприятия внедрять систему качества. Но чтобы произошли революционные изменения в управлении качеством, необходимо, чтобы все сотрудники стали патриотами этой идеи.

Методы работы по качеству, используемые при всеобщем управлении качеством можно разбить на три группы. Это: методы обеспечения качества, методы стимулирования качества и методы контроля результатов работы по качеству.

Методы обеспечения качества - это инженерно-математические методы, используемые для анализа и регулирования процессов на всех стадиях жизненного цикла продукции, а также для отработки характеристик. К ним относятся: методы контроля, методы испытаний, планирование испытаний, разработка методов обеспечения надежности, анализ проекта.

Методы стимулирования качества - это не только обычные методы мотивации, но и специально разработанные методы для улучшения качества. К ним относятся: мотивация, системы вознаграждения, рекламно-пропагандистская деятельность, кампании по качеству, премии по качеству (кампании и премии по качеству имеются в виду как национальные, так и международные).

Методы контроля результатов работы по качеству - это методы оценки качества продукции. К ним относятся: учет анализ затрат на качество, контроль документации (как на продукцию, так и на систему качества), внутренние проверки (в том числе контроль качества самой продукции).

Управление качеством проекта

КАЧЕСТВО	ПРОЦЕСС	ПЕРСОНАЛ	РЕСУРСЫ
Управление качеством	Управление процессами	Управление персоналом	Управление ресурсами
Определение понятия качества	Устойчивость (стабильность) процесса	Команда управляющих	Программа расходов на качество
Политика качества	Статистические методы контроля	Всеобщее обучение качеству	Показатели для контроля выполнения
Всеобщее обучение качеству	Возможность процессов	Организация рабочих групп	Стоимостные показатели
Отношения с внутренними потребителями	Решение технологических проблем	Методы и средства мотивации	Консервация ресурсов
Системы качества	Совершенствование (улучшение) процесса	Связующие звенья	Улучшение окружающей среды
Кружки качества	Анализ характера и последствий отказов на стадии проекта (FMEA)	Теории интенсификации	Работа по принципу "Точно в срок" (JIT или "канбан")
Методы Тагучи	То же на стадии производства	Повышение квалификации	

Рис. 1.4 Приемы и средства, используемые для всеобщего управления качеством

Некоторые методы работы по качеству можно отнести сразу к нескольким группам. Так, статистические методы являются одновременно и методами контроля, и методами обеспечения качества. Кружки качества позволяют решать как проблемы качества (обеспечивать качество), так и проблемы стимулирования творческой деятельности всех сотрудников предприятия. А методы самоконтроля и самооценки можно отнести одновременно ко всем трем группам.

Переход на принципы всеобщего управления качеством в корне перестраивает производственные взаимоотношения. Основным правилом работы становится постоянное удовлетворение всех требований потребителя за счет совершенствования своей деятельности. При этом под потребителями понимаются покупатели внутри страны, покупатели за рубежом, дилеры, а также все смежные подразделения и исполнители внутри собственного предприятия. Реализуется принцип японских специалистов по качеству: “мой потребитель - исполнитель последующей технологической операции”.

Улучшение собственной работы обеспечивается за счет правильного, грамотного руководства и сознательного поведения каждого работника предприятия, его добросовестного отношения к делу. В результате на предприятии складывается “*корпоративная культура*”, содержанием которой является задействование человеческого фактора, всеобщее признание того, что качество - забота каждого.

Всеобщее управление качеством позволяет добиться удовлетворения потребителя, используя возможности предприятия. Главное для успеха - лидерство руководства фирмы в вопросах качества. Качество выступает как связующее звено, как фактор, объединяющий все аспекты и проблемы предприятия. Лидирующая роль руководства позволяет держать в центре внимания стратегические цели, используя человеческие ресурсы и осуществляя управление процессами. Для этого требуется создать среду, условия на фирме и, прежде всего, позаботиться об информации и отношениях в коллективе.

1.3.3. Европейская премия по качеству

Внедрения всеобщего управления качеством в рамках одного предприятия недостаточно. Для развития промышленности страны качество должно стать национальной идеей, как оно стало в Японии, США и странах Западной Европы. Государство должно всячески стимулировать деятельность фирм по улучшению качества своей продукции. Япония, которая первая сделала качество национальной идеей, в 1951 г. учредила премию Деминга по качеству (Деминг

был одним из основоположников концепции управления качеством. Он провел несколько лет в Японии, внедряя системы качества на японских предприятиях). В настоящее время во всех развитых странах мира существуют национальные премии по качеству. В США это национальная премия по качеству США имени Малькольма Болдриджа (присуждается с 1987 г.). В Европе в 1992 г. учреждена Европейская премия по качеству.

В рамках всеобщего управления качеством стандарты ИСО серии 9000 являются лишь необходимой минимальной основой современной системы качества.

Премия по качеству выявляет предприятия, чьи системы качества наиболее совершенны, что, естественно, повышает их конкурентоспособность. Она стимулирует компании постоянно заниматься деятельностью по улучшению систем качества. Одним из главных достоинств премий по качеству является то, что они устанавливают и постоянно совершенствуют критерии оценки систем качества предприятия. Пользуясь этими критериями, фирма может самостоятельно оценить свою систему качества и определить, что в ней требует улучшений. Согласно стандартам ИСО серии 9000 система качества должна постоянно совершенствоваться. Таким образом, премия по качеству выполняет не только функцию стимулирования и поощрения, но и функцию ориентации в поиске возможностей для совершенствования.

Цели стандартов ИСО серии 9000 и национальных премий по качеству совпадают. Это: удовлетворение потребителей и вовлечение сотрудников предприятия в борьбу за качество. Национальные премии по качеству, также как и стандарты, рассматривают деятельность организации как совокупность взаимосвязанных процессов.

Поскольку Европейская премия по качеству была учреждена после американской и японской, при ее разработке был учтен накопленный опыт этих двух стран.

Европейская премия по качеству присуждается ежегодно на конкурсной основе. Для оценки предприятий используются следующие группы критериев (в скобках указано максимальное число баллов, которые можно получить по критериям этой группы):

1. роль руководства фирмы (100 баллов);
2. управление персоналом (90 баллов);
3. политика и стратегия (80 баллов);
4. наличие и использование ресурсов (90 баллов);
5. оценка процессов (140 баллов);
6. удовлетворенность потребителей (200 баллов);
7. удовлетворенность персонала фирмы (90 баллов);
8. воздействие на общество (60 баллов);
9. результаты бизнеса (150 баллов);

Общее количество баллов - 1000.

Эти критерии можно разбить на два типа:

1. критерии оценки системы качества фирмы, т.е. ее потенциальных возможностей (критерии 1-5);
2. критерии оценки результатов деятельности фирмы, полученных благодаря существующей системе качества (критерии 6-9).

Удельный вес каждого из этих типов критериев в общей оценке - 50%.

Как видно из удельного веса групп критериев в общей оценке, в Европейской премии по качеству особенно важным считается удовлетворение результатами деятельности фирмы людей и общества в целом.

Метод, когда фирма самостоятельно проводит оценку своей деятельности, выявляет возможности ее улучшения и реализует их, называется самооценкой. В самооценку входят как единовременная комплексная оценка деятельности фирмы с выработкой и реализацией рекомендаций, так и постоянная оценка своей деятельности и технологических процессов каждым исполнителем с определением возможных улучшений. В Европе активное применение метода самооценки началось в 1992 г.

Как уже говорилось, фирма может использовать критерии национальной премии по качеству для самооценки. Для проведения самооценки используется один из трех вариантов ее организации:

1. инспектирование всеми сотрудниками;
2. создание для оценки целевой группы из сотрудников фирмы;
3. оценка путем анализа документации.

Результаты оценки существенно зависят от используемого метода. Сотрудники предприятия относятся к себе наименее критично, поэтому общий балл при оценке всеми сотрудниками наиболее высок, а при анализе документов - самый низкий. Также расходятся приоритетные направления совершенствования, данные в выводах самооценки. Золотой серединой методов самооценки является оценка путем создания целевой группы из сотрудников предприятия. При этом все оценки получаются средними по сравнению с применением двух других методов, а сам процесс самооценки проводится в наиболее короткий срок. По результатам опроса фирм, сделавших самооценку в 1993-1995 годах 57% из них были выполнены целевыми группами.

Очень важно, чтобы приоритетных направлений для совершенствования было не очень много. По опыту оптимальное количество этих направлений - три или четыре. При этом успешно составляются детальные планы деятельности, которые одобряются руководством и реализуются в кратчайшие сроки.

1.4. Качество и сорт

По определению ИСО: **сорт (градация, класс)** - категория или разряд, присвоенные объектам, имеющим то же самое функциональное применение, но различные требования к качеству.

В Советском Союзе проводилась аттестация товара (аналог сертификации в ИСО). По ГОСТ 15467-79 аттестация проводилась по двум категориям: высшей и первой. К высшей категории относились изделия, которые по качеству соответствовали лучшим отечественным или зарубежным образцам или превосходили их и удовлетворяли общественные потребности. К первой категории относилась продукция, соответствующая требованиям действующих стандартов и технических условий и удовлетворяющая общественные потребности. Товары первой категории выпускались нескольких сортов (как правило, 1-го и 2-го). *Сорт* - это градация товара определенного вида по одному или нескольким показателям качества, установленная нормативной документацией. К товарам высшей категории могла быть отнесена продукция только 1-го сорта.

В стандарте ИСО 9001:94 п. 4.13 сказано: "Продукция, не соответствующая установленным требованиям, может быть переведена в другую категорию (сорт) для использования в других целях."

Таким образом, сорт (градация, класс) отражает предусмотренные или признанные различия в требованиях к качеству. Упор делается на взаимосвязь функционального использования и затрат. Может оказаться, что товар 1-го сорта имеет плохое качество и наоборот.

Если сорт или класс обозначен численным значением, высшему сорту обычно соответствует значение 1. С ухудшением качества значение сорта увеличивается. Когда сорт или класс обозначен количеством знаков, например, числом звездочек, то обычно низкий класс имеет меньшее число звездочек.

1.5. Краткое содержание ИСО 9001

Ниже приводится краткое содержание и описание пунктов стандарта ИСО 9001:94 “Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании”. Описание сделано по официальному переводу стандарта ИСО 9001:94.

1. Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает требования к системе качества, необходимые для оценки способности компании-поставщика проектировать и поставлять продукцию, соответствующую установленным требованиям, направленным на удовлетворение потребности потребителя. Условия применения - соответствие продукции установленным требованиям можно получить адекватной демонстрацией возможностей компании-поставщика в области проектирования, разработки, производства, монтажа и обслуживания.

2. Нормативная ссылка.

Стандарт, указанный ниже, содержит положения, создающие основу настоящего стандарта. Сторонам, которым предстоит заключить соглашения, базирующиеся на настоящем стандарте, рекомендуется изучить возможности применения последнего издания указанного стандарта.

ИСО 8402:94 Управление качеством и обеспечение качества. Словарь.

3. Определения

В настоящем стандарте используют определения, данные в ИСО 8402:94, а также приводимые ниже определения.

Продукция - результат деятельности или процессов. В настоящем стандарте термин “продукция” применяется только к основной продукции (предлагаемой потребителям) и не применяется к побочной продукции, влияю-

щей на окружающую среду. В этом состоит отличие от определения, данного в ИСО 8402:94.

Заявка на подряд - заявка, сделанная поставщиком в ответ на предложение выполнить контракт на обеспечение продукцией.

Контракт - требования, согласованные между поставщиком и потребителем и переданные с помощью любых средств.

Для однозначности понимания следующих терминов приведем их определения из стандарта ИСО 8402:94.

Потребитель - получатель продукции, предоставляемой поставщиком.

Примечания:

1. В контрактной ситуации потребитель может быть назван покупателем.
2. Потребителем может быть, например, конечный потребитель, пользователь, льготно обслуживаемый потребитель или покупатель.
3. Потребитель может быть или внешним, или внутренним.

Поставщик - организация, предоставляющая продукцию потребителю.

Примечания:

1. В контрактных ситуациях поставщик может быть назван подрядчиком.
2. Поставщиком может быть, например, производитель, оптовик, импортер, монтажник или сервисная организация.
3. Поставщик может быть или внешним, или внутренним.

Субподрядчик - организация, предоставляющая продукцию поставщику.

В данном учебнике рассматривается создание системы качества у поставщика.

4. Требования к системе качества

4.1. Ответственность руководства

Руководство компании-поставщика должно определить и документально оформить политику в области качества, включая задачи и обязательства по качеству.

Ответственность, полномочия и взаимодействие персонала, руководящего, выполняющего и проверяющего работу, которая влияет на качество, должны быть определены и документально оформлены.

Поставщик должен определить требования к ресурсам и обеспечить ресурсами, включая подготовленный персонал, для общего руководства, выполнения работы и проверки деятельности, включая внутренние проверки качества.

Руководство компании-поставщика должно назначить представителя руководства, который обеспечит разработку и внедрение системы качества и будет регулярно докладывать другим руководителям о работе системы качества.

Руководство компании-поставщика должно анализировать деятельность системы качества и по результатам этого анализа принимать и выполнять решения по улучшению системы качества и реализации политики в области качества.

4.2. Система качества

Поставщик должен разработать, документально оформить и поддерживать в рабочем состоянии систему качества как средство, обеспечивающее соответствие продукции установленным требованиям. Поставщик должен разработать руководство по качеству¹, охватывающее требования настоящего стандарта. В руководстве по качеству должны быть приведены ссылки на проце-

¹ Подробнее о руководстве по качеству написано в пункте 4.4.1 "Обзор документации системы качества"

дуры системы качества и определена структура документации, используемой в системе качества.

В систему качества также должны входить процедуры системы качества и планирование качества.

4.3. Анализ контракта

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры, обеспечивающие проведение анализа контракта и координацию этой работы. Контракт должен быть проанализирован до подписания на предмет одинакового понимания и фиксации всех требований заказчика, а также на предмет возможности поставщика выполнить эти требований. Анализ контрактов должен быть запротоколирован.

4.4. Управление проектированием

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления и проверки проектирования продукции с целью обеспечения установленных требований.

Эти процедуры должны включать в себя:

- Планирование проектирования и разработки.
- Процедуры организационного и технического взаимодействия.
- Процедуры определения входных проектных данных и требований к ним.
- Процедуры определения выходных проектных данных и требований к ним.
- Анализ результатов проектирования.
- Проверку проекта¹.

¹ Проект здесь понимается как результат проектирования продукта, а не как описано в главе 1 “Основные понятия управления проектом” раздела 1 “Основы управления проектом”.

- Утверждение проекта.
- Изменение проекта.

4.5. Управление документацией и данными

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления всеми документами и данными, относящимися к требованиям настоящего стандарта и к применяемым документам внешнего происхождения, таким как стандарты и чертежи потребителя.

Эти процедуры должны включать в себя:

- Процедуры по утверждению и выпуску документации к данным.
- Процедуры изменения документов и данных.
- Процедуры изъятия из обращения устаревшей документации.

4.6. Закупки

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры по закупкам продукции.

Эти процедуры должны включать в себя:

- Процедуры оценки и выбора субподрядчиков.
- Процедуры по определению вида и степени управления, осуществляемого поставщиками в отношении субподрядчиков.
- Процедуры по регистрации данных о качестве продукции, выпускаемой приемлемыми для поставщика субподрядчиками.
- Процедуры по установлению форм документов и ведению документации на закупку.

- Процедуры проверки закупаемой продукции. При этом поставщик может проверять закупаемую продукцию не только у себя, но и у субподрядчика. В проверке продукции может также участвовать потребитель.

4.7. Управление продукцией, поставляемой потребителем

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления проверкой, хранением и техническим обслуживанием продукции, поставляемой потребителем и предназначенной для включения в запасы или соответствующей деятельности. Все случаи потери продукции, нанесения повреждений или другой разновидности непригодности к использованию должны быть зарегистрированы и сообщены потребителю.

Проверка поставщиком не освобождает потребителя от ответственности за обеспечение качества продукции.

4.8. Идентификация продукции и прослеживаемость

Поставщик, в случае необходимости, должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии методики идентификации продукции с помощью соответствующих средств, начиная с получения и на всех этапах производства, поставки и монтажа.

Там, где прослеживаемость продукции является установленным требованием, поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии методики идентификации отдельных единиц или партий продукции. Такая идентификация должна быть зарегистрирована.

4.9. Управление процессами

Поставщик должен идентифицировать и спланировать процессы производства, монтажа и технического обслуживания, непосредственно влияющие на качество продукции.

Эти процессы должны быть обеспечены:

- методиками;
- соответствующим производственным, монтажным и вспомогательным оборудованием и производственной средой;
- стандартами и (или) сводами законов;
- программами качества;
- операциями контроля и управления параметрами процессов и характеристиками продукции;
- техническим обслуживанием и ремонтом оборудования;
- квалифицированными кадрами;
- точно определенными требованиями к аттестации процесса.

4.10. Контроль и проведение испытаний¹

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии методики контроля и проведения испытаний для проверки установленных требований к продукции. Необходимые виды контроля, испытаний и протоколов должны быть подробно изложены в программе качества или методиках.

Контроль и испытания включают в себя:

- входной контроль и испытания;
- контроль и испытания в процессе производства;
- окончательный контроль и испытания.

¹ Более подробно о контроле и испытаниях рассказывается в пункте 3.3 “Мониторинг качества” главы 3 “Основы управления качеством”.

Все процессы контроля и испытаний должны протоколироваться. В протоколе должно быть указано подразделение или должностное лицо, осуществляющее контроль и ответственное за выпуск продукции.

4.11. Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления, калибровки и технического обслуживания контрольного, измерительного и испытательного оборудования (включая программное обеспечение для проведения испытаний), используемого с целью подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. Погрешность измерения должна быть совместима с требуемой точностью измерения.

При использовании программного обеспечения или сравнительных эталонов, как испытательных средств, они должны быть проверены. Проверка этих средств должна проводиться до их допуска к использованию в процессе производства, монтажа или технического обслуживания. В дальнейшем такие проверки должны проводиться регулярно.

Если доступность технических данных, относящихся к контрольному, измерительному и испытательному оборудованию, является установленным требованием, то такие данные должны предоставляться по требованию потребителя или его представителя.

При управлении контрольным, измерительным и испытательным оборудованием поставщик должен:

- Определять необходимые измерения и их точность. Выбирать для них соответствующее контрольное, измерительное и испытательное оборудование.

- Идентифицировать все контрольное, измерительное и испытательное оборудование с помощью соответствующих указателей или утвержденного протокола идентификации.
- Регулярно проводить поверку, калибровку и юстировку средств измерений, вести протоколы поверок.
- Определять процесс, применяемый при калибровке контрольного, измерительного и испытательного оборудования.
- Оберегать контрольную, измерительную и испытательную аппаратуру, включая испытательное оборудование и программное обеспечение.

4.12. Статус контроля и испытаний

Статус контроля и испытаний продукции следует идентифицировать с помощью средств, указывающих на соответствие или несоответствие продукции требованиям проведенного контроля и испытаний. Идентификация статуса контроля и испытаний должна осуществляться, как определено в программе качества и (или) документированных процедурах, в течении всего производства, монтажа и технического обслуживания продукции, обеспечивая отправку, использование или монтаж только той продукции, которая прошла необходимый контроль и испытания (или была выпущена на основании санкционированного отклонения).

4.13. Управление продукцией, не соответствующей установленным требованиям

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры, чтобы гарантировать, что непреднамеренно не используется продукция, не соответствующая установленным требованиям. Управление должно включать идентификацию, документирование, оценку и отделение (когда это практически целесообразно), утилизацию этой продукции, а также уведомление заинтересованных служб.

Для продукции, не соответствующей установленным требованиям, должны быть определены методики и ответственность за проведение анализа, а также полномочия по ее утилизации.

Отремонтированная и (или) переделанная продукция должна подвергнуться повторной проверке в соответствии с программой качества и (или) документированными процедурами.

4.14. Корректирующие и предупреждающие действия

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры применения корректирующих и предупреждающих действий. Поставщик должен вносить в документированные процедуры любые изменения, происходящие в результате корректирующего или предупреждающего действия.

Процедуры корректирующего действия должны включать:

- эффективное рассмотрение жалоб потребителей и сообщений о несоответствии продукции установленным требованиям;
- изучение причин несоответствий и регистрацию результатов такого изучения;
- определение корректирующих действий, необходимых для устранения причин несоответствий;
- контроль и подтверждение эффективности корректирующих действий.

Процедуры предупреждающих действий должны включать:

- использование соответствующих источников с целью выявления, анализа и устранения потенциальных причин несоответствий;
- определение мер, которые необходимо предпринять в отношении любых проблем, требующих проведения предупреждающих действий;

- организацию предупреждающих действий и применение контроля для обеспечения их эффективности;
- сообщение руководству о предпринятых действиях для их анализа.

4.15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры погрузочно-разгрузочных работ, хранения, упаковки, консервации и поставки продукции.

Процедуры погрузочно-разгрузочных работ, хранения и поставки должны исключать порчу продукции при этих процессах.

Упаковка и консервация продукции должна обеспечивать ее защиту от возможных повреждений.

4.16. Управление регистрацией данных о качестве

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры идентификации, сбора, индексирования, доступа, составления картотеки, хранения, ведения и устранения зарегистрированных данных о качестве (протоколов качества).

Записи о качестве должны вестись для подтверждения соответствия установленным требованиям и эффективности действия системы качества. Соответствующие записи о качестве со стороны субподрядчика должны стать составными элементами этих зарегистрированных данных.

Там, где это оговорено в контракте, зарегистрированные данные о качестве должны предоставляться потребителю или его представителю для оценки.

4.17. Внутренние проверки качества

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры планирования и проведения внутренних проверок качества с целью определения эффективности системы качества.

Внутренние проверки осуществляет персонал, не несущий непосредственную ответственность за проверяемую деятельность.

Результаты проверок должны быть оформлены протоколом и доведены до сведения персонала, ответственного за проверенный участок работы. Руководящие работники, отвечающие за этот участок, должны своевременно принять меры по недостаткам, выявленным в процессе проверки. Реализация и эффективность принятых мер должна быть зарегистрирована и проконтролирована.

4.18. Подготовка кадров

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии методики определения потребностей в кадрах, выполняющих работы, влияющие на качество, и их подготовку. Персонал, ответственный за выполнение конкретных заданий, должен быть определен на основе соответствующих образования, подготовки и (или) опыта, если необходимо. Следует вести соответствующую регистрацию данных о подготовке кадров.

4.19. Техническое обслуживание

Там, где техническое обслуживание является установленным требованием, поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры по его проведению, проверке и отчетности о его соответствии установленным требованиям.

4.20. Статистические методы

Поставщик должен определять потребности в статистических методах, применяемых при разработке, управлении и проверке возможности технологического процесса и характеристик продукции.

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры использования и управления применением выбранных статистических методов.

1.6. Резюме

Во всем мире обеспечение качества рассматривается как средство конкурентной борьбы. Результатом этого стало появление стандартов на систему качества, т.е. на систему, гарантирующую качество выпускаемого продукта, и увеличение количества предприятий, внедривших у себя эту систему. Всеобщее управление качеством становится новой производственной философией.

Глава 2 Особенности управления качеством в проектах

2.1. Введение

Целью данной главы является познакомить обучаемых с особенностями управления качеством в проектах. Определить, чем отличается управление качеством в постоянно-существующей организации от управления качеством в организации, созданной на время, и как соотносятся системы качества проекта, организации-заказчика и организации-подрядчика. Рассказать о международном стандарте на управление качеством в проектах и о том, качество каких процессов должно контролироваться в проектах. В данной главе также связывается воедино полученная обучаемыми информация о жизненном цикле проекта, об управлении качеством конечного продукта проекта и об управлении качеством процессов проекта.

2.2. Управление качеством в проектах

Управление качеством в проекте, также, как и в любой организации, производится с помощью системы качества. Поскольку проект - это нечто обособленное, в нем также имеется своя система качества. *Создаваемая в рамках проекта система качества должна базироваться на уже имеющихся элементах системы качества организации-подрядчика.* В зависимости от проекта может потребоваться небольшая доработка имеющейся системы качества (например, если проект заключается в выпуске специальной партии товара с повышенными требованиями к качеству), или построение новой системы практически "с нуля", используя только накопленные знания и опыт (например, если

проект заключается в создании новой организации, занимающейся деятельностью, принципиально отличающейся от деятельности организации-заказчика и организации-подрядчика).

Когда говорят о качестве, представляют себе качество конечного продукта проекта (завод, изделие, программу и т.п.), который является осязаемым. Но если говорить об управлении проектом, то мы должны думать в терминах процессов и систем, состоящих из подсистем и элементов, связанных между собой и имеющих свои характеристики. Одна из основных проблем, возникающая при управлении проектами, это представление многих людей о том, что забота о качестве должна относиться только к качеству конечного продукта. Это не так, т.к. необходимо обеспечивать качество каждого этапа проекта (процесса в рамках проекта) и каждый участник проекта должен знать, что он отвечает за качество своей работы.

Итак, в управлении качеством в рамках управления проектом различают два аспекта: *качество процессов* и *качество конечного продукта*. Учет только одного из аспектов может сильно повлиять на результат проекта, его участников и организацию проекта. Такой подход к управлению качеством в проектах также подчеркивает, что ответственность за качество лежит на руководстве проекта, и что качество создается на всех этапах проекта во всех организациях, вовлеченных в проект, которые, в свою очередь, несут ответственность за результаты своей работы и процессы, которые в них происходят.

Обеспечение и поддержание качества процессов и продуктов в проекте требует системного подхода. Этот подход должен быть направлен на определение и удовлетворение потребностей заказчика (как заявленных, так и подразумеваемых), на оценку нужд и интересов других участников проекта, а также на то, что политики в области качества организаций-участников проекта учитываются и применяются при управлении проектом.

Каждый проект уникален и имеет определенные сроки его реализации, поэтому инвестиции в улучшение качества должны очень точно планироваться, так

чтобы они окупались за время реализации проекта. При этом следует помнить, что качество проекта зависит от затрат нелинейно: первые 85-90% инвестиций в проект обеспечивают обеспечение качества только на 10%, а оставшиеся 10-15% инвестиций гарантируют остальные 90% качества. Таким образом, 10-ти процентное сокращение бюджета проекта может привести к 50-ти процентному сокращению качества. Поэтому при принятии решения о сокращении бюджета надо учитывать, за счет чего будут сделаны эти сокращения и как это отразится на качестве.

Тем не менее, в течении всего процесса управления проектом особое внимание должно уделяться управлению качеством. Это единственный способ закончить проект вовремя, уложиться в бюджет и соблюсти технические характеристики.

Международная организация по стандартизации разработала специальный стандарт по управлению качеством в проектах. Это стандарт ИСО 10006:97 "Управление качеством. Руководящие указания по качеству при управлении проектом". На момент написания данного учебника Госстандарт России еще не выпустил официальный перевод этого стандарта.

В международном стандарте ИСО 10006:97 приведены руководящие указания по элементам системы качества, концепциям и методикам, внедрение которых обеспечивает или влияет на качество в управлении проектом. ИСО 10006:97 является дополнением к стандарту ИСО 9004-1:94.

Руководящие указания ИСО 10006:97 предназначены для широкой аудитории. Они применимы для различных проектов: от малых монопроектов до мегапроектов, коротких и долго длящихся, в различных областях, вне зависимости от конечного продукта проекта (будь то оборудование, программное обеспечение, перерабатываемые материалы, услуги или комбинации из них). Для какого-то конкретного проекта может потребоваться только часть руководящих указаний стандарта ИСО 10006:97. Предполагается, что данный стандарт будет использоваться как специалистами, имеющими опыт в управлении проек-

тами и желающими обеспечить выполнение их организацией требований стандартов ИСО серии 9000, так и специалистами, имеющими опыт в управлении качеством, которым приходится сотрудничать с проектными организациями и применять свои знания и опыт в проектах.

Международный стандарт ИСО 10006:97 не является руководством по управлению проектами!

В стандарте ИСО 10006:97 считается, что управление проектом включает в себя: планирование, мониторинг и анализ всех аспектов проекта в течении продолжительного во времени процесса по достижению целей проекта. Процессы и цели управления качеством применяются ко всем процессам управления проектом.

Чтобы сделать возможным обсуждение управления качеством при управлении проектом, в стандарте ИСО 10006:97 был применен процессный подход. Процессы проекта были сгруппированы в две категории: процессы управления проектом и процессы проекта, связанные исключительно с созданием конечного продукта (например, разработка, производство и испытания).

В стандарте ИСО 10006:97 рассматривается только руководство качеством в процессах управления проектом. Руководящие указания по управлению качеством в процессах, связанных с созданием конечного продукта проекта, содержатся в стандарте ИСО 9004-1:94.

В стандарте ИСО 10006:97 процессы управления проектами объединены в десять групп. Первая группа - это стратегический процесс, который устанавливает направление развития проекта. Во вторую группу входят процессы управления взаимными зависимостями среди всех остальных процессов. Остальные восемь групп - это процессы, связанные с техническим заданием, временем, ценой, ресурсами, персоналом, взаимодействием, рисками и закупками.

Извлечения из стандарта ИСО 10006:97 приведены в приложении 2 данного раздела учебника. При изучении этого стандарта следует помнить, что он рас-

смаатривает все процессы проекта с точки зрения обеспечения качества в них. Сами эти процессы описаны в других разделах данного учебника. В стандарте указываются их характеристики, необходимые для обеспечения их качества. Еще раз следует подчеркнуть, что данный стандарт не является руководством по управлению проектами. Он не говорит, какие процессы должны быть в управлении проектом. Он лишь указывает, что если такие процессы в Вашем проекте есть, то их качество должно обеспечиваться следующим образом.

2.3. Управление качеством на разных этапах жизненного цикла проекта

Как уже говорилось, в управлении качеством в рамках управления проектом различают два аспекта: качество процессов и качество конечного продукта. Чтобы сделать возможным обсуждение управления качеством при управлении проектом, процессы проекта были сгруппированы в две категории: процессы управления проектом и процессы проекта, связанные исключительно с созданием конечного продукта (например, разработка, производство и испытания). Кроме того, сам проект рассматривается как процесс, состоящий из подпроцессов. Все подпроцессы проекта сгруппированы в этапы или фазы проекта. Таким образом, управление качеством на разных этапах жизненного цикла проекта отличается по тому, какие процессы входят в эти этапы.

Процессы, входящие в этапы жизненного цикла проекта перечислены в разделе I “Основы управления проектом”. Мы оставляем читателю разделить их на процессы управления проектом и процессы, связанные с созданием конечного продукта. Требования к первым приводятся в пункте 2.2. “Управление качеством в проектах” и в приложении 2 “Международный стандарт ИСО 10006:97 “Управление качеством. Руководящие указания по качеству при управлении проектом”, ко вторым - в пункте 1.5 “Краткое содержание ИСО 9001” и в стандарте ИСО 9004-1:94. Для управления качеством на соответствующем этапе

надо применить к процессам этого этапа требования соответствующих стандартов.

2.4. Резюме

Система качества проекта должна основываться на системе качества организации-подрядчика. Поскольку проект является временным мероприятием, то все инвестиции в систему качества должны тщательно проверяться на их окупаемость. Обеспечение качества проекта заключается в обеспечении качества конечного продукта и качества процессов проекта. Для каждого из этих аспектов имеется свой международный стандарт. Учет только одного из аспектов может привести к краху проекта. В разные этапы жизненного цикла проекта входят различные процессы по обеспечению качества продукта и процессы проекта разных типов. Выделив, какие процессы входят в определенный этап жизненного цикла проекта, можно понять, как обеспечить качество на данном этапе жизненного цикла проекта, и найти соответствующие требования стандарта.

Глава 3 Основы управления качеством

3.1. Введение

Цель данной главы состоит в том, чтобы рассказать обучаемым о методах, используемых в процессах обеспечения качества, т.е. при планировании качества, мониторинге качества, анализе качества, улучшении качества и стимулировании сотрудников. В данной главе также приводятся требования к этим процессам.

3.2. Планирование качества

3.2.1. Планирование качества

Планирование качества - деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества.

Примечание - Планирование качества охватывает:

- планирование качества продукции: идентификация, классификации и оценка характеристик качества, а также установление целей, требований к качеству и штрафных санкций;
- планирование управленческой и функциональной деятельности: подготовка применения системы качества, в том числе организация и составление календарного графика;

- подготовку программы качества и выработку положений по улучшению качества¹.

При планировании качества определяется последовательность действий, направленных на реализацию требований к качеству. В зависимости от текущего состояния системы качества на предприятии, масштабы этой деятельности могут быть различны: от создания системы качества “с нуля” до незначительной корректировки существующей системы под какой-то контракт или проект. Результатом планирования качества должна стать программа действий по улучшению качества продукции.

При планировании качества поставщик оценивает необходимость выполнения следующих действий (согласно стандарту ИСО 9001:94):

1. разработка программ качества;
2. определение и приобретение необходимого контрольного и технологического оборудования (включая контрольное и испытательное), технологической оснастки, общих производственных ресурсов, а также навыков, которые могут понадобиться для достижения требуемого качества;
3. обеспечение совместимости процессов проектирования, производства, монтажа, обслуживания, контроля, а также методик испытаний и применяемой документации;
4. актуализация, если это необходимо, методов управления качеством, средств контроля и испытаний, включая разработку нового оборудования;
5. установление любого требования в области измерений, включая способности, превышающие известные требования, для своевременного их развития;

¹ Определение и примечания из Международного стандарта ИСО 8402:94 Управление качеством и обеспечение качества - Словарь.

6. установление соответствующей проверки на той или иной стадии выпуска продукции;
7. разъяснение норм приемки, касающихся всех характеристик и требований, включая те, что содержат элемент субъективности;
8. идентификация и подготовка данных о качестве.

Планирование качества является одним из первых мероприятий при создании системы качества.

3.2.2. Программа качества

При планировании качества разрабатывается программа качества. **Программа качества** - документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, ресурсы и последовательность деятельности, относящейся к специфической продукции, проекту или контракту¹. В зависимости от назначения программы она иногда называется “программа обеспечения качества” или “программа административного управления качеством”. На программу качества существует отдельный стандарт (см. рис. 1.2 главы 1 “Стандарты качества”) ИСО 10005 “Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 5: Руководящие указания по программе качества”.

Программа качества может использоваться в организации для обеспечения того, что конкретные требования к качеству соответствующим образом планируются и применяются к определенным видам продукции или проектам. Программа качества может также использоваться поставщиком в контрактных ситуациях для демонстрации заказчику, как будут выполняться конкретные требования к качеству специфического контракта. Во многих случаях может быть полезным получать входные данные заказчика для разработки программы качества.

¹ Определение из Международного стандарта ИСО 8402:94 Управление качеством и обеспечение качества - Словарь.

Программы качества следует, как правило, использовать вместе с системами качества, удовлетворяющими требованиям ИСО 9001:94, 9002:94, 9003:94. Если у поставщика нет такой системы качества, то программа качества должна определить, как будут выполняться требования по качеству. При этом может потребоваться разработать процедуры в поддержку программы качества.

Программа качества предоставляет механизм привязки конкретных требований к продукции, проекту или контракту к существующим общим процедурам системы качества. Они не требуют разработки полного набора методик или инструкций сверх уже существующих, хотя некоторые дополнительные документированные методики могут быть необходимыми. Программа качества должна показывать, прямо или путем ссылок на соответствующие документированные методики или другие документы, как требуемые виды деятельности будут выполняться.

При составлении программы может возникнуть необходимость в разработке программы качества по стадиям (таким, как проектирование, материально-техническое обеспечение, производство). В этом случае возможно несколько частей программы. Одной из составляющих частей может быть программа контроля и испытаний.

После составления, программа качества должна быть проанализирована уполномоченной группой, в состав которой входят представители всех задействованных служб организации-поставщика. Поставщик может передать программу качества потребителю для анализа и одобрения. В контрактных ситуациях она может быть передана как часть более раннего процесса предложения о заключении контракта. Там, где контракт осуществляется по стадиям, поставщик должен предоставлять программу качества по каждой стадии потребителю до начала работ по соответствующей стадии. Методики, на которые делаются ссылки в программе, должны быть доступны потребителю для анализа, если это оговорено в контракте.

Поставщик должен пересматривать программу по мере необходимости с тем, чтобы она отражала изменения, внесенные в продукцию, проект или контракт; в способ производства продукции или предоставления услуги, или в практику обеспечения качества.

3.2.3. Содержание программы качества

Назначение программы качества должно быть определено и включать, но не только:

- продукцию, проект и (или) контракт, к которым будет применяться программа;
- цели в области качества для продукции, проекта или контракта; эти цели должны быть выражены в измеряемых условиях, когда это возможно;
- конкретные исключения;
- время утверждения.

Программа качества определяет характеристики различных элементов системы качества. В наиболее общем случае для каждого из элементов системы качества (раздел 4 стандартов ИСО 9001:94, 9002:94, 9003:94) в программе качества может указываться:

- кто выполняет и кто ответственен за данный элемент;
- когда он выполняет установленные процедуры;
- как он их выполняет (здесь могут быть приведены ссылки на документально оформленные методы, процедуры, инструкции и методики);
- требования к его деятельности, продукции, проекту или контракту;
- какие при этом ему требуются документы;

- какие документы по результатам своей деятельности и кому он должен предоставить, что должно быть указано в этих документах, как будут использоваться эти документы;
- степень участия заказчика в его деятельности;
- объекты, с которыми он работает, и их характеристики.

3.3. Мониторинг качества

3.3.1. Общие положения

По стандарту ИСО 9001:94 (пункт 4.10) поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии методики контроля и проведения испытаний для проверки установленных требований к продукции. Необходимые виды контроля, испытаний и протоколов должны быть подробно изложены в программе качества или методиках.

Этот же пункт стандарта устанавливает требования к мониторингу качества на разных этапах производства.

3.3.2. Входной контроль и испытания

Поставщик должен обеспечить, чтобы входящая продукция не использовалась и не перерабатывалась (за исключением особого случая, описанного ниже) до того, как она подвергнется контролю или проверке на соответствие установленным требованиям. Проверку на соответствие установленным требованиям следует проводить в соответствии с программой качества и (или) методиками.

При определении объема и характера входного контроля следует учитывать меры по управлению качеством, осуществленные непосредственно у субподрядчика и зарегистрированные доказательства обеспечения качества поставок.

Если поставляемую продукцию реализуют до проверки ввиду неотложности производства, она должна быть идентифицирована и зарегистрирована, чтобы иметь возможность немедленного возврата и замены в случае несоответствия установленным требованиям.

3.3.3. Контроль и испытания в процессе производства

Поставщик должен:

1. контролировать и испытывать продукцию в соответствии с программой качества и (или) методиками;
2. хранить продукцию до полного завершения соответствующего контроля и испытаний или получения необходимых отчетов и их проверки, за исключением случаев, когда продукция выпускается при четко определенных процедурах возврата. Возврат продукции при этом не исключает выполнения деятельности по контролю и испытаниям.

3.3.4. Окончательный контроль и испытания

Поставщик должен проводить все виды окончательного контроля и испытаний в соответствии с программой качества и (или) методиками с целью получения доказательства соответствия готовой продукции установленным требованиям.

Программа качества и (или) методики окончательного контроля и испытаний должны предусматривать все виды контроля и испытаний, включая установленные при приемке продукции или в процессе производства.

Продукцию отправляют тогда, когда все виды деятельности, определенные в программе качества и (или) методиках, будут выполнены с удовлетворительными результатами и соответствующие данные и документация будут в наличии и утверждены.

3.3.5. Протоколы контроля и испытаний

Поставщик должен разработать и вести протоколы, в которых указано, что продукция подверглась контролю и (или) испытаниям, и результаты этого контроля и (или) испытаний. Если продукция не выдержала контроль и (или) испытания, применяют процедуры управления продукцией, не соответствующей установленным требованиям.

В протоколе должно быть указано подразделение или должностное лицо, осуществляющее контроль и ответственное за выпуск продукции.

3.4. Методы анализа качества

3.4.1. Применяемые методы анализа качества

Для управления качеством (выявления и анализа проблем) как правило используются следующие методы: контрольные листки, мозговой штурм, схема процесса, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, временной ряд, контрольная карта, гистограмма, диаграмма разброса. Большинство из этих методов статистические. По стандартам ИСО 9001:94, 9002:94, 9003:94 (пункт 4.20) “Поставщик должен определить потребности в статистических методах, применяемых при разработке, управлении и проверке возможности технологического процесса и характеристик продукции.” Таким образом, для проекта или предприятия должен быть определен набор методов, которые будут применяться.

Все мероприятия по всему жизненному циклу продукции требуют применения статистических методов. Статистические методы можно разбить на три типа: методы, используемые для выявления проблем, методы, используемые для анализа проблем, методы, используемые одновременно для выявления и анализа проблем. Успешность применения статистического метода зависит от его простоты, т.е. от возможности человека без специального статистического

образования его применять. Также всегда должно учитываться соотношение трудозатрат на применение метода и пользы, которую он приносит.

Ниже приводится краткое описание методов анализа качества. Все эти методы используются в рамках статистического контроля процессов, который соединяет в себе статистические принципы и управление процессами. Статистический контроль процессов находится на стыке статистики и контроля процессов. Он стал катализатором революции в области качества в Японии и привел к концепции всеобщего управления качеством. Сейчас он является одним из инструментов обеспечения качества. Описание принципов статистического контроля процессов приводится после описания отдельных методов выявления и анализа проблем.

3.4.2. Контрольный листок

Контрольный листок - это удобная документная форма для сбора и анализа информации. Он используется, чтобы определить частоту возникновения того или иного события. Его еще называют таблицей проверок. Контрольные листки используются на всех стадиях проекта. Они предоставляют данные для анализа более сложными статистическими методами. Перед их использованием необходимо убедиться, что все сотрудники, которым предстоит заполнять контрольные листки, одинаково понимают используемые в них термины. Лучше, если для каждого сотрудника и для каждого исследуемого дня работы будет свой контрольный листок. Также может вестись один сводный контрольный листок у контролера, мастера или бригадира.

На рис. 3.1 приведен пример контрольного листка контролера.

Сотрудник	Количество брака с 1 по 5 июня					Итого за неде- лю
	1	2	3	4	5	
Иванов						23
Петров						24
Сидоров						22
Яшин						22
Всего	18	20	20	17	16	91

Рис. 3.1 Контрольный листок контролера

3.4.3. Мозговой штурм

Этот метод используется для выработки группой идей по какому-то вопросу. Как правило это вопрос “почему?”, “как?” или “что?”. Например, “почему магазин посещают мало клиентов?”, или “как привлечь большее число клиентов в магазин?” и т.д. Вопрос должен быть сформулирован и одинаково понят всеми участниками мозгового штурма.

Основные правила проведения мозгового штурма:

1. Все высказанные идеи должны записываться, какими бы они не казались глупыми или нереальными. Чем больше идей, тем лучше. Лучше, если записи будут вестись на доске или флипчарте, чтобы все могли видеть уже высказанные идеи.
2. Запрещается критиковать или оценивать высказанные идеи, даже негативными гримасами. Мозговой штурм это генерация, а не оценка идей. Ведущий должен строго следить за выполнением этого правила.

3. Запрещается обсуждать идеи. Обсуждение будет позднее.
4. Можно развивать уже высказанные идеи.
5. Лучше, если идея записана дословно, как она высказана автором.

Рекомендуемое время проведения мозгового штурма - 5-15 минут.

Высказывание идей может вестись двумя способами:

1. Упорядоченно по очереди, когда ведущий последовательно обращается к каждому. При этом за раз высказывается только одна идея. Если идей нет, то человек пропускает свою очередь.
2. Неупорядоченно, когда идеи высказываются по мере их возникновения.

3.4.4. Схема процесса

Существует 4 типа схем процесса. Это: раскрывающаяся схема, детальная схема, схема потока и схема применения. Они описывают разные аспекты процесса. Наиболее часто используется раскрывающаяся схема, о которой будет рассказано ниже. Детальная схема - это более подробная раскрывающаяся схема, в которой учтены все действия процесса. Она требует много времени для построения и применяется только в том случае, если эти трудовые затраты оправданы. Схема потока - это схема движения чего либо в рассматриваемом процессе. Например, для оптимального размещения комнат сотрудников на этаже может быть построена схема движения сотрудников при выполнении своих функций по этажу во время рабочего дня. После этого комнаты распределяются так, чтобы сделать это движение минимальным. Схема применения представляет из себя таблицу, в которой строки соответствуют действиям, выполняемым в рамках процесса, а столбцы - исполнителям этих действий. При этом на пересечении строк и столбцов могут ставиться различные значки, чтобы различать кто выполняет это действие, кто проверяет правильность и т.д.

Раскрывающаяся схема это пошаговая схематичная картинка, используемая, чтобы определить основные этапы процесса или описать исследуемый процесс. Она показывает последовательность действий в процессе и обеспечивает единство понимания и терминологии у членов команды, анализирующих процесс. Имея схему процесса, команда может определить места возможных или имеющихся сбоев и выработать меры по их предотвращению. Раскрывающаяся схема также может использоваться для описания нового (измененного) процесса, который собираются внедрить для улучшения качества.

Чтобы построить раскрывающуюся схему надо:

1. Определить основные этапы исследуемого процесса. Их должно быть не более 6-7 (иначе анализ затруднен).
2. Выписать их в виде последовательной схемы в одну строку наверху листа бумаги или доски.
3. Затем, под каждым этапом перечислить основные действия, входящие в этот этап (опять же, не более 6-7).

На рис. 3.2 приводится пример раскрывающейся схемы процесса.

Управление качеством проекта



Рис. 3.2 Раскрывающаяся схема процесса создания отчета подразделения

3.4.5. Диаграмма Парето

Применяется, когда требуется оценить относительную важность выявленных проблем. Диаграмма Парето представляет из себя график, где по горизонтальной оси расположены проблемы, а по вертикальной - их относительная важность, оцененная по какому-либо единому для всех них параметру (например, по стоимости наносимого ущерба, или частоте возникновения). Проблемы расположены в порядке убывания важности. Данные для построения диаграммы Парето могут быть взяты, например, из контрольных листов. Диаграмма Парето названа так по принципу Парето, по которому 80% ущерба наносят 20% проблем. Диаграммы Парето позволяют аналитикам принять решение, какие проблемы следует решать, а решение каких не принесет большего эффекта, а также выработать последовательность решения проблем.

На рис. 3.3 приводится пример диаграммы Парето.

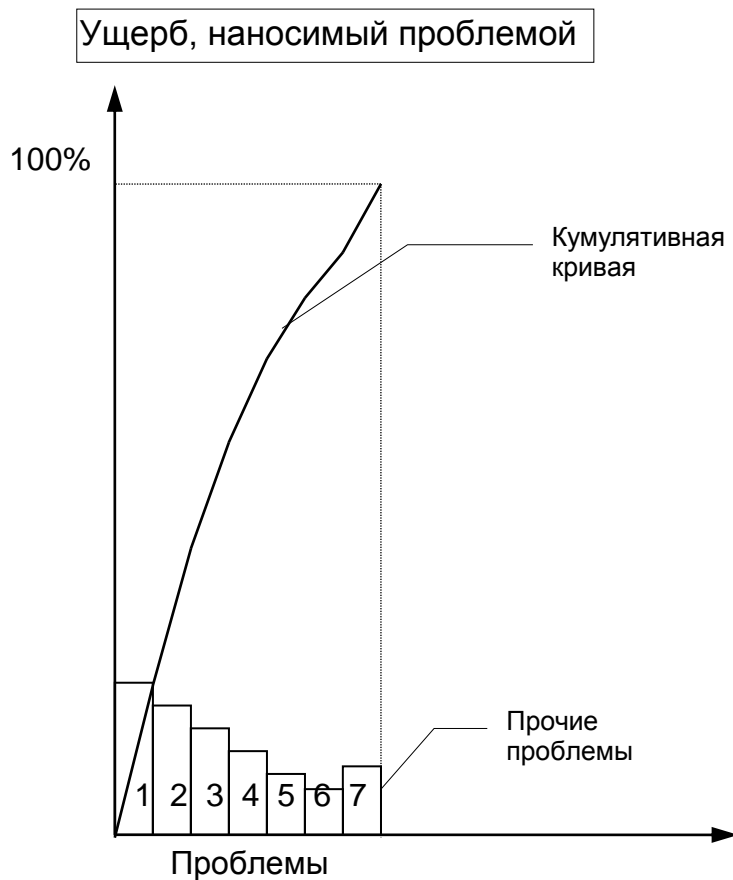


Рис. 3.3 Диаграмма Парето

3.4.6. Причинно-следственная диаграмма

Она также называется диаграмма Ишикавы или диаграмма рыбий скелет. Причинно-следственная диаграмма позволяет выявить и наглядно представить факторы, влияющие на появление какой-то проблемы или результата, и взаимосвязи между этими факторами. Она применяется для изучения процессов, выявления причин проблем и при планировании, чтобы выделить, что влияет на качество результата. Как правило, выявленные факторы располагают слева, а результат - справа.

Порядок построения причинно-следственной диаграммы:

1. Подробно опишите проблему (ситуацию или результат) ее особенности, где она возникает, когда проявляется и как далеко распространяется.
2. Выявите и запишите все возможные проблемы и факторы, влияющие на результат (на возникновение проблемы). Проблемы и факторы как правило разбивают на 5 категорий: оборудование, персонал, методы, материалы, внешние условия. Описание проблемы и факторов, влияющих на результат, может быть сделано с помощью мозгового штурма.
3. Постройте по описанной проблеме и факторам причинно-следственную диаграмму. При построении диаграммы старайтесь, чтобы все формулировки были как можно более краткими.
4. Попробуйте дать толкование всем взаимосвязям.

На рис. 3.4 приводится фрагмент причинно-следственной диаграммы.

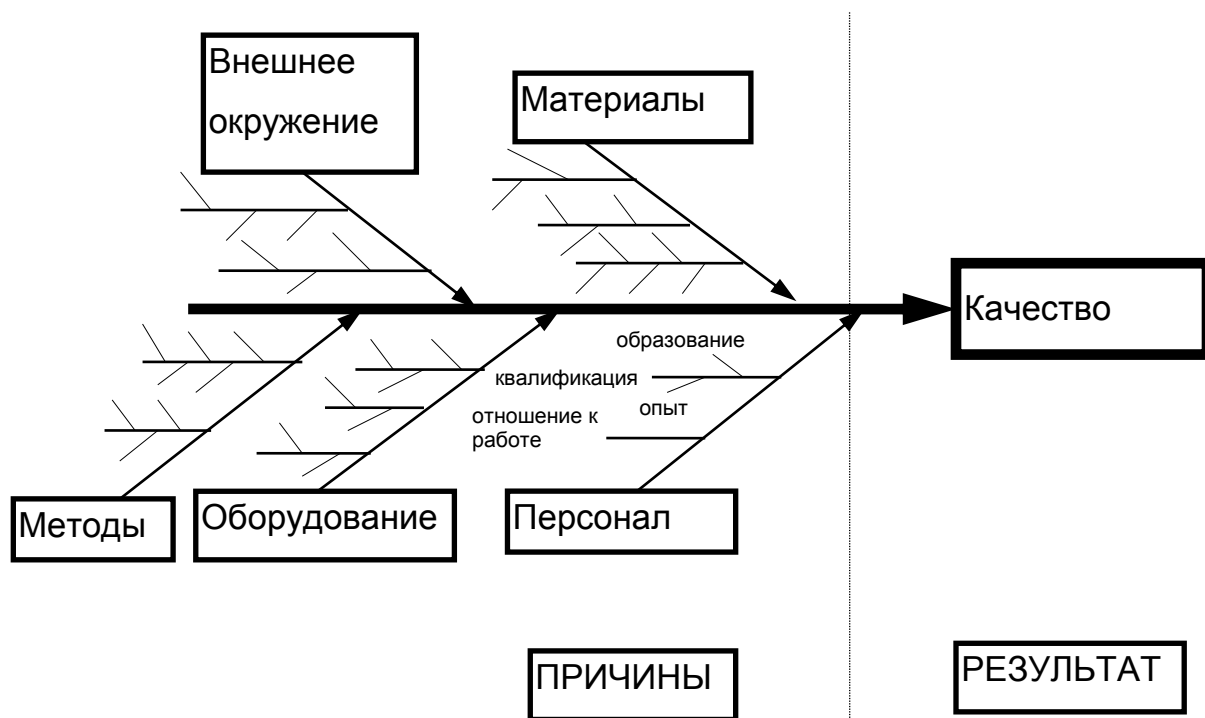


Рис. 3.4 Фрагмент причинно-следственной диаграммы

3.4.7. Временной ряд

Временной ряд позволяет визуализировать изменение какой-либо контрольной величины во времени. Он представляет из себя график зависимости этой величины от времени. Данные для его построения могут быть взяты, например, из контрольных листов. После его построения можно выявить, в какой период произошло что-то, что повлияло на эту величину, и определить, что это было. Например: износ оборудования, изменение субподрядчика, применение другого материала, набор новых сотрудников и т.д.

При анализе графика важно отделять несущественные изменения, которые нормальны для исследуемого процесса, от существенных. Лучше всего использовать временной ряд для выявления изменения средней величины. При построении графика важно не перепутать последовательность.

На рис. 3.5 приведен пример временного ряда.

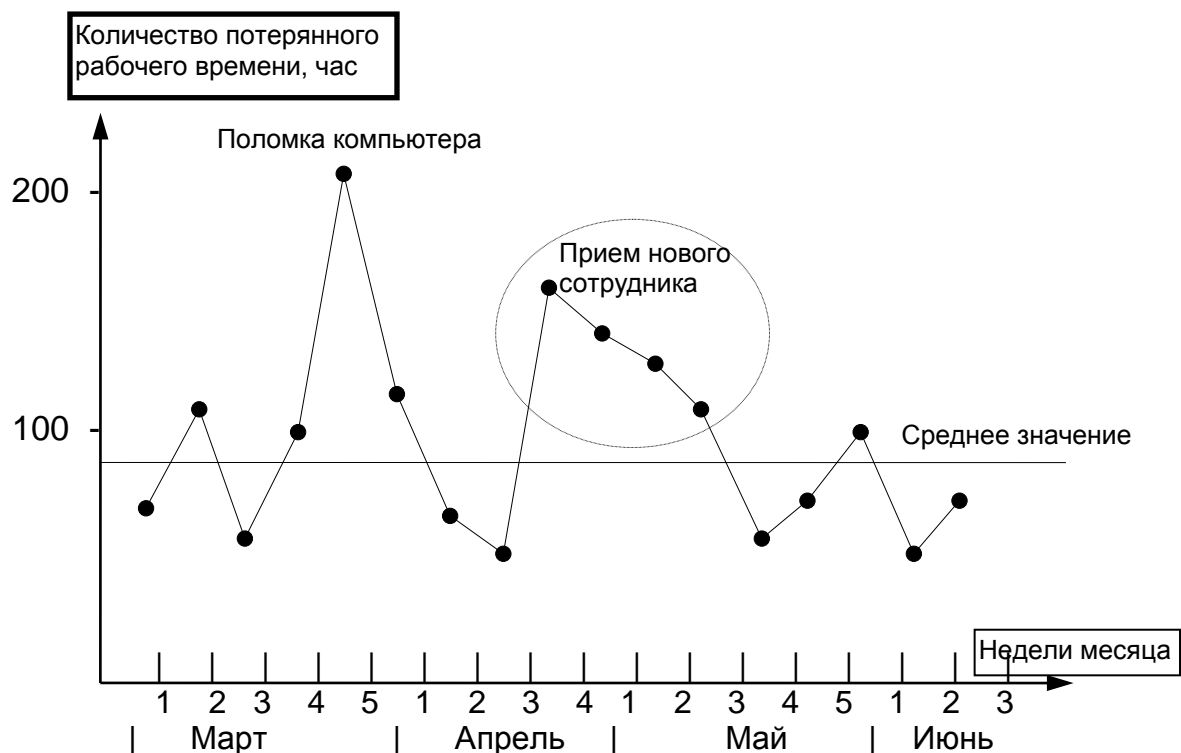


Рис. 3.5 Временной ряд недельных потерь рабочего времени

3.4.8. Контрольная карта

Контрольная карта применяется для определения, подчиняется ли исследуемый процесс статистическому контролю. Она представляет из себя тот же временной ряд, на который нанесены верхний и нижний контрольные пределы (ВКП и НКП). Верхний и нижний контрольные пределы вычисляются по данным временного ряда с помощью специальных формул из статистики. Контрольная карта показывает степень отклонения исследуемой величины от среднего значения. При сборе данных для построения контрольной карты условия процесса не должны изменяться. Контрольная карта позволяет отличить колебания, связанные с характеристиками процесса (которые изменить сложно, они определяются, например, характеристиками производственного оборудования) от отклонений, вызванных какими-либо дополнительными причинами. Предполагается, что эти дополнительные причины могут быть выявлены и устранены. Если все измерения находятся внутри верхнего и нижнего контрольных пределов, то беспокоиться не стоит. Если какие-либо данные вышли за эти пределы, то надо искать сбой в процессе.

Верхний и нижний контрольные пределы не следует путать с техническими характеристиками оборудования. Они определяются статистически.

На рис. 3.6 приведен пример контрольной карты.

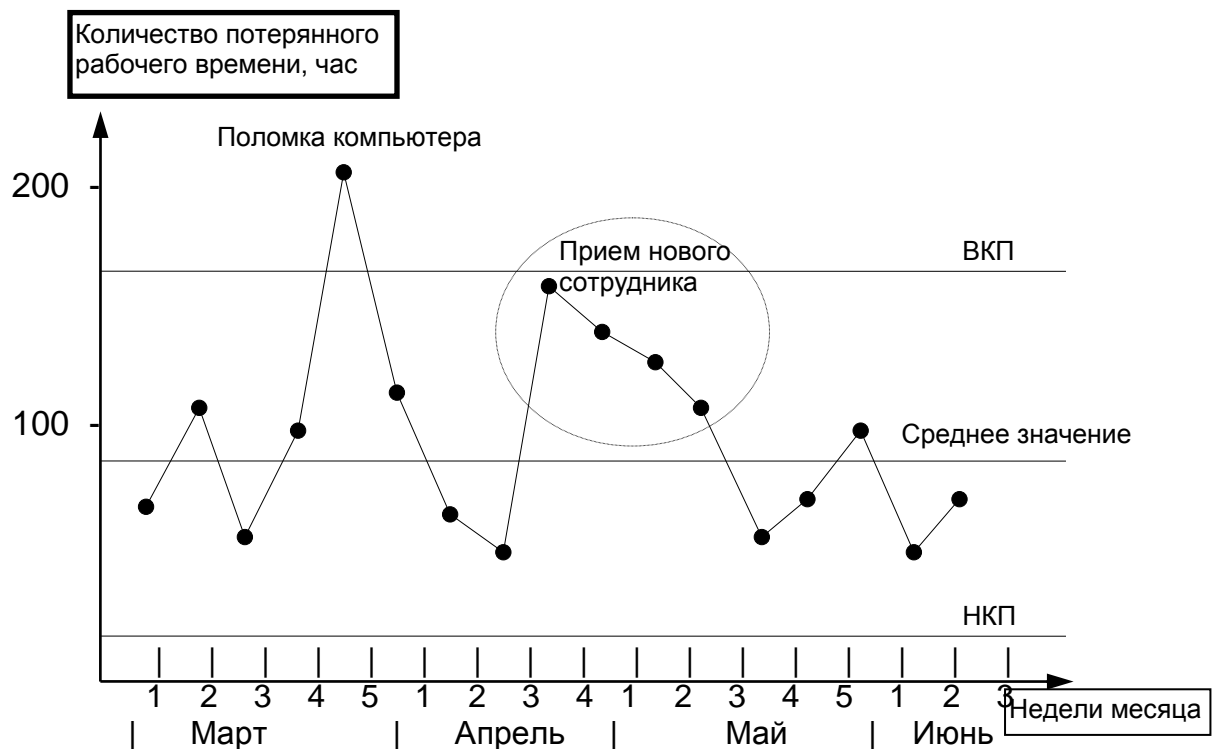


Рис. 3.6 Контрольная карта понедельных потерь рабочего времени

Как видно из рисунка, в марте произошел серьезный сбой процесса.

Иногда области между ВКП и средним значением и НКП и средним значением делятся еще на 3 части каждая. Из статистики известно еще несколько индикаторов, позволяющих по распределению точек в этих областях сказать, что процесс идет ненормально.

3.4.9. Гистограмма

Гистограмма применяется для исследования распределения измеряемой величины по возможным интервалам значений. Для ее построения промежуток значений, которые может принимать исследуемая величина делится на несколько интервалов. После этого для каждого интервала определяется количество измерений, значения которых лежат в этом интервале и на графике строится столбик высота которого пропорциональна полученному количеству. Примером исследуемого значения может быть толщина изготовленной детали.

Если распределение имеет максимум, то оно называется критическим.

При определении количества и длины интервалов надо учитывать количество сделанных измерений, точность измерений и представления о результате анализа (т.е. чтобы можно было выявить предполагаемые факты).

Некоторые процессы по своей природе несимметричны, так что не обязательно каждое распределение будет иметь вид колоколообразной кривой.

Если на гистограмме имеется два пика, то это означает, что данные собраны из нескольких разных источников, например, разных мастеров, смен, станков и т.д.

На рис. 3.7 приведен пример гистограммы.

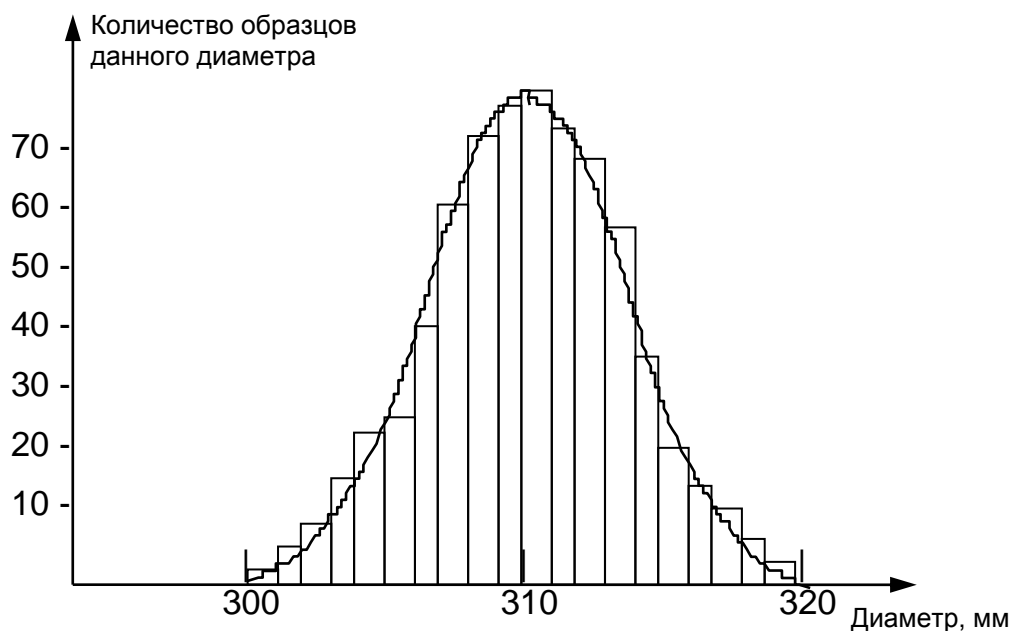


Рис. 3.7 Гистограмма распределения диаметра втулки

3.4.10. Диаграмма разброса (рассеяния)

Диаграмма разброса применяется для определения зависимости двух величин друг от друга. Ограничением применения диаграммы разброса является то, что по ней можно с уверенностью сказать, что связи между величинами нет.

То, что связь есть, однозначно утверждать нельзя. Это лишь является предпосылкой для дальнейшего исследования.

На рис. 3.8 приводятся два примера диаграмм разброса для случая, когда зависимость есть и когда ее нет.

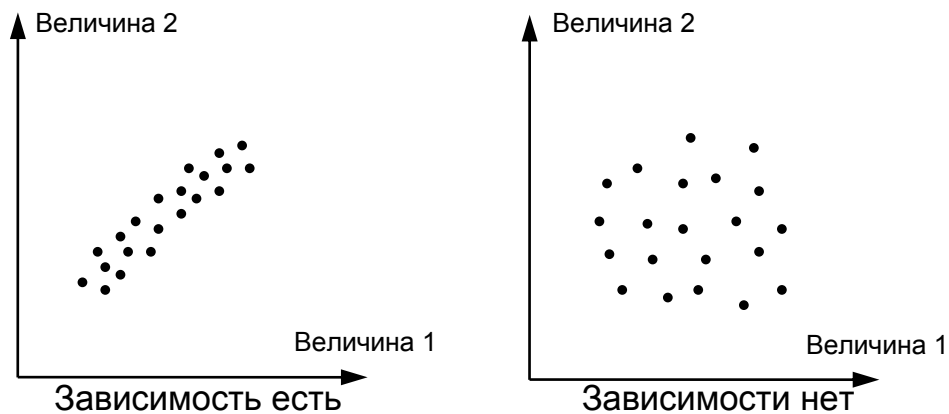


Рис. 3.8 Примеры диаграмм разброса

3.4.11. Статистический контроль процессов

Статистический контроль процессов возник в 1931 г. Он был предложен ученым Вальтером Шухартом в книге “Экономический контроль качества производимой продукции”. В то время Шухарт работал статистиком в компании Bell Laboratories. Он заметил, что в производственных процессах существуют такие данные, которые, после статистической обработки, могут сигнализировать, находится ли процесс под контролем или в нем возникли какие-либо отклонения (вызванные причинами, не являющимися неотъемлемой характеристикой процесса). Контрольные листки и контрольные карты, которые используются в настоящее время, основаны на работах Шухарта. В статистическом контроле процессов может потребоваться использование любого из статистических методов, о которых рассказывалось в пункте 3.4 “Методы анализа качества”.

Хотя статистический контроль процессов первоначально использовался только для производственных процессов, он может применяться практически к любым процессам. Все, что делается сотрудниками может рассматриваться как

процессы. На каждый процесс влияет множество факторов (используемое оборудование, материалы, методы и рабочие инструкции, измерения и сотрудники, занятые в процессе). Если кроме этого на процесс ничего не влияет, а все указанные факторы работают безупречно и как должны, то процесс статистически контролируем. Это означает, что никакие побочные причины не воздействуют на процесс. Все сбои устранены. Согласно положению Шухарта, это не означает, что все 100% выпускаемой продукции будут безупречными, что в процессе нет вариаций. Каждому процессу присущи естественные вариации и отклонения, влияющие на выход. Они составляют 3 единицы дефектной продукции на 1000 (под дефектной здесь понимается продукция, выходящая за допустимые пределы - $\pm 3\sigma$).

То, что каждому процессу присущи естественные вариации, можно проиллюстрировать следующим образом: например, диаметры вытачиваемых на станке цилиндров редко будут равны ровно 17 мм. Их значение будет варьироваться вокруг 17 мм хотя бы в пределах точности измерительного прибора и контрольного оборудования. На самом деле, будет еще много неотъемлемых от процесса причин, вызывающих это варьирование.

В статистическом контроле процессов с помощью статистических методов (и только!) определяется, какие отклонения от идеала являются нормальными для данного процесса (не следует путать эти “нормальные” отклонения с техническими характеристиками оборудования, естественно, технические характеристики влияют на процесс, но эти “нормальные” отклонения определяются статистически).

Статистический контроль процессов не исключает полностью вариации и отклонения продукции от идеальной в процессах. Но он позволяет контролировать процесс и отличать естественные вариации, присутствующие во всех процессах, от сбоев, вызванных какими-то дополнительными причинами. Он является основой для улучшения процесса и бездефектного производства. После того, как все причины сбоев выявлены и устранены и осталась только естественная вариация, считается, что процесс находится в состоянии стати-

статистического контроля. Когда это состояние достигнуто, процесс является стабильным и 99.73% продукции не выходят за статистические пределы контроля (верхний и нижний контрольные пределы, они уже упоминались в пункте 3.4.8. “Контрольная карта”). Только после этого можно заниматься улучшением процесса. Итак:

Статистический контроль процессов - это статистический метод разделения вариаций, вызванных сбоями в процессе от “естественных” вариаций, являющихся неотъемлемой частью процесса. Целью статистического контроля процессов является выявить и устранить сбои и установить и поддерживать стабильность процесса, сделав возможным дальнейшие улучшения.

Статистический контроль процессов, являясь частью всеобщего управления качеством, позволяет повысить качество продукции и сократить издержки. Статистический контроль процессов делает значительно более эффективными следующие процессы:

- Контроль вариаций.
- Непрерывное улучшение.
- Предсказуемость процессов.
- Устранение потерь.
- Выборочный контроль продукции.

Рассмотрим, что дает статистический контроль процессов в этих процессах.

Контроль вариаций

Как уже говорилось, на процесс влияют два типа факторов - сбои и естественные причины. Статистический контроль процессов позволяет отличить одно от другого. Улучшением процесса является только устранение или мини-

мизация естественных причин. Оно возможно после того, как устранены сбои, иначе сбои не позволяют оценить эффект улучшения.

В отсутствии сбоев распределение количества продукции по значению какой-либо характеристики относительно ее требуемого значения представляет собой колоколообразную кривую. Как строится такое распределение, подробно описано в пункте 3.4.9. “Гистограмма”. Значения этой характеристики у 99.73% единиц продукции не выходят за границу $\pm 3\sigma$ (рис. 3.9 а). Если в процессе произошел сбой, то большее количество продукции выходит за границу $\pm 3\sigma$ (рис. 3.9 б). В общем случае в процессе со сбоем не обязательно распределение имеет вид колоколообразной кривой.

Непрерывное улучшение

Для улучшения качества продукции необходимо улучшения процессов ее создания. Улучшение процесса заключается в улучшении его естественных характеристик. Оно может проводиться только после того, как все сбои устранены. При этом само улучшение будет контролируемым и будет возможно создание контрольных листов и контрольных карт для оценки эффектов улучшения. Результаты улучшения процесса можно графически представить как на рис. 3.9 в.

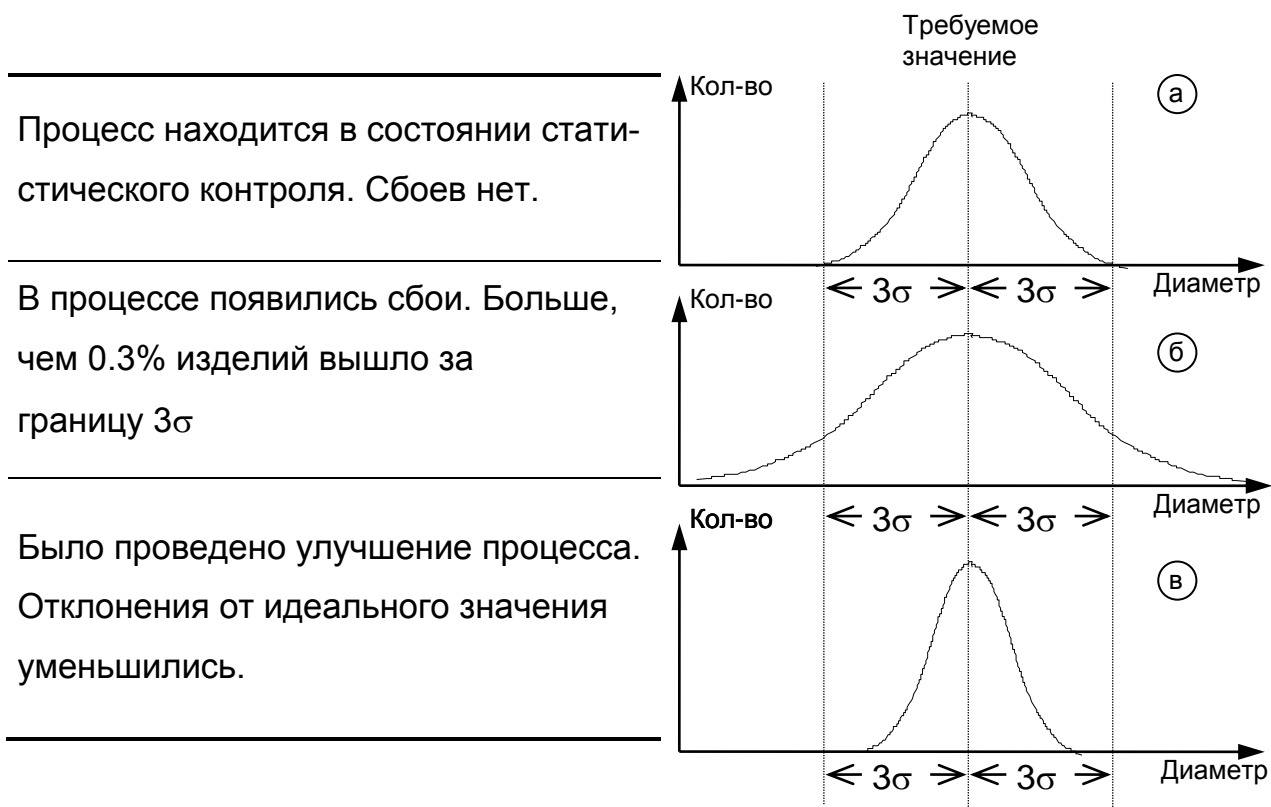


Рис. 3.9 Распределение значений диаметра вытачиваемых цилиндров относительно требуемого значения

Предсказуемость процессов

Статистический контроль процессов позволяет сделать процессы стабильными, повторяемыми и предсказуемыми. Когда процесс находится под контролем, предприятие точно знает его характеристики. Это позволяет точно оценить возможность выполнения того или иного заказа и брать минимально-возможные оценки рисков (что, соответственно, уменьшает стоимость контракта и повышает конкурентоспособность). Если процесс неконтролируем, то есть риск либо не выполнить условия контракта, либо не получить контракт из-за высокой цены (если брать максимально-возможные риски). В любом случае менеджер потратит массу нервов на получение контракта и на выполнение его условий.

Устранение потерь

Если процесс находится под статистическим контролем, то это позволяет выявлять сбои сразу после их возникновения, что сокращает производство некачественной продукции. Было посчитано, что дешевле организовать статистический контроль процессов, чем исправлять производимый брак.

Контроль продукции

Статистический контроль процессов позволяет оптимальным образом организовать контроль готовой продукции (так, что затраты на него минимальны при приемлемой достоверности). Контроль продукции требует дорогостоящего оборудования и высококвалифицированного (и высокооплачиваемого персонала), так что снижение издержек на контроль весьма существенно. Кроме того, даже стопроцентный контроль готовой продукции выявляет только 80% брака. Если процесс находится под статистическим контролем, то можно определить необходимый объем выборочного контроля и разработать наиболее удобные бланки контрольных листков и контрольных карт. Как уже говорилось, все это делается на основе статистики и детально было разработано Шухартом.

Полномочия операторов

Операторы, осуществляющие статистический контроль процесса и следящие за процессом, должны быть специально обучены. Им должны быть предоставлены соответствующие полномочия по воздействиям на процесс. В мире нет единого мнения об уровне полномочий. Существуют два варианта:

- Оператор при появлении сбоя должен остановить производственный процесс для выявления сбоя.
- Оператор не имеет права останавливать процесс. Он должен сообщить о сбое начальству. Если сбой все же требует остановки, то надо как можно быстрее запустить процесс вновь, возможно, с помощью временных мер.

Причины сбоя и способы его устранения, а также само его устранение будет проводиться потом, не задерживая процесс.

Какой из способов лучше, зависит от многих причин и можно сказать только в каждом конкретном случае. Тем не менее, большинство предприятий придерживается мнения, что надо сразу же останавливать процесс и устранять сбой. По их мнению, экономически это более выгодно, т.к. не производится дефектная продукция. Кроме того, если сразу не остановить процесс, то симптомы сбоя могут исчезнуть, его не удастся выявить при техническом обслуживании оборудования и он может проявиться в дальнейшем, нанося больший ущерб.

3.5. Разработка рекомендаций по поддержанию и улучшению качества

3.5.1. Общие понятия о способах поддержания и улучшения качества

Согласно стандарту ИСО 9001-9003:94¹, поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры применения корректирующих и предупреждающих действий. Эти процедуры являются минимально-необходимым способом улучшения качества.

Как уже говорилось², для победы в конкурентной борьбе предприятие должно придерживаться концепции всеобщего управления качеством. Эта концепция включает в себя поддержание и улучшение качества. Для этого активно используется человеческий фактор. На предприятии должна сложиться *корпоративная культура*, где все согласны с принципом, что *качество - забота каждого, что нормальному человеку стыдно плохо работать*. Каждый на своем рабочем месте должен думать об улучшении качества и возможно

¹ См. пункт 1.5 “Краткое содержание ИСО 9001”, подпункт 4.14.

² См. пункт 1.3.2 “Всеобщее управление качеством”

большем удовлетворении потребителя (для этого должен быть внедрен метод самоконтроля¹). Руководство предприятия должно активно стимулировать процесс создания корпоративной культуры.

Созданию *корпоративной культуры* содействуют следующие приемы:

- рассматривать сотрудников предприятия в качестве “активной статьи баланса”, а не в качестве показателя затрат;
- находить причины ошибок вместо поиска виновных и доказательства вины;
- предотвращать ошибки, а не ждать, когда их придется устранять;
- руководить на основе личного примера вместо выдачи указаний;
- стимулировать мероприятия по повышению качества, а не тормозить их осуществление;
- использовать факты, а не предположения;
- работать над усовершенствованием всех процессов вместо проведения оптимизации какой-либо сферы.

Для привлечения всех сотрудников к процессу улучшения качества одного метода самоконтроля недостаточно. Их надо стимулировать обмениваться опытом. Насаждение руководством сверху лучших способов работы вызовет отторжение у персонала. Для организации обмена опытом и вовлечения сотрудников в выработку рекомендаций используют различные формы групповой работы. Типы групп и их характеристики приведены на рис. 3.10. В Японии кружки качества являются единственной непроизводственной деятельностью, которой разрешено заниматься в рабочее время. Если кружок собирается после работы, то эти часы оплачиваются как сверхурочные. Одним из основных методов, используемых группами при работе, является мозговой штурм.

¹ См. также пункт 1.3.3 “Европейская премия по качеству”

Управление качеством проекта

	Группы по совершенствованию деятельности подразделений	Кружки качества	Группы совершенствования процессов	Целевые группы
Членство	Работники подразделения		Отобранные представители смежных подразделений	Наиболее опытные работники
Участие в работе группы	Обязательное	Добровольное	Обязательное	
Директивное влияние руководства	Среднее	Минимальное	Среднее	Сильное
Кто выбирает проблему	Группа			Руководство
Срочность решения проблемы	Средняя	Малая	Средняя	Высокая
Сфера деятельности группы	В рамках подразделения		Между подразделениями	
Порядок работы	Короткие заседания в течение длительного времени. Одновременное решение нескольких проблем			Продолжительные заседания, короткие сроки, одна проблема
Содействие со стороны организатора	Возможно	Весьма желательно	Нет	
Внедрение результатов	Членами группы			Другими лицами

Рис. 3.10 Группы по решению проблем качества

3.5.2. Кружки качества

Кружки качества появились в 1962 в Японии. Они направлены на решение следующих задач:

- массовое обучение работников предприятия конкретным методам и приемам повышения качества продукции;
- использование творческих способностей людей для решения проблем производства.

Кроме того, вовлеченность сотрудников одного подразделения в кружок качества создают благоприятный социально-психологический климат в коллективе.

Зарубежный опыт показывает, что для успешной работы кружков качества нужна система обеспечивающих мероприятий, включающая:

1. Поддержку первого руководителя. Ему отводится особая роль в организации всей деятельности по обеспечению качества продукции на предприятии. Без внимания директора к кружкам качества невозможно их успешное функционирование, наступает спад активности, первоначальный энтузиазм затухает.
2. Инженерное обеспечение: создание производственных условий, помощь в выборе тематики, обучение приемам работы, творческий поиск решений, активная работа “штабов кружков качества”, координационных советов по всем уровням управления на фирме.
3. Систему сбора, рассмотрения и внедрения предложений кружков, контроль за этим процессом со стороны администрации.
4. Систему обмена передовым опытом как внутри предприятия, так в региональном, отраслевом и общенациональном масштабе.
5. Систему поощрений (и не только материальных): призы лучшим кружкам, поощрительные поездки и т.д.

Надо стремиться к неформальному объединению людей с психологической совместимостью, с учетом возраста, интересов, квалификации.

Наилучшие результаты достигаются тогда, когда в кружок качества входит от 5 до 15 человек, работающих на одном производственном участке и связанных одним технологическим циклом. Если в кружке слишком мало (меньше 5 человек) или слишком много (более 15 человек) участников - работа менее эффективна.

Для управления кружком из числа его участников избирается руководитель. Это преимущественно неформальный лидер, хотя и не исключен вариант, когда руководителем кружка становится старший по производственным обязанностям (бригадир или мастер).

Кроме того, должен быть назначен куратор кружка от администрации, который поддерживает и организационно обеспечивает его работу, помогает руководителю в управлении, сборе необходимой информации, подготовке предложений и отчетов.

Процесс обучения имеет особое значение для успешной деятельности кружков качества. Работа кружка качества становится результативной только через какой-то довольно продолжительный (не менее трех месяцев) период “акклиматизации”, “вживания в образ”, когда заработает творческая лаборатория единомышленников-энтузиастов.

Наличие кружков качества на всех уровнях управления и во всех подразделениях предприятия создает условия саморегулирования процесса их работы, наличия обратной связи и контроля исполнения.

Рабочий цикл кружка качества состоит из следующих этапов:

1. Выбор проблемы для решения.
2. Анализ проблемы и предложение возможных решений.
3. Оценка предложенных решений, выбор оптимального.
4. Реализация предложенного решения, контроль реализации.

В рамках работы у кружка качества может возникнуть решение, выходящее за рамки его компетенции. Для оценки такого решения с помощью куратора должны быть привлечены специалисты из соответствующего подразделения.

После решения проблемы рабочий цикл кружка качества начинается сначала.

3.6. Стимулирование сотрудников

Говоря о стимулировании сотрудников, было бы неправильно говорить только о материальном стимулировании. Материальное стимулирование является необходимой, но недостаточной частью стимулирования сотрудников. Иногда отсутствие нематериального стимулирования приводит к тому, что сотрудник переходит в другую организацию на меньшую зарплату.

Можно выделить следующие интересы сотрудников в организации:

- престиж рабочего места;
- хорошая оплата;
- безопасность, здоровье;
- удобный график работы;
- удовлетворенность работой;
- признание;
- возможность развития;
- стабильность работы и зарплаты;
- хорошая атмосфера в коллективе.

Если наиболее важная потребность сотрудника не будет удовлетворена, то, скорее всего, он будет искать другое место работы.

3.6.1. Нематериальное стимулирование

Как уже говорилось выше¹, на предприятии должна быть создана корпоративная культура. Корпоративная культура заключается в том, что у всех сотрудников организации одинаковые ценности и эти ценности совпадают с ценностями и целями организации. Чтобы сотрудники приняли ценности организации, организация должна заинтересовать их в этом, т.е. сама принять какие-то ценности сотрудников. Так, с помощью корпоративной культуры можно создать:

- Хорошую атмосферу в коллективе. Если руководство организации стремится к неформальному объединению людей, немедленно улаживает все конфликты, выявляет их причины и устраняет их. Если поощряются хорошие бесконфликтные отношения, а интриги и провокации пресекаются. Если руководство организует общефирменные мероприятия, способствующие объединению людей (празднование дней рождения, совместный отдых и поездки и т.д.).
- Ощущение признания у сотрудников. Если руководство организации замечает и отмечает все заслуги сотрудников, ставит их в пример, само демонстрирует признание их заслуг.
- Ощущение престижа рабочего места у сотрудников. Если в корпоративной культуре считается, что рабочие места в организации престижные (и все сотрудники это поддерживают), если сотрудники удовлетворены работой, если у предприятия создан имидж, что на нем хорошо работать, и многие стремятся туда попасть.

Помимо корпоративной культуры из нематериальных форм стимулирования можно отметить следующие:

¹ См. пункт 3.5.1 “Общие понятия о способах поддержания и улучшения качества”

- внутрифирменные конкурсы с призами победителям (призами могут также являться поездки);
- аналог социалистического соревнования, когда каждый стремится работать как можно лучше на своем месте и это поддерживается и поощряется;
- информирование всех о выдающихся успехах сотрудника, рассмотрение его как примера для подражания, доска почета;
- продвижение по службе.

3.6.2. Материальное стимулирование

Способы материального стимулирования известны всем. Здесь мы расскажем о подходе к оценкам результатов труда, на основании которых и принимается решение о стимулировании.

Эдвард Деминг предложил использовать для оценок результатов труда статистический подход¹. Основное положение этого подхода - то, что процесс, выполняемый сотрудником, имеет свои внутренние характеристики, приводящие к колебаниям результатов. С помощью методов статистики определяются границы колебаний результатов, вызванные характеристиками самого процесса. Если показатели работы сотрудников лежат внутри этих границ, то это вызвано не плохим или хорошим качеством их работы (если результаты выше или ниже средних), а характеристиками процесса, поэтому поощрять их надо одинаково. Показателем того, что кто-то работает лучше (или хуже), является стабильное превышение (или занижение) результатов работы выше (ниже) среднего в течении длительного периода. Если показатели работы сотрудника вышли за границы колебаний результатов, то это вызвано появлением какой-то специальной причины, возможно, халатностью или, наоборот прилежностью сотрудника. Эту причину надо выявить, и если дело в сотруднике, то его

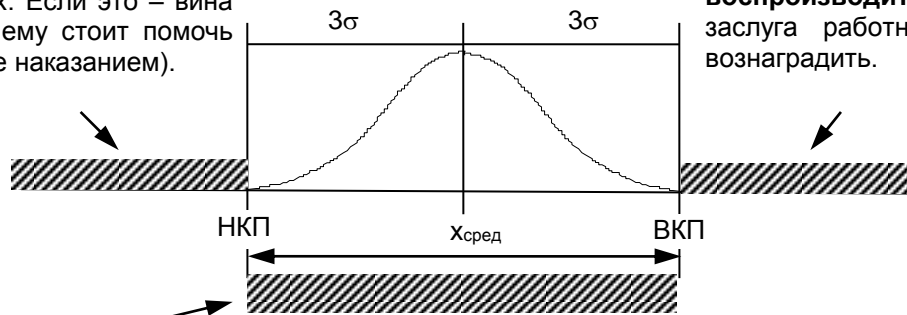
¹ Подробнее об статистическом подходе к оценке результатов процессов написано в пункте 3.4.11. "Статистический контроль процессов".

надо соответственно поощрить или наказать. Графически оценку процесса работы сотрудников можно представить следующим образом (см. рис. 3.11).

Границы колебания результатов работы называются верхним и нижним контрольными пределами. Они уже упоминались в пункте 3.4.8 “Контрольная карта”. Приведем пример их расчета и использования.

Эти результаты не характерны для системы. Важно выяснить, как они достигнуты, чтобы **научиться избегать** их. Если это – вина работника, ему стоит помочь (в том числе наказанием).

Эти результаты не характерны для системы. Важно выяснить, как они достигнуты, чтобы **научиться воспроизводить** их. Если это – заслуга работника, его стоит вознаградить.



Эти показатели находятся в контрольных пределах. Различия между показателями у отдельных работников носят случайный характер. Воздействие на отдельного работника может даже ухудшить работу всей системы, нарушив ее равновесие. **Улучшить ситуацию можно только путем совершенствования всей системы.**

Рис. 3.11 Статистический подход к оценке результатов труда

Приведем пример оценки деятельности сотрудников.

Пусть у Вас есть 9 служащих, которые выполняют одинаковые операции (например, принимают и оформляют заказы клиентов) и каждого служащего примерно одинаковые возможности ошибиться. За прошлый месяц было зарегистрировано следующее число ошибок:

Имя	Количество ошибок
Степан	10
Марина	15
Наталья	11
Александр	4

Управление качеством проекта

Владимир	17
Иван	23
Елена	11
Екатерина	12
Алексей	10
Итого	113

Среднее число ошибок $x_{\text{сред}} = 113/9 = 12.55$

$$\sigma = \sqrt{x_{\text{сред}}} = 3.54$$

Вариационные пределы для данной системы:

$$\text{ВКП} = x_{\text{сред}} + 3\sigma = 23.2$$

$$\text{НКП} = x_{\text{сред}} - 3\sigma = 1.9$$

Таким образом, ни один сотрудник не вышел за расчетные пределы отклонений, соответствующие этой группе работников. Индивидуальные результаты носят случайный характер, а очевидные различия в результатах работы девяти человек можно приписать действию системы. Никто не заслуживает ни поощрения, ни наказания. Руководителю надо направить усилия на улучшение работы всей группы, не выделяя отдельных ее представителей.

Примером процесса с четко выраженными статистическими отклонениями, является следующий (его приводил на своих лекциях Деминг):

Пусть в коробке лежат 4000 белых шариков и 1000 красных. Все шарики одинаковы по размеру и равномерно перемешаны. Работа сотрудника заключается в том, что он достает из коробки 50 шариков в день. Красные шарики считаются браком. Очевидно, что среднее количество доставаемых за день красных шариков будет 10 штук. При этом дневные результаты могут колебаться от 1 до 19 шариков, и это нормально. Результаты работы здесь зависят только от характеристик системы и улучшить их сотрудник не может.

3.7. Резюме

В мире создан богатый арсенал методов обеспечения качества со своей границей применимости. Для каждого проекта необходимо из имеющихся методов выбрать те, использование которых будет наиболее эффективно.

Глава 4 Организация внедрения стандартов качества в проекте

4.1. Введение

Целью данной главы является рассказать обучаемым как на практике должна создаваться и внедряться система качества в проекте, а также какие требования предъявляются к документации системы качества.

4.2. Определение необходимости создания системы управления качеством

На начальной фазе проекта вырабатываются только общие требования к качеству проекта (как характеристики предлагаемого проекта). Все действия начальной фазы делаются либо в рамках системы качества организации-заказчика, либо вообще в отсутствии системы качества. После определения предполагаемого конечного продукта проекта, его характеристик и требований к стоимости, времени, ресурсам и т.д. проекта определяется необходимость и степень детальности системы качества проекта. Может оказаться, что имеющейся у организации-заказчика или организации-подрядчика (на базе которой и будет реализовываться проект) системы качества достаточно для данного проекта. Тогда, при реализации проекта, должны выполняться процедуры системы качества организации-заказчика (организации подрядчика). Сама система качества проекта создается (если ее создание целесообразно) на фазе разработки проекта.

4.3. Создание системы управления качеством проекта

Система качества проекта должна обеспечивать два аспекта: качество процессов управления проектом и качество процессов создания конечного продукта проекта. Для обеспечения второго аспекта создаваемая система качества проекта может многое заимствовать из системы качества организации заказчика, учитывая, где это необходимо, специфические требования к конечному продукту проекта. Создаваемая система качества должна охватывать все процессы проекта.

4.3.1. Ответственность руководства

При создании системы управления качеством на руководство проекта накладываются те же требования, что и на руководство организации при создании в ней системы качества. Это описано в подпункте 4.1 “Ответственность руководства” пункта 1.5 “Краткое содержание ИСО 9001”. При этом политика в области качества вырабатывается на основе требований проекта.

Руководство проекта должно обеспечить создание системы качества всеми необходимыми ресурсами (в том числе подготовленными кадрами) и предусмотреть, чтобы дополнительная нагрузка сотрудников не вызвала перегрузки, иначе у них сразу же появится отторжение. Руководство должно быть заинтересовано в создании системы качества и являться тем “мотором”, который обеспечит это создание. Для этого оно должно проявлять постоянный интерес к ходу создания системы качества.

4.3.2. Общая схема разработки и внедрения системы качества

Вначале, для создания у обучаемых целостной картины процесса разработки и внедрения системы качества, приведем общую схему внедрения системы качества в проекте или организации. Она выполнена в виде раскрывающейся схемы процесса, о которой рассказывалось в пункте 3.4.4. “Схема процесса”.

Эта схема является хорошим примером использования раскрывающейся схемы процесса на практике. Далее в этом пункте подробно рассказывается о каждом этапе процесса создания системы качества, поэтому пока никаких пояснений не дается. Раскрывающаяся схема процесса разработки и внедрения системы качества приведена на рис. 4.1.

Управление качеством проекта

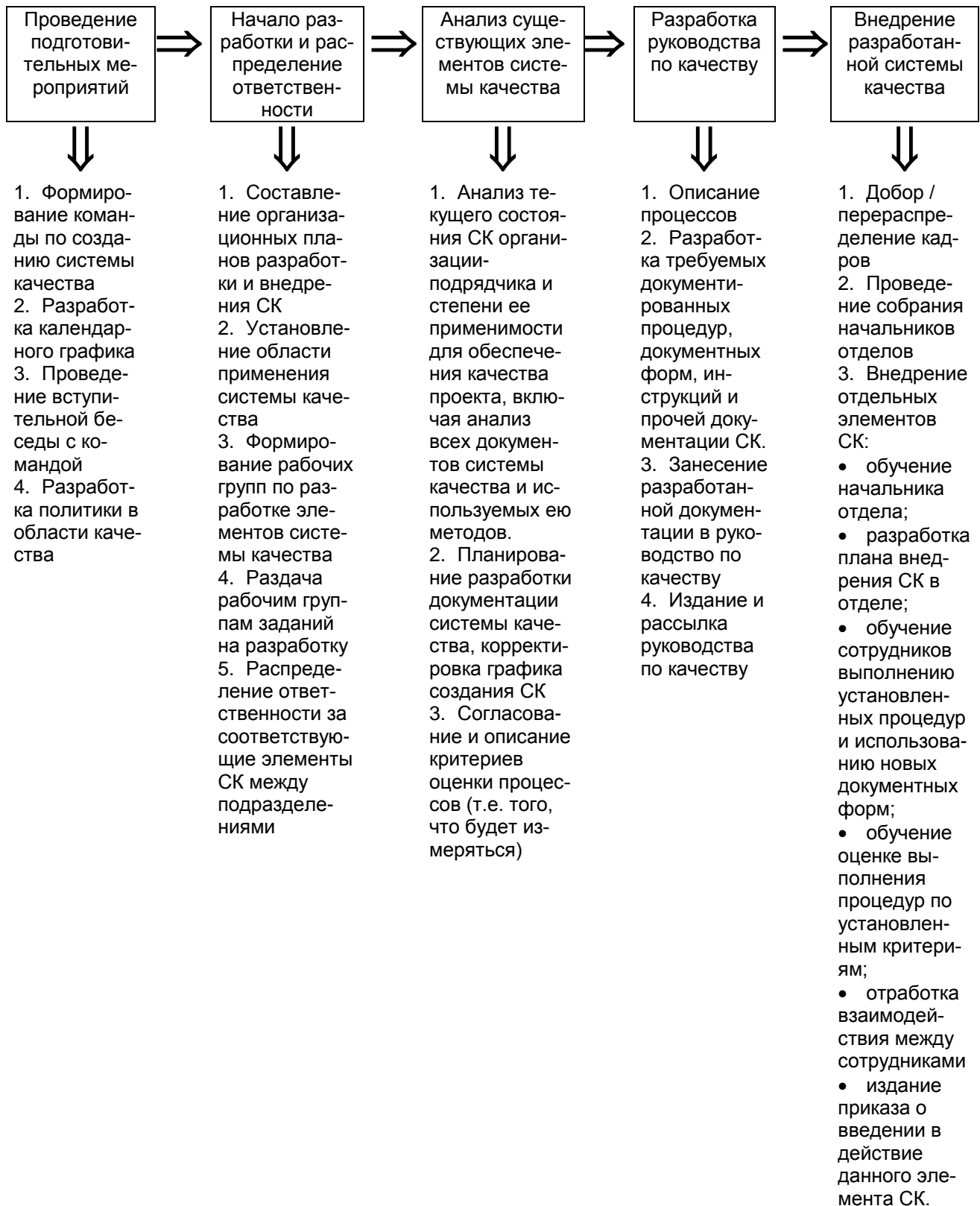


Рис. 4.1 Схема процесса разработки и внедрения системы качества

4.3.3. Формирования команды по созданию системы качества

Для разработки системы качества должна быть создана команда по созданию системы качества. Она состоит из руководителя команды и штаба. Состав команды должен обеспечить охват всех функций и процессов проекта. В эту команду обязательно должен входить представитель от руководства проекта, который через регулярные промежутки времени (но не реже, чем раз в месяц) информирует руководство проекта о ходе создания системы качества. При необходимости он может скорректировать процесс создания системы качества или помочь команде. В помощь команде руководством проекта может быть нанят внешний консультант. Представителем от руководства может являться сам руководитель команды.

Для создания системы качества используется следующая организационная структура см. рис. 4.2.

Управление качеством проекта

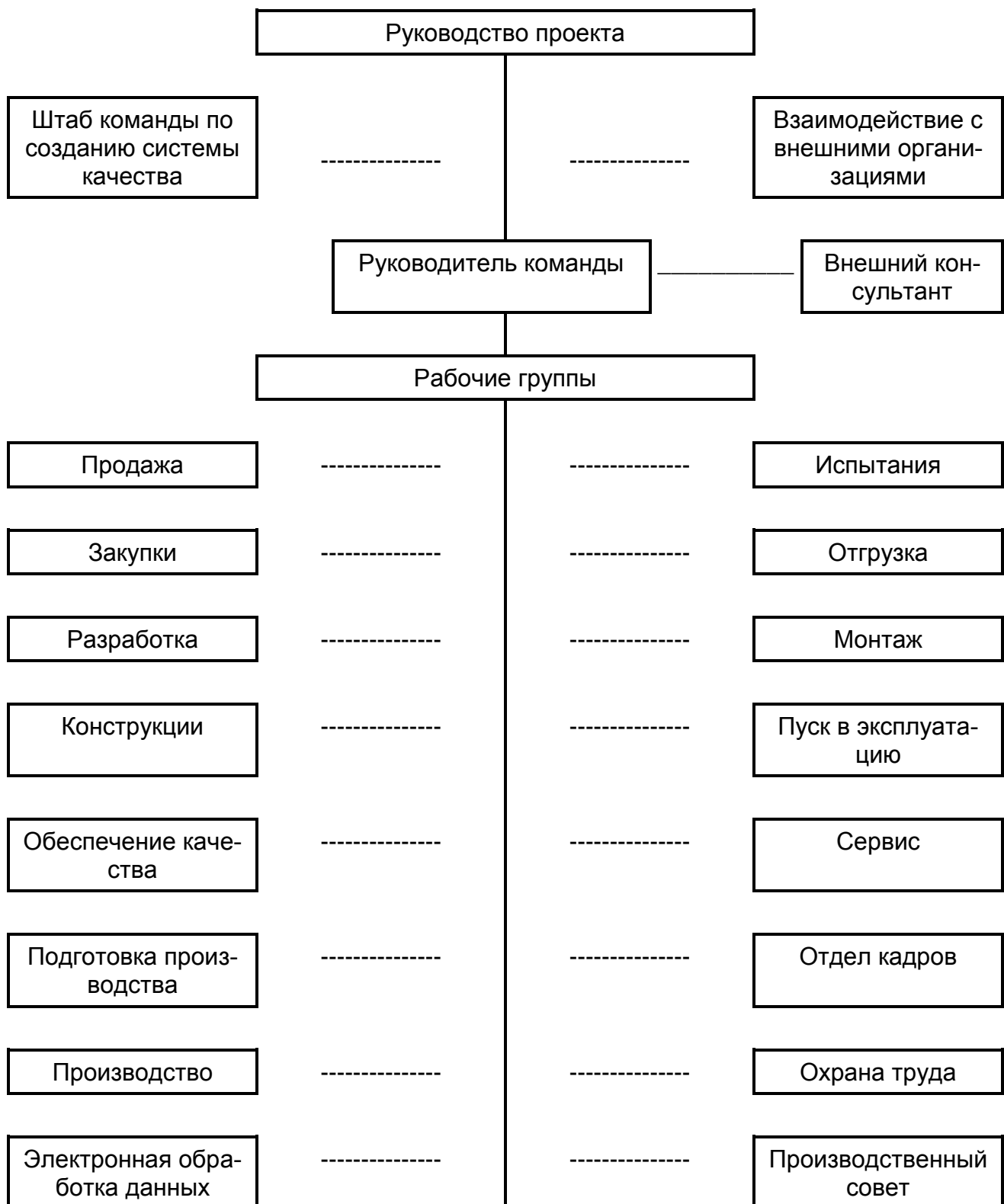


Рис. 4.2 Организационная структура системы качества

Руководитель команды по созданию системы качества не должен быть полностью освобожден от своих прежних обязанностей для работы над системой качества. Если система качества, соответствующая стандарту ИСО 9001:94 - ИСО 9003:94 создается впервые, то руководителем команды лучше не назначать начальника службы качества организации-заказчика (организации-подрядчика). Если же организация-заказчик имеет современную и эффективно функционирующую систему качества, то руководителем команды можно назначить либо руководителя службы качества, либо человека, который руководил созданием этой системы качества, или кого-нибудь еще.

Лучшими руководителями команды становятся, как правило, начальник отдела снабжения, отдела кадров, отдела сбыта или отдела технического контроля. Главное - с помощью руководителя команды и консультанта вовлечь в процесс создания системы качества как можно больше сотрудников.

При создании системы качества для процессов управления проектом руководить этой работой (или хотя бы курировать ее) должен лично руководитель проекта.

В обязанности руководителя команды входят следующие действия:

- помощь сотрудникам команды при выполнении работ и помощь консультанту;
- организация обсуждений с участием представителей всех подразделений;
- установление контактов с консультантом и службой сертификации;
- информирование руководства проекта о ходе работ по созданию системы качества;
- сбор опыта, с определением из него возможностей для улучшения;

- сбор информации об экономическом эффекте внедряемой системы управления качеством. Эта информация стимулирует руководство проекта внедрять систему качества.

При формировании команды по созданию системы качества главное, что требуется от сотрудников, входящих в нее - это готовность к сотрудничеству. В состав команды должны быть включены представители всех подразделений организации, созданной для реализации проекта.

4.3.4. Календарный график

Параллельно с формированием команды по созданию системы качества должен быть составлен календарный график создания системы управления качеством. В его создании обязательно должны принимать участие руководитель команды и человек, представляющий себе процесс создания системы качества и процессы и сроки проекта (если этих представлений нет у руководителя команды). Руководство проекта само определяет степень своего участия в разработке графика. После разработки график создания системы качества должен быть утвержден руководством проекта (согласованный вариант).

Пример графика создания системы качества приведен на рис. 4.3.

Управление качеством проекта

Составлен:	Составитель:	Утвержден:	Утверждаю:												
Действия	Даты	Март							Апрель						
		1	2	3	4	5	6	...	31	1	2	3	4	...	30
Вступительная беседа для членов команды по созданию системы качества															
Составление организационных планов разработки и внедрения системы качества															
Установление области применения системы качества															
Определение политики в области качества															
Распределение задач между рабочими группами															
Анализ текущего состояния, т.е. системы качества организации-подрядчика и степени ее применимости для обеспечения качества проекта. Анализ системы качества включает анализ всех документов системы качества и используемых ею методов															
Согласование и описание критериев оценки процессов (т.е. того, что будет измеряться)															
Описания процессов															
Разработка требуемых документированных процедур															
Занесение всех разработанных документов в руководство по качеству															
Завершение и рассылка справочника															
Обучение сотрудников выполнению установленных процедур															
Завершение всей документации															
Обучение оценке выполнения процедур по установленным критериям															
Внедрение процедур, т.е. организация работы по этим процедурам															
Внутренние аудиты															
Корректировка системы управления качеством															

Рис. 4.3 График создания системы качества

4.3.5. Разработка и внедрение системы качества

4.3.5.1. Начало разработки и распределение ответственности

Работу по созданию системы качества лучше всего начать с 2-3-часовой вступительной беседы с командой по созданию системы качества. Начать эту беседу должен руководитель проекта. Он должен объяснить команде требования к качеству процессов проекта (как процессов создания конечного продукта, так и процессов управления, это различие стоит подчеркнуть), цели в области качества, ожидаемые результаты. Главное, в этой вступительной речи руководитель проекта должен продемонстрировать свою сильную заинтересованность в улучшении качества проекта и готовность сотрудничать с командой по созданию системы качества.

Далее выступает руководитель команды или консультант. Он должен разъяснить (если это требуется):

1. определение терминов;
2. пользу от системы управления качеством;
3. ответственность руководителей и сотрудников во время и после внедрения системы управления качеством;
4. подход, принятый при внедрении системы качества в проекте;
5. календарный график и его мероприятия;
6. элементы создаваемой системы качества проекта.

Эта беседа должна быть запротоколирована. В дальнейшем (при сертификации) ее можно использовать как доказательство выполнения требования “Обучение” системы качества.

После того, как разработка системы качества начата, руководство проекта должно разработать политику в области качества (к разработке политики мо-

жет быть привлечен руководитель команды по созданию системы качества) и установить область применения системы качества. Политика в области качества должна быть документально оформлена и доведена до членов команды по созданию системы качества.

Параллельно с выработкой руководством политики в области качества, команда обсуждает организационные вопросы работы. При этом проводится:

- создание рабочих групп;
- раздача заданий рабочим группам на разработку определенных элементов системы качества;
- распределение ответственности за соответствующие элементы системы качества между подразделениями организации.

При формировании рабочих групп и определении заданий для них надо учитывать, что описывать деятельность подразделения организации (процедуры, инструкции (в том числе должностные), методики) должен человек, хорошо знакомый с этой деятельностью. В идеале это должен делать сотрудник данного подразделения, т.к. если это описание приносится в подразделение извне, то у людей возникает отторжение и внедрить процедуры управления качеством сложнее. Если же сотрудники подразделения разработали эти процедуры сами, то они считают процедуры правильными, их практически не надо обучать этим процедурам и они сами готовы выполнять процедуры. Под организацией здесь понимается созданная на время проекта организация, осуществляющая проект.

Задание на разработку элементов системы качества должно включать ответственных, сроки и необходимую информацию о требованиях к данным элементам.

Результатом распределения ответственности за элементы системы качества является матрица ответственности. Пример матрицы ответственности приве-

ден на рис. 4.4. В матрице ответственности также может быть указано, кто влияет на данный процесс.

Четкое описание ответственностей уже улучшает коммуникацию в организации. Установление и согласование ответственностей и полномочий, а также взаимоотношений подразделений друг с другом, является требованием стандарта ИСО 9001:94 пункт 4.1.2.1.

Управление качеством проекта

№	Задачи	Кто отвечает	Руководство проекта	Маркетинг	Закупки	Проектирование продукта	Производство	Сбыт	Служба качества	Подготовка производства	Сервис	Склад / отгрузка	Команда по созданию СК
1	Ответственность руководства		V										X
2	Управление проектом		V						X				X
3	Система управления качеством		X						V				V
4	Анализ контракта		V	X									
5	Управление проектированием		X	X		V							
6	Управление документацией и данными												
7	Снабжение												
8	Управление продукцией, поставляемой потребителем												
9	Идентификация продукции и прослеживаемость												
10	Управление процессами												
11	Контроль и испытания												
12	Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием												
13	Статус контроля и испытаний												
14	Управление дефектной продукцией												
15	Корректирующие и предупреждающие действия												
16	Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка												
17	Управление регистрацией данных о качестве												
18	Внутренние проверки качества												
19	Подготовка кадров												
20	Техническое обслуживание												
21	Статистические методы												

Обозначения: V- ответственный, координация, X - влияет, принимает участие

Составлено: _____ Дата: _____ Утверждено: _____ Дата: _____

Рис. 4.4 Матрица ответственности

4.3.5.2. Анализ существующих элементов системы качества

После того, как образованы рабочие группы по разработке различных элементов системы качества, эти группы приступают к работе. Их работа начинается с тщательного анализа существующих элементов системы качества организации, ведущей проект, и действующей документации, ее состава и содержания. Целью этого анализа является выявление элементов, которые можно использовать в создаваемой системе качества и элементов, которые необходимо изменить. Для людей, чем меньше изменений, тем лучше, поэтому по возможности надо стараться оставлять уже устоявшиеся методы работы, к которым все привыкли. Лучше, если новые документы будут похожими на старые. Пригодные элементы при разработке будут интегрированы в систему качества.

Документы, которые могут анализироваться:

- органиграммы, блок-схемы;
- описание рабочих мест;
- формуляры, контрольные перечни;
- маршрутная технология, операционные карты, методологические/рабочие контрольные инструкции;
- программы электронной обработки данных;
- документация метрологического обеспечения;
- контрольные карты, программы испытаний, инструкции по эксплуатации и сервисному обслуживанию, бирки, штампы, виды сопроводительной документации;
- ГОСТы, ОСТы, стандарты предприятия;
- ТУ на продукты, каталоги, продажи;

- классификаторы дефектов;
- записи по качеству на бумажных и других носителях информации.

Помимо анализа формальных документов команда по созданию системы качества должна определить, как на практике выполняются требования этих документов, какие имеются осознанные и неосознанные отклонения, каковы причины отклонений, какие из этих отклонений являются случайными и могут быть опущены, а какие должны быть учтены в документации системы управления качеством для их предотвращения.

Этот анализ может проводиться путем бесед с сотрудниками отдела, путем сравнения фактических результатов работы с требуемыми в документах и путем наблюдения за деятельностью сотрудников. При этом наблюдение за деятельностью надо построить таким образом, чтобы сотрудники понимали, что все это нужно для улучшений, а не прихоть руководства, которое хочет ужесточить контроль.

При анализе фактических способов реализации процессов очень полезной может быть помощь консультанта. У него большой опыт внедрения систем качества и он, как сторонний наблюдатель, может сразу определить, какие процессы реализуются в рамках стандарта, а какие нет.

По результатам анализа имеющейся документации и способов реализации процессов командой по созданию системы качества должно быть принято решение где необходима разработка или изменение документации (где документации слишком много, не хватает или она не удовлетворяет требованиям по обеспечению качества). После этого руководство проекта должно принять решение о назначении мероприятий, необходимых для дальнейшего ведения работ по созданию системы качества. Такими мероприятиями могут быть:

- замена в проектной команде;

- изменение форм ответственности для некоторых элементов системы качества;
- выдача заданий рабочим группам на разработку требующейся документации (тем рабочим группам, которые ответственны за разработку соответствующих элементов системы качества);
- изменение в календарном графике.

После этого рабочие группы команды приступают к созданию документации.

4.3.5.3. Разработка документации системы качества (руководства по качеству)

При разработке документации следует помнить, что в ее составлении должен участвовать сотрудник, хорошо знакомый с процессом и, лучше, тот, которому придется использовать эту документацию (об этом уже говорилось выше). Также следует учесть, что слепое копирование или подгонка документации других предприятий или образцов может не дать результата. Во внедрении разработанной документации обязательно будет участвовать представитель руководства проекта (лучше непосредственно руководитель проекта), иначе у команды по созданию системы качества может не хватить полномочий для внедрения.

При разработке документации необходимо учитывать, что контрольные перечни состава и содержания документации, которые предлагают общества по сертификации систем качества пригодны только как вспомогательные средства при составлении документации системы качества и для того, чтобы можно было проверить, на каждый ли вопрос соответствующей ступени требований ИСО серии 9000 в разработанной документации есть ответ. Часто вопросы этих контрольных перечней превосходят по содержанию минимальные требования соответствующих стандартов.

Структура документации системы качества приведена на рис. 4.5.



Рис. 4.5 Типичная иерархия документации системы качества

Требования к создаваемой документации описываются дальше в этой главе.

4.3.5.4. Внедрение разработанной системы качества

Элементы разработанной системы качества лучше всего внедрять целиком. Элемент как правило охватывает один или несколько отделов и в них надо одновременно проводить внедрение. Внедрение разных элементов системы можно проводить как последовательно, так и параллельно. При определении порядка внедрения следует учитывать следующие факторы:

- при внедрении какого-либо элемента системы качества необходимо, чтобы уже существовала информация для работы этого элемента. Например, для внедрения элемента 4.14 “Корректирующие и предупреждающие действия” стандарта ИСО 9001:94 необходимо, чтобы остальная часть системы качества уже функционировала, предоставляя данные, необходимые для анализа (чтобы было, что корректировать);
- загруженность команды по созданию системы качества при внедрении;

- необходимость присутствия консультанта при внедрении разных элементов системы качества;
- возможность и необходимость отрыва сотрудников отдела от основной деятельности для внедрения.

Внедрение элемента системы качества в отделе должна проводить та же рабочая группа, которая разрабатывала этот элемент.

Перед внедрением руководитель проекта должен определить, могут ли начальники отделов выполнять дополнительно возложенные на них обязанности. При необходимости можно произвести кадровые перестановки или нанять недостающих сотрудников. Это должно быть оформлено соответствующим официальным приказом.

Начать внедрение лучше всего с собрания начальников отделов, которое проводит руководитель проекта. Он должен рассказать начальниками отделов о создаваемой системе качества, о целях руководства проекта в области качества, о политике в области качества и о том, какое большое значение руководство проекта придает качеству. С началом внедрения начинает создаваться корпоративная культура¹, которая является необходимым элементом системы качества. Руководитель проекта в этой беседе должен показать, как он заинтересован в создании системы качества.

После этого начинается внедрение элементов системы качества в отделах. Внедрение элемента системы качества в отделе лучше всего построить следующим образом:

Сперва обучают начальника отдела. С ним проводится отдельная встреча (или, при необходимости, несколько встреч). В зависимости от полномочий ее проводит либо руководитель проекта, либо руководитель команды по созданию системы качества, либо руководитель соответствующей рабочей группы

¹ О корпоративной культуре см. пункт 1.3.2 “Всеобщее управление качеством”

(в дальнейшем, для определенности, считаем, что встречу проводит руководитель команды). Руководитель команды выясняет у начальника отдела, какие по его мнению есть проблемы в работе отдела и как ее можно улучшить. Задача руководителя команды - с помощью наводящих вопросов подвести начальника отдела к осознанию проблем, которые команда выявила еще при анализе существующего состояния. После этого руководитель команды выясняет у начальника отдела, что по его мнению могло бы улучшить работу отдела (если это уже делалось в ходе анализа существующего состояния, то повторять это необходимости нет). Задача руководителя команды на этом этапе - добиться, чтобы начальник отдела принял предлагаемые изменения. Лучше всего, если начальник отдела будет считать, что он сам ранее предложил эти изменения и “что он всегда говорил, что надо делать именно так”. Далее руководитель команды подробно описывает разработанный элемент системы качества, проводит его презентацию. Он должен подробно объяснить, как решаются выявленные проблемы и какую выгоду эти нововведения принесут проекту. Что улучшится лично для начальника отдела. Также надо рассказать и отработать с начальником отдела его функции. Завершается обучение начальника отдела тем, что совместно с ним разрабатывается план внедрения элемента качества во всем отделе, и как он проведет презентацию элемента системы качества в отделе.

Перед обучением отдела, начальник отдела определяет, могут ли сотрудники отдела выполнять возложенные на них обязанности. При необходимости делаются соответствующие кадровые перестановки или нанимаются недостающие люди. Все это должно быть оформлено официальными приказами.

Далее начинается обучение сотрудников отдела. Везде в обучении лучше придерживаться правила, что о нововведениях подчиненным рассказывают их непосредственные руководители, а не люди со стороны. При этом подчиненным не должны рассказываться все функции начальства.

Обучение сотрудников отдела начинается с общего собрания отдела. Лучше, если его откроет руководитель проекта, где он скажет несколько слов о создаваемой системе качества, о целях руководства проекта в области качества, о политике в области качества и о том, какое большое значение руководство проекта придает качеству. Это поможет создать у сотрудников ощущение важности системы качества. Далее, уже начальник отдела должен подробно рассказать о внедряемом элементе системы качества, какие проблемы это решит и что это принесет сотрудникам отдела.

Если в отделе существуют подразделения со своими начальниками, то внедрение надо проводить в несколько этапов. Эти этапы полностью идентичны. На каждом этапе руководитель обучает своих непосредственных подчиненных с помощью членов соответствующей рабочей группы. Обучение должно быть построено также, как и обучение начальника отдела. Всюду необходимо добиваться осознания проблем и правильности предложенных способов решения, а также принятия нововведений.

После обучения всех сотрудников по-раздельности проводится отработка взаимодействия внутри отдела, где сотрудники заполняют требуемые документы и передают их друг другу.

Далее проводится отработка взаимодействия внедренного элемента системы качества с ранее внедренными элементами.

На этом внедрение элемента системы качества можно считать законченным. Руководитель проекта издает приказ о введении в действие разработанного элемента системы качества. После этого в течении нескольких месяцев руководство проекта должно пристально следить за работой созданного элемента.

4.4. Документы системы управления качеством

4.4.1. Обзор документации системы качества

Как Вы помните¹, почти все пункты стандарта на систему качества ИСО 9001:94 требуют создания документации. Документация по качеству содержит требования к качеству процессов и продукта (чертежи на продукт, технические условия, технологические процессы, операционные и контрольные карты), методы (методологические инструкции с описанием процессов управления качеством), и описание ответственности персонала (матрицы ответственности, должностные инструкции, органиграммы).

Существует два типа документации системы качества:

1. документация, устанавливающая требования к процессам создания продукта и управления проектом (процедуры, инструкции и т.п.);
2. документация, проверяющая как эти требования выполняются (все документы, формы, отчеты, заполняемые при выполнении процессов).

В данном пункте рассказывается о первом типе документации, т.е. о той, которая определяет систему качества. Документация второго типа сильно зависит от технологических процессов, требований и целей в области качества и устанавливается своя для каждого предприятия или проекта.

Документация по качеству предприятия (кроме документации уровня С²) объединяется в руководство по качеству. На руководство по качеству международной организацией по стандартизации разработан отдельный стандарт ИСО 10013:95 “Руководящие указания по разработке руководства по качеству”. О требованиях этого стандарта будет рассказано ниже.

¹ См. пункт 1.5 “Краткое содержание ИСО 9001”

² См. рис. 4.5

4.4.2. Требования стандарта ИСО 9001:94

Стандарт ИСО 9001:94 помимо требований к разработке документированных процедур содержит требования к управлению документацией и данными. Требования к управлению регистрацией данных о качестве изложены в пункте 4.16 стандарта. Этот пункт стандарта практически дословно приведен в пункте 1.5 “Краткое содержание ИСО 9001” настоящего учебника.

Требования к управлению документацией и данными содержатся в пункте 4.5 стандарта. Они звучат следующим образом:

Общие положения

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры управления всеми документами и данными, относящимися к требованиям стандарта ИСО 9001:94 и к применяемым документам внешнего происхождения, таким, как стандарты и чертежи потребителя. (Документы и данные могут быть в форме носителей любого вида, печатные копии или электронные носители).

Утверждение и выпуск документации к данным

Документы и данные после анализа должны быть утверждены полномочным персоналом до выпуска. Следует разработать и поддерживать в рабочем состоянии основной перечень документированных управленческих процедур или эквивалентный документ, показывающий состояние дел с пересмотром документации, чтобы предотвратить использование утративших силу и (или) устаревших документов, при этом:

а) выпуски соответствующих документов должны быть доступными на всех участках, где проводятся работы, от которых зависит эффективное функционирование системы качества;

- b) утратившие силу и (или) устаревшие документы должны быть изъяты из всех пунктов рассылки или применения или приняты меры по предотвращению их непреднамеренного использования;
- c) устаревшие документы, оставленные для юридических целей и (или) сохранения знаний, должны быть надлежащим образом идентифицированы.

Изменения документов и данных

Изменения документов и данных должны быть проанализированы и утверждены теми же службами и (или) организациями, которые утверждали эту документацию, если особо не оговорено иначе. Эти назначенные службы и (или) организации должны иметь доступ к соответствующей исходной информации.

Там, где это целесообразно, характер изменения должен быть идентифицирован в документе или соответствующих приложениях.

4.4.3. Руководство по качеству

По стандарту ИСО 8402:94 “Управление качеством и обеспечение качества. Словарь” **руководство по качеству** - документ, излагающий политику в области качества и описывающий систему качества организации. Руководство по качеству может охватывать всю деятельность организации или выбранную часть этой деятельности; например, оно содержит определенные требования, исходя из характера продукции или услуг, процессов, контрактных условий, руководящих регламентов или самой организации. Важно, чтобы эти требования, содержание, системы качества и руководство по качеству имели обозначения выбранного стандарта по качеству.

Нумерация пунктов в данном разделе соответствует нумерации пунктов стандарта ИСО 10013:95. Сами пункты являются выдержками из стандарта.

1. Область применения

Международный стандарт ИСО 10013:95 содержит руководящие указания по разработке, подготовке и управлению руководствами по качеству, адаптированными для конкретных нужд пользователя. Получающиеся в результате руководства по качеству отражают документированные процедуры системы качества в соответствии с требованиями семейства международных стандартов ИСО 9000. Стандарт ИСО 10013:95 не распространяется на детально разработанные рабочие инструкции, программы качества, брошюры и другие документы, относящиеся к системе качества (см. уровень С на рис. 4.5).

4. Документация систем качества

Типичная иерархия документации системы качества приведена на рис. 4.5. Порядок разработки данной иерархии в отдельной организации зависит от условий этой организации, однако обычно он начинается с разработки политики и целей в области качества.

4.1. Документированные процедуры систем качества

Документированные процедуры систем качества должны составлять первичную документацию, используемую при общем планировании и управлении деятельностью, влияющей на качество. В соответствии с семейством ИСО 9000 указанные документированные процедуры должны охватывать все применяемые элементы стандарта на систему качества. Они должны описывать (с подробностью, необходимой для адекватного управления соответствующей деятельностью) ответственность, полномочия и взаимодействие персонала, который руководит, выполняет, проверяет или анализирует работу, влияющую на качество; описывать, как следует осуществлять различные виды деятельности, использовать документацию и применять контроль.

4.1.1. Область применения процедур

Каждая документированная процедура должна охватывать логически разделимый компонент системы качества, такой, как завершённый элемент системы качества или его составная часть, либо последовательность взаимодействий,

связанных с несколькими элементами системы качества. Количество документированных процедур, объем каждой из них, характер их оформления и презентация должны определяться пользователем стандарта ИСО 10013:95; каждая процедура обычно отражает сложность используемых средств, организации и характера экономической деятельности. Документированные процедуры системы качества не должны, как правило, вдаваться в чисто технические подробности, типа тех, что обычно документируются в детальных рабочих инструкциях.

4.1.2. Последовательный подход

Разрабатывая каждую документированную процедуру по одной и той же организационной схеме и форме, пользователи знакомятся с последовательным подходом, применяемым к каждому требованию и, таким образом, повышают вероятность систематического соответствия стандарту.

4.2. Руководство по качеству

Руководство по качеству должно содержать или ссылаться на документированные процедуры системы качества, предназначенные для общего планирования и управления деятельностью, влияющей на качество внутри организации. Руководство по качеству должно охватывать все применяемые элементы стандарта на систему качества, необходимые организации. Оно должно описывать с должной степенью детализации, те же аспекты управления, которые упомянуты в подразделе 4.1. В ряде ситуаций соответствующие документированные процедуры системы качества и некоторые разделы руководства по качеству могут быть идентичными. Однако обычно необходима некоторая адаптация для того, чтобы обеспечить выбор только тех процедур, которые соответствуют конкретным целям разработки руководства по качеству.

Подробное содержание руководств по качеству приведено в разделе 7. Документированные процедуры, относящиеся к системе качества, не связанные с применяемым стандартом на систему качества, но необходимые для адекват-

ного управления деятельностью, должны дополнительно включаться в руководство по качеству или на них должна делаться ссылка, если это целесообразно.

Примечание 2: Включение производственной информации, являющейся собственностью фирмы, производится по усмотрению организации.

4.2.1. Цели руководства по качеству

Руководства по качеству могут быть разработаны и применяться в организации для таких целей (но не только), как:

- a) изложение политики организации в области качества, процедур и требований;
- b) описание и внедрение эффективной системы качества;
- c) обеспечение улучшения управления процедурами и облегчение деятельности по обеспечению качества;
- d) обеспечение документированной базы для проведения проверки системы качества;
- e) обеспечение непрерывности функционирования системы качества и реализации ее требований в ходе меняющихся условий;
- f) подготовка персонала в области требований системы качества и методов их реализации;
- g) презентация своей системы качества для внешних целей, таких, как демонстрация соответствия требованиям ИСО 9001, 9002, 9003;
- h) демонстрация соответствия системы качества требованиям к качеству в контрактных ситуациях.

4.2.2. Структура и форма

Хотя нет установленной структуры или формы для руководства по качеству, оно должно включать точную, полную и четкую политику в области качества, цели и руководящие документированные процедуры организации (см. раздел 6). Одним из методов обеспечения адекватного обозначения и нахождения рассматриваемого материала (содержания руководства) будет использование условных обозначений разделов руководства по качеству по отношению к соответствующим элементам руководящего стандарта на систему качества. В равной степени приемлемы другие подходы, такие, как структурирование руководства, с тем, чтобы отразить характер организации.

4.2.3. Разновидности руководства по качеству

Руководство по качеству может быть:

- a) прямой компиляцией документированных процедур системы качества;
- b) выборкой или разделами документированных процедур системы качества;
- c) серией документированных процедур для конкретного назначения или применения;
- d) из нескольких документов или уровней документации;
- e) единым документом с адаптированными приложениями;
- f) самостоятельным или иным документом;
- g) в виде других многочисленных возможных разновидностей, исходя из потребностей организации.

5. Процесс разработки руководства по качеству

5.1. Ответственность за разработку

После принятия администрацией решения о документальном оформлении системы качества в руководстве по качеству, фактический процесс должен начаться с постановки задачи по координации перед компетентным органом¹, уполномоченным администрацией. Последний может быть представлен одним лицом или группой лиц от одного или нескольких функциональных подразделений.

Практическая работа по написанию должна осуществляться и управляться уполномоченным компетентным органом или различными самостоятельными функциональными подразделениями, если это целесообразно. Использование имеющихся документов и ссылок может существенно сократить время на разработку руководства по качеству, а также оказать помощь в идентификации тех участков, где необходимо обратить внимание на возможные несоответствия требованиям системы качества и внести коррективы.

Компетентный орган может инициировать следующие действия, если это уместно:

- a) учредить и составить перечень имеющихся, применяемых политики, целей и документированных процедур или разработать программы для них;
- b) принять решение, какие элементы системы качества применять в соответствии с выбранным стандартом на систему качества;
- c) наладить получение данных о существующей системе качества и практике посредством различных средств, таких, как анкеты и интервью;
- d) запросить и получить дополнительные источники документации или ссылки от работающих подразделений;

¹ В пункте 4.3 "Создание системы управления качеством проекта" таким компетентным органом являлась команда по созданию системы качества.

- e) определить структуру и форму заданного руководства;
- f) классифицировать имеющиеся документы в соответствии с заданными структурой и формой;
- g) использовать любой другой метод, подходящий для организации, в целях завершения разработки проекта руководства по качеству.

5.2. Использование ссылок

Там, где это целесообразно, и для избежания излишнего объема документа следует применять ссылки на существующие признанные стандарты или документы, имеющиеся в распоряжении пользователя руководства по качеству.

6. Процесс утверждения, издания и управления руководством по качеству

6.1. Окончательный анализ и утверждение

Перед изданием руководство следует подвергнуть анализу ответственными лицами, с тем, чтобы обеспечить четкость, точность, пригодность и надлежащую структуру. Предполагаемые пользователи должны также иметь возможность дать оценку и высказать замечания по применению этого документа. Выпуск нового руководства по качеству должен быть утвержден руководством, ответственным за его применение. На каждом экземпляре должна быть отметка о таком разрешении на выпуск. Приемлемы электронные или другие методы выпуска руководства, если сохраняется свидетельство об утверждении.

7. Что включать в руководство по качеству

7.1. Общие положения

Руководство по качеству обычно должно содержать следующее:

- a) наименование, область распространения и сферу применения;
- b) оглавление;

- c) вводную часть о соответствующей организации и самом руководстве по качеству;
- d) политику в области качества и цели организации;
- e) описание структуры организации, ответственности и полномочий;
- f) описание элементов системы качества и любые ссылки на документированные процедуры системы качества;
- g) раздел “Определения”, если в этом есть необходимость;
- h) путеводитель по руководству по качеству, если это уместно;
- i) приложение с вспомогательной информацией, если это целесообразно.

Примечание 5: Порядок построения содержания руководства по качеству может меняться в соответствии с запросами пользователя.

7.2. Наименование, распространение и сфера применения

Наименование и область распространения руководства по качеству должны четко определять организацию, к которой применяется руководство. Этот раздел руководства по качеству должен также определять применение элементов системы качества. Для обеспечения четкости и избежания путаницы может быть целесообразным использование указателей “неприменения” (например, перечисляются случаи, на которые не распространяется руководство по качеству, и ситуации, когда руководство не должно применяться). Вся эта информация или ее часть может также приводиться на титульном листе.

7.3. Оглавление

Оглавление руководства по качеству должно отражать наименование разделов внутри него и указывать места их расположения. Нумерация или система кодирования разделов, подразделов, страниц, рисунков, примеров, диаграмм, таблиц и т.п. должна быть четкой и логичной.

7.4. Вводная часть

Вводная часть руководства по качеству должна содержать общие сведения о соответствующей организации и самом руководстве по качеству. Минимальные сведения об организации должны включать ее наименование, местонахождение, адрес и средства связи. Может быть также включена дополнительная информация об организации, такая, как направление экономической деятельности, краткое описание ее происхождения, предыстория или размер.

Сведения о самом руководстве по качеству должны включать:

- a) идентификацию текущего или действующего издания, дату выпуска или вступления в силу и идентификацию внесенных поправок в содержание;
- b) краткое описание порядка пересмотра и поддержания в рабочем состоянии руководства по качеству: кто анализирует его содержание и как часто, кто полномочен вносить изменения в руководство по качеству и кто имеет право утверждать их, данная информация может также приводиться под соответствующим элементом системы качества; может быть включен, если это целесообразно, метод установления предыстории любого изменения в процедуре;
- c) краткое описание документированных процедур, используемых для идентификации статуса и управления распределением руководства по качеству: содержит ли оно или не содержит конфиденциальные сведения; используется ли оно только для внутренних целей организации или может быть доступным вне ее;
- d) свидетельство об одобрении теми, кто несет ответственность за утверждение содержания руководства по качеству.

7.5. Политика в области качества и цели

Этот раздел руководства по качеству должен устанавливать политику в области качества и цели организации. Именно здесь представлено обязательство

организации по качеству и описаны в общих чертах ее цели в области качества. Этот раздел должен также описывать, как политика в области качества становится известной и понятной всем рабочим и служащим и как она осуществляется и поддерживается на всех уровнях. Конкретные заявления о политике в области качества могут также располагаться под соответствующим элементом системы качества.

7.6. Описание организации, ответственности и полномочий

Этот раздел руководства по качеству должен давать описание высшего уровня структуры организации. Может быть включена схема организационной структуры, показывающая ответственность, полномочия и структурную взаимосвязь. Подразделы внутри данного раздела или в ссылочной процедуре элементов системы качества должны содержать подробности в отношении ответственности, полномочий и иерархии всех служб, которые осуществляют общее руководство, исполнение и проверку работы, влияющей на качество.

7.7. Элементы системы качества

Остальная часть руководства по качеству должна описывать все применяемые элементы системы качества. Описание следует подразделять на логические разделы, дающие представление о хорошо скоординированной системе качества. Этого можно добиться путем включения документированных процедур системы качества или ссылок на них.

Система качества и руководство по качеству уникальны для каждой организации; и поэтому настоящий международный стандарт не предназначен для определения единственной в своем роде структуры, формы, содержания или метода презентации с целью описания элементов системы качества, которые можно применить ко всем (или даже некоторым) видам продукции, включая услуги.

Требования к элементам систем качества приведены в семействе международных стандартов ИСО 9000 или в соответствующем стандарте, применяе-

мом организацией. Рекомендуется, чтобы во всех случаях описание элементов системы качества осуществлялось в той же последовательности, что и в выбранном стандарте. Приемлемы другая последовательность или перекрестные ссылки, если это целесообразно для организации.

После выбора соответствующего стандарта каждая организация определяет применяемые элементы системы качества и, исходя из требований стандарта к этим элементам, устанавливает, как она предполагает внедрять и реализовывать каждый выбранный элемент и управлять им. При определении наиболее применяемого подхода для организации следует учитывать такие аспекты, как:

- характер экономической деятельности, рабочая сила и ресурсы;
- акцент, делаемый на документации системы качества и обеспечении качества;
- различия между правилами, процедурами и рабочими инструкциями;
- средство¹, выбранное для руководства по качеству.

Тогда получающееся в результате руководство по качеству отражает присущие организации методы и средства выполнения требований, установленных в выбранном стандарте качества и в элементах ее системы качества. Методы и средства, с помощью которых организация обязуется выполнять требования, должны быть четкими для пользователей руководства по качеству.

7.8. Определения

Если признается необходимым иметь раздел “Определения”, то он обычно располагается сразу после раздела “Область применения”. Хотя рекомендуется, когда это практически целесообразно, использовать содержащиеся в стандарте определения и термины, на которые делаются ссылки в признанных

¹ Бумажный или электронный носитель

терминологических документах по качеству или в словарях общего назначения, этот раздел руководства по качеству должен содержать определения терминов и понятий, используемых исключительно в данном руководстве по качеству. Особое внимание следует уделить словам, имеющим различное значение для разных людей или конкретное значение для конкретных сфер экономической деятельности.

Определения должны обеспечить полное, единое и недвусмысленное понимание содержания руководства по качеству. Настоятельно рекомендуется применять ссылки на существующие понятия, терминологию, определения и стандарты (например, ИСО 8402:94).

7.9. Путеводитель по руководству по качеству

Можно обсудить вопрос о включении указателя или раздела, содержащего перекрестные ссылки между содержанием и ключевыми словами по отношению к разделу или номерам страниц, либо иного подобного путеводителя для быстрого нахождения “что и где в руководстве по качеству”. Путеводитель может также включать описание организационной структуры руководства по качеству и краткое изложение содержания каждого раздела. Читатели, интересующиеся только отдельными частями руководства по качеству, должны суметь определить с помощью данного раздела, какие части руководства по качеству могут содержать нужную им информацию.

7.10. Приложение с вспомогательной информацией

Может быть включено приложение, содержащее вспомогательные данные по отношению к руководству по качеству.

Примеры возможной формы раздела руководства по качеству и раздела руководства по качеству

Пример возможной формы раздела руководства по качеству

Организация	Наименование / проблема	Номер
-------------	-------------------------	-------

Издающее подразделение	Утверждено	Дата	Пересмотрено	Страница
---------------------------	------------	------	--------------	----------

Политика или ссылка на политику

Укажите руководящее требование.

Назначение и область применения

Составьте перечень, почему, зачем, на какие участки распространяется, а также имеющихся исключений.

Ответственность

Укажите подразделение организации, ответственное за применение документа и достижение цели.

Действия и методы по выполнению требований элемента системы качества

Перечислите, шаг за шагом, что необходимо сделать. Используйте ссылки, если это целесообразно. Поддерживайте логическую последовательность. Упоминайте о любых исключениях или заслуживающих внимания конкретных участках. Считайтесь с применением карт технологического процесса.

Документация и ссылки

Определите, какие ссылочные документы или формы связаны с применением документа или какие данные должны быть зарегистрированы. Используйте примеры, если это целесообразно.

Регистрация данных о качестве

Определите, какие данные необходимы в результате применения документа, где и как долго они сохраняются.

Примечания

1. Настоящая форма может также использоваться как документированная процедура системы качества.
 2. Структура и порядок пунктов, перечисленных выше, должны определяться потребностями организации.
 3. Утверждение и статус пересмотра должны быть распознаваемыми.
-

Пример раздела руководства по качеству

Примечание: Это только пример; фактическая структура должна определяться действительными потребностями пользователя.

Комментарии

(соответствие содержания руководства соответствующему пункту стандарта ИСО 9001:94)

WFI	4.17 Внутренние проверки качества			QA 567-8
Издано	Утвердил	Дата	Пересмотр	Страниц
Отделом качества	И.И. Иванов	01.01.1994		1

4.17. Внутренние проверки качества

Поставщик должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры планирования и проведения внутренних проверок качества, чтобы удостовериться в соответствии деятельности в области качества и связанных с ней результатов запланированным мероприятиям и для определения эффективности системы качества.

4.17.1. Политика

Проверки качества следует проводить периодически, чтобы удостовериться в соответствии деятельности в области качества и связанных с ней результатов запланированным мероприятиям и для определения эффективности системы качества.

4.17.2. Область применения

Эти процедуры охватывают проверки системы качества, проверки качества продукции и проверки качества производственных процессов.

4.17.3. Ответственность

Руководитель отдела качества отвечает за содержание настоящей документированной процедуры и за обеспечение того, чтобы ее придерживались.

4.17.4. Действия и методы

4.17.4.1. Характеристики проверок

Проверки системы качества основываются на требованиях системы качества, содержащихся в настоящем руководстве по качеству. Проверкам системы качества подвергаются службы, ответственные за деятельность, которая имеет важное значение для качества нашей продукции.

Проверки качества продукции основываются на требованиях, применяемых к готовой продукции. Проверки качества продукции применяются к серийно производимой продукции.

Проверки качества процессов основываются на требованиях, применяемых к результатам процессов. Проверки качества процессов применимы к процессам пайки волной и литья пластмассы.

Внутренние проверки качества следует планировать на основе статуса и важности проверяемой деятельности.

4.17.4.2. Область применения и планирование проверок

Область применения проверок определяется с учетом важности деятельности, о которой идет речь, и знания любых существующих или вероятных проблем. По меньшей мере, устанавливается следующая периодичность проверок: проверки системы качества - раз в год; проверки качества продукции - два раза в год; проверки качества процессов - раз в год. Планы проверок составляются и документально оформляются один раз в год. Перечни контрольных вопросов подготавливаются как вспомогательное средство.

Они должны осуществляться персоналом, независимым от лиц, которые несут непосредственную ответственность за проверяемую деятельность.

4.17.4.3. Персонал, осуществляющий проверки

Проверки осуществляются выбранным персоналом, работающим в отделе качества.

Результаты проверок

4.17.4.4. Отчет о результатах

Управление качеством проекта

должны быть зарегистрированы (см. п. 4.16) и доведены до сведения персонала, ответственного за проверенный участок работы.

О каждой проверке делается отчет, содержащий подробности об объекте проверки, требованиях, применяемых в качестве основы, и любых выявленных несоответствиях требованиям. Отчет о проверке представляется заинтересованному руководителю (ям). Наблюдения в ходе проверки системы качества сообщаются по форме, приведенной в приложении 9.

Руководящий персонал, ответственный за этот участок, должен своевременно осуществлять корректирующие действия по устранению недостатков, выявленных в процессе проверки.

4.17.4.5. Принятие решений и действия

Руководитель подразделения, где осуществлялась проверка, отвечает за обеспечение того, чтобы решения и действия в связи с любыми доведенными до сведения наблюдениями были приняты как можно скорее.

При последующих проверках должны контролироваться и регистрироваться выполнение и эффективность предпринятых корректирующих действий (4.16).

4.17.4.6. Последующие мероприятия

Отдел качества после реализации мероприятий, связанных с отчетом о проверке, осуществляет постоянный контроль, планирует обратную связь по мероприятиям или предпринимает непосредственные действия в соответствии с последующей проверкой, если это необходимо. Результаты последующих мероприятий оформляются документально на бланке отчета о проверке.

Примечания:

1. Результаты внутренних проверок качества образуют составную часть входных данных для анализа со стороны руководства (4.1.3).

4.17.4.7. Анализ результатов проверок со стороны руководства

Руководитель отдела качества представляет результаты проверок и наблюдений, сделанных в ходе последующих мероприятий, для анализа со стороны руководства. См. раздел 4.1 настоящего руководства по качеству.

К пункту
4.17.6.

2. Методические указания по проверкам систем качества приведены в ИСО 10011.

4.17.5. Ссылки

Настоящий раздел руководства по качеству основывается на процедуре QA 123-4 “Внутренние проверки качества” системы качества.

4.17.6. Регистрация данных

Одна копия отчета о проверке, включая замечания, сделанные при последующих мероприятиях, хранится в файле отдела качества по крайней мере 5 лет в соответствии с процедурами регистрации данных о качестве; см. раздел 4.16 настоящего руководства по качеству.

4.5. Резюме

Разработка системы качества проводится специальной командой по созданию системы качества. Руководство проекта должно демонстрировать личную заинтересованность в создании системы качества и принимать в нем активное участие. Для разработки и внедрения системы качества следует привлекать как можно больше сотрудников. Если сотрудник принимал участие в разработке документации для своей деятельности, то он намного лучше это будет выполнять. Для описания системы качества издается руководство по качеству. На это руководство существует отдельный международный стандарт ИСО 10013:95.

Алфавитный указатель

*(После термина указана страница,
на которой он объясняется)*

Верхний контрольный предел 155	ИСО 9000-1 104
Временной ряд 154	ИСО 9001 104
Всеобщее управление качеством 109	ИСО 9002 105
Гистограмма 156	ИСО 9003 105
Градация 119	ИСО 9004-1 105
График создания системы каче- ства 182	Качество 93
Детальная схема 149	Класс 119
Диаграмма Ишикавы 152	Команда по созданию системы ка- чества 179
Диаграмма Парето 151	Контракт 121
Диаграмма разброса 157	Контрольная карта 155
Диаграмма рассеяния 157	Контрольный листок 147
Добровольная сертификация 98	Корпоративная культура 115
Жизненный цикл товара 100	Кружки качества 166
Заявка на подряд 121	Материальное стимулирование 171
ИСО 96	Матрица ответственности 185
	Методы контроля результатов рабо- ты по качеству 113
	Методы обеспечения качества 113
	Методы стимулирования качества 113

Мозговой штурм 148	Путеводитель по руководству по качеству 208
МЭК 96	Раскрывающаяся схема 149
Нематериальное стимулирование 170	Регулируемая зона 98
Нерегулируемая зона 98	Руководство по качеству 122
Нижний контрольный предел 155	Самоконтроль 165
Обеспечение соответствия 97	Самооценка 118
Обязательная сертификация 98	Сертификация 97
Ответственность руководства 122	Система качества 99
Планирование качества 139	Сорт 119
Политика в области качества 102	Стандартизация 96
Поставщик 121	Статистический контроль процессов 160
Потребитель 121	Стимулирование сотрудников 169
Премия по качеству 115	Субподрядчик 121
Причинно-следственная диаграмма 152	Схема потока 149
Продукция 120	Схема применения 149
Программа административного управления качеством 141	Схема процесса 149
Программа качества 141	Таблица проверок 147
Программа обеспечения качества 141	Уровень стандартизации 97

Глоссарий

Ниже приводятся определения основных терминов, использованных в данном разделе. Приводимые определения взяты из международного стандарта ИСО 8402:94 “Управление качеством и обеспечение качества - Словарь” и из руководства ISO/IEC Guide 2:91 Руководство 2 “Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности”.

Административно-территориальная стандартизация - стандартизация, которая проводится на уровне какой-либо административно-территориальной единицы.

Административно-территориальный стандарт (стандарт административно-территориальной единицы) - стандарт, принятый на уровне одной административно-территориальной единицы страны и доступный широкому кругу потребителей.

Анализ контракта - систематическая деятельность, предпринимаемая поставщиком до подписания контракта, чтобы убедиться, что требования к качеству точно определены, избавлены от двусмысленности, документально оформлены и могут быть выполнены поставщиком.

Анализ со стороны руководства - официальная оценка высшим руководством состояния систем качества, определение соответствия политике в области качества и целям..

Всеобщее управление (руководство) качеством (TQM) - подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовле-

творения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества.

Заявка на подряд - заявка, сделанная поставщиком в ответ на предложение выполнить контракт на обеспечение продукцией.

Качество - совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

Консенсус - общее согласие, характеризующееся отсутствием серьезных возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и достигаемое в результате процедуры, стремящейся учесть мнения всех сторон и сблизить несовпадающие точки зрения.

Контракт - требования, согласованные между поставщиком и потребителем и переданные с помощью любых средств.

Контроль - деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки одной или нескольких характеристик (с целью калибровки) объекта и сравнение полученных результатов с установленными требованиями для определения, достигнуто ли соответствие по каждой из этих характеристик.

Корректирующее действие - действие, предпринятое для устранения причин существующего несоответствия, дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их возникновение.

Международная стандартизация - стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран.

Международный стандарт - стандарт, принятый международной организацией, занимающейся стандартизацией (по стандартизации) и доступный широкому кругу потребителей.

Методика - установленный способ осуществления деятельности.

Примечания:

1. Во многих случаях методики документируются (например, методики системы качества).
2. Когда какая-то методика документируется, лучше употреблять термин “письменная методика” или “документальная методика”.
3. Письменная или документальная методика обычно включает: цели и область деятельности; что должно быть сделано и кем; когда, где и как это должно быть сделано; какие материалы, документы и какое оборудование должны быть использованы; и каким образом это должно быть проконтролировано и зарегистрировано.

Модель для обеспечения качества - стандартизованный или избранный набор требований системы качества, объединенных с целью удовлетворения потребностей обеспечения качества в данной ситуации.

Надзор за качеством - непрерывное наблюдение и проверка состояния объекта, а также анализ протоколов с целью удостоверения того, что установленные требования выполняются.

Национальная стандартизация - стандартизация, которая проводится на уровне одной конкретной страны.

Примечание - Внутри страны или административно-территориальной единицы стандартизация может проводиться на уровне отрасли или сектора экономики (например, на уровне министерства), на местном уровне, на уровне ассоциации и фирмы в промышленности и на отдельных фабриках, заводах или учреждениях.

Национальный стандарт - стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей.

Нерегулируемая зона - зона, в которой не существует законодательных требований к товару или услуге.

Нормативный документ - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

Обеспечение качества - все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые (если это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству.

Обеспечение соответствия - процедура, результатом которой является заявление, дающее уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям

Область стандартизации - совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации.

Общее руководство качеством, административное управление качеством - те аспекты общей функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью таких средств, как планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества, в рамках системы качества.

Примечания:

1. Обязанности по общему руководству качеством лежат на всех уровнях управления, но управлять ими должно высшее руководство. В общее руководство качеством вовлекаются все члены организации.
2. При общем руководстве качеством акцент делается на экономические аспекты.

Объект стандартизации - объект, который должен быть стандартизован.

Организационная структура - обязательства, полномочия и взаимоотношения, представленные в виде схемы, по которой организация выполняет свои функции.

Основополагающий стандарт - стандарт, имеющий широкую область пространства или содержащий общие положения для определенной области.

Оценка качества - систематическая проверка, насколько объект способен выполнять установленные требования.

Петля качества¹ - концептуальная модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях от определения потребностей до оценки их удовлетворения.

Примечание - Спираль качества является аналогичным понятием.

Планирование качества - деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества.

Примечание - Планирование качества охватывает:

1. планирование качества продукции: идентификация, классификации и оценка характеристик качества, а также установление целей, требований к качеству и штрафных санкций;
2. планирование управленческой и функциональной деятельности: подготовка применения системы качества, в том числе организация и составление календарного графика;
3. подготовку программы качества и выработку положений по улучшению качества.

Подрядчик - поставщик в контрактной ситуации.

Покупатель - потребитель в контрактной ситуации.

Политика в области качества - основные направления и цели организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

Поставщик - организация, предоставляющая продукцию потребителю.

Примечания:

1. В контрактных ситуациях поставщик может быть назван подрядчиком.
2. Поставщиком может быть, например, производитель, оптовик, импортер, монтажник или сервисная организация.
3. Поставщик может быть или внешним, или внутренним.

Потребитель - получатель продукции, предоставляемой поставщиком.

Примечания:

1. В контрактной ситуации потребитель может быть назван покупателем.
2. Потребителем может быть, например, конечный потребитель, пользователь, льготно обслуживаемый потребитель или покупатель.
3. Потребитель может быть или внешним, или внутренним.

Предварительный стандарт - документ, который временно принят органом, занимающимся стандартизацией, и доведен до широкого круга потребителей с целью накопления в процессе его применения необходимого опыта, на котором должен базироваться стандарт.

Предупреждающее действие - действие, предпринятое для устранения причин потенциального несоответствия, дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их возникновение.

Проверка - подтверждение путем экспертизы и представления объективного доказательства того, что установленные требования были выполнены.

Проверка качества - систематический и независимый анализ, позволяющий определить соответствие деятельности и результатов в области качества за-

¹ Петля качества еще называется жизненным циклом товара. Она приведена на рис. 1.1 “Типовые этапы жизненного цикла товара”.

планированным мероприятиям, а также эффективность внедрения мероприятий и их пригодность поставленным целям.

Примечания:

1. Проверка качества (аудит) применяется в основном (но не только) к системе качества или ее элементам, таким, как процессы, продукция или услуги. Подобные аудиты часто называют “проверкой (аудитом) системы качества”, “проверкой (аудитом) качества процесса”, “проверкой (аудитом) качества продукции”, “проверкой (аудитом) качества услуги”.
2. Проверки качества производятся лицами, которые не несут непосредственной ответственности за проверяемые участки. При этом желательно взаимодействие с персоналом проверяемых участков.
3. Одной из целей проверки качества является оценка необходимости проведения улучшающих или корректирующих действий. Следует проводить разграничение между аудитом и деятельностью по надзору за качеством или контролю, осуществляемой с целью управления процессом или приемки продукции.
4. Проверки качества (аудиты) могут проводиться для удовлетворения внутренних или внешних потребностей.

Программа качества - документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, ресурсы и последовательность деятельности, относящейся к специфической продукции, проекту или контракту.

Продукция - результат деятельности или процессов.

Примечания:

1. Продукция может включать услуги, оборудование, перерабатываемые материалы, программное обеспечение или комбинации из них.
2. Продукция может быть материальной (например, узлы или перерабатываемые материалы) или нематериальной (например, информация или понятия), или комбинацией из них.

3. Продукция может быть намеренной (например, предложение потребителям), или ненамеренной (например, загрязнитель или нежелательные последствия).

Проект стандарта - предлагаемый вариант стандарта, служащий для широкого обсуждения, голосования или утверждения в качестве стандарта.

Прослеживаемость - способность проследить предысторию, использование или местонахождение объекта с помощью идентификации, которая регистрируется.

Примечания:

1. Термин "прослеживаемость" может быть использован в одном из трех основных значений:
 - а) по отношению к продукции он может определять:
 - происхождение материалов и комплектующих,
 - предысторию производства продукции,
 - распределение и местонахождение продукции после поставки;
 - б) при калибровке - установление связи между измерительным оборудованием и национальными или международными стандартами, первичными стандартами, основными физическими константами или свойствами, или эталонными материалами;
 - в) при сборе данных - установление связей между вычислениями и данными по всей петле качества, а иногда и между первоначальными требованиями к качеству объекта.
2. Все аспекты требований к прослеживаемости должны быть четко установлены, например, по периодам времени, месту происхождения или идентификации.

Процесс - совокупность ресурсов и деятельности, которая преобразует входящие элементы в выходящие.

Примечание - К ресурсам могут относиться: персонал, средства обслуживания, оборудование, технология и методология.

Региональная стандартизация - стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов стран только одного географического, политического или экономического района мира.

Региональный стандарт - стандарт, принятый региональной организацией, занимающейся стандартизацией (по стандартизации) и доступный широкому кругу потребителей.

Регулируемая зона - это зона, в которой существуют нормативно-законодательные акты, определяющие требования к товару или услуге.

Руководство по качеству - документ, излагающий политику в области качества и описывающий систему качества организации.

Примечания:

1. Руководство по качеству может охватывать всю деятельность организации или только ее часть. Наименование и область деятельности определенного руководством отражает сферу его применения.
2. Руководство по качеству обычно содержит или по крайней мере ссылается на:
 - а) политику в области качества;
 - б) ответственность, полномочия и взаимоотношения персонала, который осуществляет руководство, исполняет, проверяет или анализирует работу, влияющую на качество;
 - в) методики системы качества и инструкции;
 - г) положения по пересмотру и корректировке руководства.
3. Руководство по качеству может различаться по объему и формату, с учетом потребностей организации. Оно может состоять из нескольких документов. В зависимости от назначения руководства оно иногда называется "руководство по обеспечению качества" или "руководство по административному управлению качеством".

Самоконтроль - контроль выполненной работы ее исполнителем в соответствии с установленными правилами.

Сертификат соответствия - документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Сертификация - процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям.

Система качества - совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

Сорт (градация, класс) - категория или разряд, присвоенные объектам, имеющим то же самое функциональное применение, но различные требования к качеству.

Стандарт - документ, разработанный на основе консенсуса и утвержденный признанным органом, в котором устанавливаются для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.

Стандартизация - деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Статистический контроль процессов - это статистический метод разделения вариаций, вызванных сбоями в процессе от "естественных" вариаций, являющихся неотъемлемой частью процесса. Целью статистического контроля

процессов является выявить и устранить сбои и установить и поддерживать стабильность процесса, сделав возможным дальнейшие улучшения.

Субподрядчик - организация, предоставляющая продукцию поставщику.

Улучшение качества - мероприятия, предпринимаемые повсюду в организации с целью повышения эффективности и результативности деятельности и процессов для получения выгоды как для организации, так и для ее потребителей.

Управление качеством - методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству.

Примечание:

1. Управление качеством включает методы и виды деятельности оперативного характера, направленные как на управление процессом, так и на устранение причин неудовлетворительного функционирования.

Уровень стандартизации - форма участия в деятельности по стандартизации с учетом географического, политического или экономического признака.

Примечания:

1. Во многих случаях методики документируются (например, методики системы качества).

Услуга - итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя.

Эксперт-аудитор по качеству - специалист, имеющий квалификацию для проведения проверки качества.

Литература

1. Ермакова О.В. Введение в товароведение непродовольственных товаров - Москва, Экономика, 1985.
2. Федоров М.В., Задесенец Е.Е., Шипилов Е.И., Щаренский В.М. Экспертиза качества товаров - Москва, Экономика, 1984.
3. Эдвард В. Деминг. Выход из кризиса - Тверь, Альба, 1994.
4. Окрепилов В.В. Управление качеством - Москва, Экономика, 1998.
5. Эхард Крайер. Успешная сертификация на соответствие нормам ИСО серии 9000 - Dusseldorf, Forum, 1995.
6. Peter R. Scholtes. The Team Handbook - Madison WI, Straus Printing Company, 1992.
7. David L. Goetsch, Stanley B. Davis. Introduction to Total Quality. Quality Management for Production, Processing, and Services - Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 1997.
8. Международный стандарт ИСО 9001:94. Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании - Москва, ИПК издательство стандартов, 1996.
9. Международный стандарт ИСО 10013:95. Руководящие указания по разработке руководств по качеству - Москва, ВНИИС Госстандарта России, 1996.
10. Проект международного стандарта ИСО 9004-5. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 5: Руководящие указания по программе качества - Москва, ВНИИС Госстандарта России, 1995.

11. International Standard ISO 10006:97. Quality management - Guidelines to quality in project management - Geneve, International Organization for Stardandization, 1997.
12. TQM XXI. Проблемы, опыт, перспективы. Выпуск I - Москва, Издат, 1997.
13. TQM XXI. Проблемы, опыт, перспективы. Выпуск II - Москва, Издат, 1997.
14. TQM XXI. Проблемы, опыт, перспективы. Выпуск III - Москва, Издат, 1998.
15. Attilio Alto, Sergio Cavallone, Alberto Ivo Dormio. Concepts and Tools for Quality Control in Project Management. Современное управление проектами: сборник материалов международного симпозиума - Москва, Аланс, 1995.

Приложение 1 Международный стандарт ИСО 10006:97 “Управление качеством. Руководящие указания по качеству при управлении проектом”

(Извлечения)

Введение

В настоящем международном стандарте приведены руководящие указания по элементам системы качества, концепциям и методикам, внедрение которых обеспечивает или влияет на качество в управлении проектом. Настоящий международный стандарт является дополнением к стандарту ИСО 9004-1.

Данные руководящие указания предназначены для широкой аудитории. Они применимы для проектов различных форм от малых монопроектов до мегапроектов. Предполагается, что данный стандарт будет использоваться как специалистами, имеющими опыт в управлении проектами и желающими обеспечить выполнение их организацией требований стандартов ИСО серии 9000, так и специалистами, имеющими опыт в управлении качеством, которым приходится сотрудничать с проектными организациями и применять свои знания и опыт в проектах.

В управлении качеством в рамках управления проектом различают два аспекта: качество процессов и качество конечного продукта. Учет только одного из аспектов может сильно повлиять на результат проекта, его участников и организацию проекта. Такой подход к управлению качеством в проектах также подчеркивает, что ответственность за качество лежит на руководстве проекта, и что качество создается на всех этапах проекта во всех организациях, вовлеченных в проект, которые, в свою очередь, несут ответственность за результаты своей работы и процессы, которые в них происходят.

Обеспечение и поддержание качества процессов и продуктов в проекте требует системного подхода. Этот подход должен быть направлен на определение и удовлетворение потребностей заказчика (как заявленных, так и подразумеваемых), на оценку нужд и интересов других участников проекта, а также на то, что политики в области качества организаций учитываются и применяются при управлении проектом.

1. Область применения

Рамками для обсуждения и применения данных руководящих указаний являются процессы управления проектом.

Данный международный стандарт применим к проектам различной сложности, малым и мегапроектам, коротким и долго длящимся, в различных областях, вне зависимости от конечного продукта проекта (включая оборудование, программное обеспечение, перерабатываемые материалы, услуги или комбинации из них). Для какого-то конкретного проекта может потребоваться только часть данных руководящих указаний.

Данный международный стандарт не является руководством по управлению проектами.

3. Определения

Участник проекта - человек или группа людей, объединенных общим интересом к деятельности поставщика и окружению проекта.

Участниками проекта могут являться:

- заказчик конечного продукта проекта;
- потребитель, использующий конечный продукт;
- владелец, например, организация, ведущая проект;
- партнер в совместном проекте;
- инвестор, например, финансовая организация;
- субконтрактор, т.е. организация, поставляющая товары поставщику;
- общество в лице юридических или регулирующих институтов или общества в целом;
- вовлеченный персонал, например, сотрудники поставщика.

Все остальные определения, используемые в данном стандарте, совпадают с определениями, данными в разделе I “Основы управления проектом” этого учебника.

4. Характеристики проекта

4.2. Управление проектом

В стандарте ИСО 10006:97 считается, что управление проектом включает в себя: планирование, мониторинг и анализ всех аспектов проекта в течении продолжительного во времени процесса по достижению целей проекта. Про-

цессы и цели управления качеством применяются ко всем процессам управления проектом.

4.4. Этапы и процессы проекта

Проект рассматривается как процесс, который можно разбить на много разных зависимых подпроцессов. Выполнение последовательности этих подпроцессов в каком-то определенном порядке может (в некоторых случаях должно) потребовать последовательной группировки подпроцессов в фазы. Для организации, ответственной за проект, разбивка на фазы позволяет контролировать процесс и определять степень достижения поставленных целей (и оценивать соответствующие риски) для получения дальнейших задач для выполнения в рамках проекта. В жизненном цикле проекта фазы могут значительно перекрываться.

Чтобы сделать возможным обсуждение управления качеством при управлении проектом, в данном международном стандарте был применен процессный подход. Процессы проекта были сгруппированы в две категории: процессы управления проектом и процессы проекта, связанные исключительно с созданием конечного продукта (например, разработка, производство и испытания).

В стандарте ИСО 10006:97 рассматривается только руководство качеством в процессах управления проектом. Руководящие указания по управлению качеством в процессах, связанных с созданием конечного продукта проекта, содержатся в стандарте ИСО 9004-1:94.

5. Качество в процессах управления проектом

5.1. Общие положения

Не все процессы, обсуждаемые в этом разделе обязательно присутствуют в каждом проекте. В некоторых проектах, напротив, могут потребоваться дополнительные процессы.

Процессы управления проектами объединены в десять групп. Каждая группа имеет параметр, по которому проекты были отнесены к ней. Первая группа - это стратегический процесс, который устанавливает направление развития проекта. Во вторую группу входят процессы управления взаимными зависимостями среди всех остальных процессов. Остальные восемь групп - это процессы, связанные с техническим заданием, временем, ценой, ресурсами, персоналом, взаимодействием, рисками и закупками.

5.2. Стратегические процессы

Стратегические процессы проекта - это процессы, определяющие направления деятельности, а также организующие и управляющие реализацией процессов проекта.

Ниже приводятся вопросы, влияющие на качество проекта, которые должны быть рассмотрены при задании направлений деятельности. Эти вопросы рассматриваются только в рамках стратегических процессов. В рамках процессов всех остальных типов они рассматриваются при описании соответствующих типов процессов. Требуемое качество в стратегическом процессе обеспечивается только в том случае, если все эти вопросы учтены во всех процессах.

5.2.1. Удовлетворение потребителя и других участников проекта

Потребности потребителя и других участников проекта должны быть четко определены, чтобы быть уверенным, что все процессы направлены и способны удовлетворить эти потребности.

Со всеми участниками проекта должно быть установлено взаимодействие и соответствующая обратная связь на протяжении всего проекта. Все конфликты между интересами участников должны решаться. Обычно, интересы потребителя имеют приоритет по отношению к интересам участников проекта и удовлетворяются в первую очередь. Решение подобных конфликтов интересов должно согласовываться с потребителем. Интересы участников проекта долж-

ны быть зафиксированы и их изменение должно отслеживаться в течении всего проекта.

Цели проекта должны быть определены, так чтобы удовлетворять согласованным требованиям. При необходимости, в течении проекта цели могут уточняться. Цели описывают, что должно быть сделано, с указанием сроков, стоимости и характеристик продукта. По возможности цели должны быть измеримыми.

5.2.2. Проект реализуется как множество запланированных и зависимых между собой процессов

Процессы проекта, их исполнители и ответственность и полномочия исполнителей должны быть определены и документированы. Для процессов проекта должны быть выработаны свои политики. Должны быть рассмотрены структура конечного продукта и его составляющих, чтобы быть уверенным, что процессы проекта им соответствуют. Зависимости между процессами должны быть выявлены, скоординированы и интегрированы в единую систему. Процессы должны разрабатываться с учетом процессов, которые будут происходить на следующих этапах жизненного цикла проекта, например, процессов технического обслуживания. Стратегия получения внешних товаров и услуг должна рассматриваться вместе с возможными влияниями на организацию-поставщика.

Должны быть четко определены и документированы связи и распределение ответственности и полномочий между заказчиком и поставщиком, а также между другими участниками проекта.

Должны быть запланированы оценки степени реализации проекта, чтобы определить статус проекта и, при необходимости, предоставить информацию для пересмотра плана проекта.

5.2.3. Чтобы достичь целей проекта необходимо внимание и к качеству продуктов, и к качеству процессов

Чтобы достичь целей проекта, особое внимание должно быть уделено качеству процессов управления проектом и качеству конечного продукта проекта.

5.2.4. Руководство несет ответственность за создание условий для качества

Руководство и организации-заказчика, и организации-поставщика должно сотрудничать для создания условий для качества. Способы и средства создания этих условий должны быть следующими:

- обеспечение организационной структуры и поддержки, необходимой для достижения целей проекта;
- принятие решений на основе фактических данных и информации;
- оценка степени выполнения проекта и использование этих оценок для управления качеством;
- вовлечение всего персонала, занятого в проекте, в обеспечение качества процессов проекта и конечного продукта;
- взаимовыгодное сотрудничество с субподрядчиками и другими организациями.

Для осуществления, контроля, анализа и улучшения процессов, а также для определения и внедрения корректирующих и предупреждающих действий должен привлекаться квалифицированный персонал и использоваться соответствующие оборудование, технологии, методы и способы.

Руководитель проекта должен быть назначен как можно раньше. Полномочия, предоставленные руководителю проекта должны соответствовать его ответственности.

5.2.5. Руководство несет ответственность за постоянное улучшение

В организации, организующей и реализующей проекты, руководство несет ответственность за постоянный поиск способов улучшения качества процессов в проектах, основанный на изучении имеющегося опыта. Чтобы изучать и анализировать опыт, управление проектом само должно рассматриваться как процесс, а не как разовое действие. Должна быть создана система сбора и анализа информации о проекте, чтобы использовать эту информацию в процессе постоянного улучшения.

Поставщик несет ответственность за постоянный поиск способов улучшения качества своих процессов и мероприятий проекта. Поставщик должен проводить самооценку, внутренний и, возможно, внешний аудит. При этом должны учитываться требующиеся время и ресурсы.

5.3. Процессы управления взаимными зависимостями среди всех остальных процессов

Проект состоит из процессов и протекание любого процесса, как правило, влияет на остальные. Руководство всеми взаимозависимостями между процессами проекта входит в обязанности руководителя проекта. Ниже рассматриваются различные процессы управления взаимозависимостями.

5.3.1. Инициация проекта и разработка плана проекта

Включает в себя оценку интересов потребителя и остальных участников проекта, подготовку плана проекта и инициацию всех остальных процессов.

План проекта, включающий в себя план качества, должен быть разработан и поддерживаться в рабочем состоянии. Степень детальности плана зависит от сложности и масштаба проекта.

План проекта должен иметь ссылки на документированные требования потребителя и других участников проекта и цели проекта. Также должен быть указан источник каждого требования, чтобы обеспечить прослеживаемость.

В плане проекта должны быть указаны характеристики продукта и способы их измерения и оценки.

Если целью проекта является удовлетворение требований контракта, то контракт должен быть изучен. При необходимости должны проводиться перемотры контракта.

При инициации проекта должны быть выявлены проекты, похожие на иницируемый и уже проведенные поставщиком. Опыт, полученный в этих проектах, должен быть использован максимально.

В плане проекта должны быть выявлены и документированы процессы проекта и их цели.

В организации поставщика должна быть установлена система качества, которая обеспечит постоянное улучшение качества. Поскольку качество является частью хорошего управления проектом, система качества проекта должна быть интегрирована в систему управления проектом. Система качества должна быть документирована в программе качества.

Насколько это практикуется, поставщик должен принять и, при необходимости, приспособить систему качества и процедуры организации-заказчика. В программе качества должны быть сделаны ссылки на используемые документы системы качества организации-заказчика. В случае, если существуют особые требования к системе качества от других участников проекта, должно быть обеспечено, чтобы созданная система качества удовлетворяла этим требованиям проекта.

Разработка плана проекта включает интеграцию всех планов, созданных в других процессах проекта. Эти планы должны быть проверены на непротиворечивость и расхождения между ними должны быть устранены.

План проекта должен определять, планировать и назначать сроки его перемотров, а также устанавливать порядок хранения записей об этом. Пере-

смотры должны включать анализ и изменение системы качества и плана проекта, а также их соответствия целям проекта.

В план проекта должны быть включены (с определением сроков) оценки хода реализации проекта, чтобы использовать эти оценки при планировании оставшейся работы.

Должны быть соблюдены все требования к управлению качеством, такие как документирование, проверки, ведение записей, прослеживаемость, пересмотры и всеобщие аудиты проекта.

Для отслеживания хода реализации проекта должны быть определены соответствующие показатели и обеспечена их регулярная оценка. Они должны подтверждать, что цели проекта остаются актуальными при изменяющемся окружении проекта. По результатам этих оценок должны приниматься предупреждающие и корректирующие меры.

В плане проекта должен быть установлен порядок взаимодействия участников. Особое внимание должно быть уделено следующим вопросам:

- взаимодействие потребителя с другими участниками проекта;
- связи и отчеты организации-поставщика с различными отделами и функциями организации заказчика;
- связи между функциями внутри организации-поставщика.

5.3.2. Управление взаимодействием

Необходимо управлять взаимодействиями внутри проекта, чтобы обеспечить запланированные связи между процессами. Это управление должно включать создание процедур управления взаимодействием, организацию межфункциональных рабочих встреч, решение конфликтных ситуаций, реакцию на изменение рисков, измерение степени реализации проекта (с использованием таких методов, как анализ созданной стоимости) и оценка степени реализации

для определения состояния проекта и планирования оставшихся мероприятий.

Оценки степени реализации проекта должны также использоваться для выявления потенциальных проблем взаимодействия. Как правило там, где риск больше, взаимодействие должно специально координироваться.

5.3.3. Управление изменениями

Управление изменениями включает выявление и документирование потребности в изменениях и их влияния, а также анализ и принятие решения об изменениях в процессах и продукте.

Управление изменениями включает внесение изменений в работы проекта и в план проекта. До принятия решения об изменении должны быть проанализированы цель изменения, его размер и влияние. Изменения, влияющие на цели проекта, должны быть согласованы с потребителем и соответствующими участниками проекта.

Управление изменениями также включает в себя координацию изменений во взаимосвязанных процессах проекта и разрешение конфликтов.

Процедуры управления изменениями должны включать контроль документации.

Замечание

Руководство по управлению изменениями содержится в стандарте ИСО 9004-1:94.

Руководство по управлению конфигурацией содержится в стандарте ИСО 10007:97.

5.3.4. Завершение

Включает завершение отдельных процессов и проекта в целом и получение обратной связи.

Во время проекта должно быть обеспечено, что все процессы проекта завершены как планировалось. Это включает в себя обеспечение того, что все записи сделаны и хранятся требуемый срок.

Вне зависимости от причин завершения проекта, должен быть проведен полный анализ хода реализации проекта. При его проведении должны использоваться все требующиеся записи, в том числе оценки хода реализации проекта и документы, от участников проекта. Особое внимание должно быть уделено обратной связи от потребителя и других соответствующих участников проекта. По возможности данные должны быть измеримыми и содержать количественные значения. По результатам анализа хода реализации проекта должны быть написаны соответствующие отчеты. В них должен быть описан опыт, который может быть использован в следующих проектах.

Закрытие проекта должно быть официально согласовано с соответствующими участниками проекта.

5.4. Процессы, связанные с техническим заданием

В данном международном стандарте техническое задание включает в себя также описание продукта проекта, его характеристик и способов их измерения и оценки.

Целями процессов, связанных с техническим заданием, являются:

- перевод требований потребителя и других участников проекта в действия для достижения целей проекта и организация этих действий;
- обеспечение того, что при реализации этих действий люди работают в рамках технического задания;
- обеспечение того, что все процессы проекта удовлетворяют требованиям, описанным в техническом задании.

Ниже приводится описание процессов, связанных с техническим заданием.

5.4.1. Разработка концепции

Закljučается в определении общих характеристик конечного продукта проекта.

Пожелания потребителя к продукту и процессам, как высказанные, так и подразумеваемые, должны быть преобразованы в документированные требования, которые должны быть согласованы с потребителем.

Все участники проекта должны быть определены и их пожелания установлены, преобразованы в документированные требования и, где необходимо, согласованы с потребителем.

5.4.2. Разработка и контроль технического задания

При разработке технического задания характеристики продукта проекта должны быть определены и документированы как можно подробнее. Характеристики должны быть выражены в количественной форме, чтобы стать основой для разработки. Должно быть указано, как эти характеристики будут измеряться и как будет оцениваться их соответствие требованиям потребителя и других участников проекта. Как характеристики продукта были получены из требований заказчика должно прослеживаться.

В техническом задании также должны быть приведены ссылки на проведенный анализ и оценку альтернативных подходов и вариантов решений.

5.4.3. Планирование мероприятий

Проект должен быть структурирован в управляемые мероприятия, приводящие к удовлетворению требований потребителя к продукту и процессам.

Для определения мероприятий руководство проекта должно привлекать сотрудников, которые будут их выполнять, чтобы использовать их опыт, а также добиться их понимания, поддержки и принятия этих действий.

Каждое мероприятие должно быть определено таким образом, что его выход измерим.

Список мероприятий должен быть проверен на полноту. Запланированные действия должны включать обеспечение качества, оценку хода реализации проекта и разработку плана проекта.

Порядок взаимодействия между мероприятиями и между проектом и участниками должен быть определен и документирован.

5.4.4. Контроль мероприятий

Мероприятия, определенные в процессе планирования мероприятий, должны быть проведены и проконтролированы согласно плану проекта. Контроль мероприятий включает контроль взаимодействия между ними, чтобы минимизировать конфликты и непонимания. Особое внимание должно быть уделено действиям, использующим новые технологии.

Мероприятия должны анализироваться и оцениваться для выявления расхождений и возможностей улучшения. Продолжительность анализа должна соответствовать сложности проекта.

Результаты анализа должны использоваться для оценки степени реализации и выходов проекта и для планирования оставшихся мероприятий. Пересмотренный план оставшихся мероприятий должен быть документирован.

5.5. Процессы, связанные со временем

Цель этих процессов - определить зависимости между мероприятиями и их продолжительность и обеспечить своевременное завершение проекта. Ниже приводится описание процессов, связанных со временем.

5.5.1. Планирование зависимостей между мероприятиями

Взаимозависимости, причинно-следственные связи и необходимое взаимодействие между мероприятиями проекта должны быть определены и проанализирована их согласованность. Необходимость изменений ссылок на данные должна быть выявлена. Правильные ссылки должны быть определены и документированы.

Для использования накопленного опыта по возможности должны использоваться стандартные или проверенные диаграммы сети мероприятий предыдущих проектов. При этом должны быть подтверждена их пригодность к текущему проекту.

5.5.2. Оценка продолжительности

Лица, ответственные за мероприятия, должны оценить их продолжительность. Оценки продолжительности, сделанные в предыдущих проектах, должны быть проверены на правильность и применимость в условиях текущего проекта. Входы процессов должны быть документированы и должны прослеживаться до их источника. Для планирования использования ресурсов полезно собирать оценки продолжительности одновременно с оценками требующихся ресурсов.

Особо должна быть проконтролирована достаточность времени, отведенного на процессы обеспечения качества.

Когда оценки продолжительности содержат значительную неопределенность, одновременно с ними должны быть сделаны оценки рисков и предложены способы уменьшения рисков. В оценки продолжительности также должны быть включены соответствующие страховки рисков.

При необходимости или целесообразности к оценкам продолжительности может привлекаться потребитель и другие участники проекта.

5.5.3. Разработка расписания мероприятий

Разработка расписания мероприятий увязывает между собой временные требования к проекту, зависимости между мероприятиями и продолжительность мероприятий. Результатом является общий план мероприятий и детальные планы мероприятий.

Входная информация для разработки расписания должна быть определена и проверена на соответствие специфическим условиям проекта. Особое внимание должно быть уделено выявлению критического пути, продолжительных мероприятий, и мероприятий, требующих много времени на подготовку и проведение.

Должны быть определены стандартные формы расписаний, подходящие для использования в данном проекте.

Несоответствия, обнаруженные при интеграции оценок продолжительности с взаимозависимостью мероприятий, должны быть решены прежде, чем будет издан окончательный вариант расписания. Расписания должны выявлять критические и близкие к критическим мероприятия.

Расписание должно определять ключевые события (иногда называемые особыми событиями или вехами), которые требуют определенных входов или решений или на которых запланированы важные выходы, такие как оценка степени реализации проекта.

Потребитель и соответствующие участники проекта должны информироваться о разработке расписания и, при необходимости, привлекаться. Соответствующие расписания должны быть разосланы потребителю и участникам проекта для ознакомления или, при необходимости, для одобрения.

5.5.4. Контроль расписания

Контроль расписания включает в себя контроль проведения мероприятий проекта, проверка их соответствия расписанию и принятие решений о наверстывании задержек.

Для обеспечения адекватного контроля мероприятий проекта и связанной с ними информации должны быть определены сроки пересмотра расписания и частота сбора данных. Отклонения от расписания должны выявляться, анализироваться и, если это критично, устраняться.

При оценке хода реализации проекта и на совещаниях должны использоваться последние варианты расписания. Руководство проекта должно регулярно проводить пересмотр расписания проекта, как это определено в плане проекта.

Тенденции в реализации проекта и оставшийся объем работы должны анализироваться, чтобы предвидеть вероятные риски и возможности.

Должны быть выявлены истинные причины отклонения от расписания (как благоприятные, так и неблагоприятные). Неблагоприятные причины должны быть устранены или минимизировано их влияние на цели проекта. Причины отклонений (и благоприятные, и неблагоприятные) должны стать базисом для постоянного улучшения.

Должно быть оценено влияние изменений расписания проекта на бюджет проекта, ресурсы и качество продукта. Решение о принятии соответствующих мер должно приниматься только после анализа их влияния на другие процессы и цели проекта. Изменения, которые влияют на цели проекта, до внедрения должны быть согласованы с потребителем и другими участниками проекта. При принятии мер по наверстыванию упущенного времени, должны быть определены участники этих действий и их функции. При разработке плана оставшейся по проекту работы пересмотр расписания должен координироваться с остальными процессами проекта.

Потребитель и все остальные участники проекта должны информироваться о предлагаемых изменениях в расписании и привлекаться к принятию решений, которые затрагивают их интересы.

5.6. Процессы, связанные со стоимостью¹

Целью этих процессов является прогнозирование и управление расходами проекта и обеспечение соблюдения бюджета проекта.

5.6.1. Оценка расходов

Все расходы проекта должны быть четко определены (на мероприятия, товары и материалы, услуги). При оценке расходов должны использоваться надежные источники информации. Оценка расходов должна быть привязана к структуре рабочих подразделений. При использовании оценок расходов из предыдущих проектов должно быть проверено, насколько они соответствуют условиям текущего проекта. Все расходы должны быть задокументированы и прослеживаться их источник.

Особое внимание должно быть уделено достаточности выделенных средств для процессов обеспечения качества.

Оценка расходов должна принимать во внимание экономическую ситуацию (например, инфляцию, налоги и курсы валют).

Когда оценки расходов содержат значительную неопределенность, одновременно с ними должны быть сделаны оценки рисков и предложены способы их уменьшения. В оценки также должны быть включены соответствующие страховки рисков.

Оценки расходов должны быть представлены в такой форме, которая позволяет разработать бюджет, используя улучшенные бухгалтерские процедуры и учитывая потребности руководства проекта.

5.6.2. Бюджетирование

¹ Подробнее об оценке стоимости см. раздел IV “Стоимостной анализ проекта”

Бюджет должен базироваться на оценках расходов и расписаниях. Процедуры утверждения бюджета должны быть определены.

Бюджет должен удовлетворять требованиям проекта. Все предположения, соглашения и непредвиденные расходы должны быть выявлены и задокументированы. Бюджет должен включать все допустимые расходы. Форма бюджета должна быть пригодна для контроля расходов проекта.

5.6.3. Контроль расходов

Процедуры контроля расходов должны быть установлены, документированы и доведены до исполнителей прежде, чем будет сделана какая-либо трата. Процедуры контроля расходов должны также быть доведены до лиц, принимающих решение о проведении работы или совершении покупки.

Для обеспечения адекватного контроля мероприятий проекта и связанной с ними информации должны быть определены сроки пересмотра планируемых расходов и частота сбора данных и прогнозирования. Необходимо проверять, что оставшаяся работа может быть выполнена в рамках оставшегося бюджета. Отклонения от бюджета должны выявляться, и, если они превосходят определенный лимит, анализироваться и устраняться.

Тенденции в производимых расходах должны выявляться, с использованием таких методов как анализ заработанной стоимости. План оставшейся работы должен корректироваться для устранения рисков и возможных неприятностей.

Должны быть выявлены истинные причины отклонения от бюджета (как благоприятные, так и неблагоприятные). Неблагоприятные причины должны быть устранены или минимизировано их влияние на цели проекта. Причины отклонений (и благоприятные, и неблагоприятные) должны стать базисом для постоянного улучшения.

Решение о принятии соответствующих мер должно приниматься только после анализа их влияния на другие процессы и цели проекта. Изменения издержек

проекта должны соответствующим образом утверждаться до совершения расходов. При разработке плана оставшейся по проекту работы пересмотр планируемого бюджета должен координироваться с остальными процессами проекта.

Информация, необходимая для проверки графика расходования средств, должна быть доступна и являться входом процесса контроля ресурсов.

Руководство проекта должно регулярно проводить обзор издержек проекта согласно плану проекта. При этом должны приниматься во внимание другие финансовые отчеты (например, внешние обзоры участников проекта).

5.7. Процессы, связанные с ресурсами

Цель этих процессов - планировать и контролировать ресурсы. Эти процессы выявляют возможные ресурсные проблемы. Примерами ресурсов являются компьютерные программы, оборудование, возможности, финансы, информационные системы, материалы, персонал, услуги и площади. Ниже приводится описание процессов, связанных с ресурсами.

5.7.1. Планирование ресурсов

Все ресурсы, требующиеся в проекте, должны быть определены. Ресурсные планы должны определять, какие ресурсы потребуются в проекте и когда они потребуются согласно расписанию. Ресурсные планы должны показывать, как и откуда будут получены ресурсы и как они будут распределены. По возможности, эти планы должны включать методы распределения излишков ресурсов. Ресурсные планы должны быть пригодны для контроля ресурсов. Достоверность данных для ресурсного планирования должна быть проверена.

При определении ресурсов, требующихся в проекте, должны оцениваться стабильность, способности и качество поставщиков ресурсов.

Должны быть учтены ограничения ресурсов, например, доступность, безопасность, культурные и экологические требования, международные соглашения, трудовое законодательство, правительственные постановления, финансирование и влияние проекта на свое окружение.

Ресурсные планы, включающие оценки, распределение, предположения и ограничения, должны быть документированы.

5.7.2. Контроль ресурсов

Для обеспечения адекватного контроля снабжения ресурсами должны быть определены сроки обзора расходования ресурсов и частота сбора данных и прогнозирования. Необходимо проверять, достаточно ли оставшихся ресурсов для достижения целей проекта.

Отклонения от ресурсного плана должны выявляться, анализироваться и устраняться.

Решение о принятии соответствующих мер должно приниматься только после анализа их влияния на другие процессы и цели проекта. Изменения, которые влияют на цели проекта, должны согласовываться с потребителем и соответствующими участниками проекта. Изменения в ресурсном плане должны соответствующим образом утверждаться. При разработке плана оставшейся по проекту работы пересмотренный ресурсный план должен быть скоординирован с остальными процессами проекта.

Истинные причины нехватки и появления излишков ресурсов должны выявляться и использоваться для постоянного улучшения.

5.8. Процессы, связанные с персоналом

Качество и успешность проекта определяют люди.

Цель процессов, связанных с персоналом, создать такую среду, в которой люди могут активно и эффективно участвовать в проекте. Ниже приводится описание этих процессов.

5.8.1. Определение организационной структуры проекта

В проекте должна быть создана организационная структура, которая соответствует политике организации-заказчика и специфичным условиям проекта. Для определения наиболее подходящей организационной структуры должен быть использован опыт предыдущих проектов.

Организационная структура (оргструктура) проекта должна способствовать эффективному взаимодействию между всеми сотрудниками, занятыми в проекте.

Руководитель проекта должен обеспечить соответствие оргструктуры проекта техническому заданию, размеру проектной команды, местным условиям и распределению ответственности и обязанностей между проектной командой и организацией-заказчика. Это распределение ответственности и обязанностей определяется матрицей ответственности или функциональной структурой. Особое внимание должно быть уделено выявлению и установлению взаимодействия между организацией поставщика и следующим:

- потребителем и другими предприятиями-участниками проекта;
- соответствующими функциями организации-заказчика по поддержке проекта, особенно с функциями мониторинга проекта, в том числе контролем расписания, качества, издержек.

Должны быть разработаны должностные инструкции, в которых определены полномочия и ответственность сотрудников.

Должны быть назначены и периодически проводиться пересмотры оргструктуры проекта, для проверки и подтверждения ее соответствия проекту.

5.8.2. Назначение сотрудников

Должна быть определена требуемая компетенция сотрудников, занятых в проекте. Т.е. должны предъявляться требования к их образованию, знаниям и опыту. Если из-за высоких требований к компетенции не удастся набрать сотрудников в отведенный срок, должен быть установлен дополнительный срок, достаточный чтобы нанять и обучить персонал.

Набор сотрудников должен проводиться в срок (см. комментарий в предыдущем абзаце) и на основе должностных инструкций. При отборе должны учитываться компетенция сотрудников и характеристики с предыдущих мест работы. Критерии отбора должны применяться ко всем работникам, занятым в проекте, как к сотрудникам организации-поставщика, так и ко вновь нанимаемым сотрудникам.

Руководитель проекта должен участвовать в назначении сотрудников на другие ключевые посты проекта.

При выборе руководителей проекта основным критерием должны быть их лидерские качества.

При формировании команд должны учитываться личные интересы участников, их взаимоотношения, сильные и слабые стороны. Знание личных качеств и опыта может помочь при распределении обязанностей внутри организации-поставщика (или проектной команды). Назначенный сотрудник должен понять и принять должностную инструкцию. О назначении должны быть уведомлены все, кого это касается.

Эффективность работы сотрудников должна оцениваться и, при необходимости, должны приниматься соответствующие меры.

5.8.3. Создание команды

Личное развитие важно для развития команды и описывается в ИСО 9004-1:94.

Для создания команды руководством и отдельными сотрудниками должны предприниматься действия, улучшающие работу команды. Хорошая работа команды должна отмечаться руководством и поощряться. Руководство должно создать рабочую атмосферу, которая создает желание работать как можно лучше, хорошие рабочие отношения, доверие и уважение как внутри коллектива, так и по отношению ко всем остальным, вовлеченным в проект. Должны поощряться консенсус при выработке решений, ясные и открытые взаимодействия и общая направленность на удовлетворение потребителя.

5.9. Процессы, связанные со взаимодействием

Эти процессы направлены на организацию обмена информацией, необходимого в проекте. Они обеспечивают правильное и своевременное создание, сбор, распространение и хранение информации проекта. Ниже приводится описание этих процессов.

5.9.1. Планирование взаимодействия

Планирование взаимодействия должно учитывать потребности проекта и людей, вовлеченных в проект. План взаимодействий должен определять информацию, которая будет передаваться, средства и частоту ее передачи. В плане должны быть определены частота, сроки и цели совещаний.

Для достижения совместимости и понимания, должны быть определены формат, язык и структура документов. Должен быть составлен план управления информацией, в котором указано, кто будет отправлять и кто получать данные, и ссылки на соответствующие процедуры контроля документации и обеспечения безопасности. Должен быть разработан формат отчетов о ходе реализации проекта, из которых должны быть видны отклонения от плана проекта.

5.9.2. Управление информацией

При разработке системы управления информацией должны учитываться потребности и организации-поставщика и организации-заказчика. Система управления информацией должна включать в себя процедуры подготовки, сбора, получения, классификации, распространения, подшивки, обновления, архивирования и восстановления информации. Информация должна включать описание условий, в которых она была получена. Это позволит оценить степень достоверности и пригодности информации для использования в других проектах.

Для эффективного использования, информация должна соответствовать потребностям ее получателя, быть четко представлена и подана в срок, установленный расписанием. Все соглашения, включая неформальные, которые влияют на ход проекта, должны быть документированы. Как правило, использование электронных средств связи оказывается более эффективным.

Поводы и порядок проведения совещаний должны быть установлены и соответствовать типам совещаний. Повестка дня должна быть разослана заранее и должна для каждого вопроса указывать, чье присутствие требуется. Протоколы совещаний должны включать принятые решения, особо важные факты и соображения, мероприятия, которые решено провести, и лиц, ответственных за их проведение. Эти протоколы должны быть в требуемый срок разосланы всем, кому требуется.

5.9.3. Контроль взаимодействия

Система взаимодействия должна быть внедрена согласно расписанию. Должны проводиться регулярные оценки системы на предмет соответствия требованиям проекта и, при необходимости, ее пересмотр. Особое внимание должно быть уделено взаимодействию между функциями и организациями, где часто происходит непонимание и конфликты.

5.10. Процессы, связанные с рисками¹

Управление рисками занимается неопределенностями проекта и требует структурного подхода. Целью процессов, связанных с рисками, является минимизация влияния возможных неблагоприятных событий и извлечение максимума пользы из возможностей для улучшения. В данном международном стандарте термин “риск” подразумевает оба аспекта. Риски связаны или с процессами проекта, или с конечным продуктом. Ниже приводится описание процессов, связанных с рисками. Особенно важно, чтобы все эти процессы и их результаты тщательно документировались.

5.10.1. Выявление рисков

Риски, касающиеся процессов проекта и конечного продукта должны выявляться. Также должны разрабатываться механизмы определения, где будут превышены допустимые пределы.

Выявление рисков должно проводиться при инициации проекта, при оценке хода реализации и в других случаях, когда принимаются важные решения.

Выявление рисков должно рассматривать не только риски, связанные с издержками, сроками и конечным продуктом, но также и такие области, как безопасность организации, зависимость, профессиональные обязанности, информационные технологии, личная безопасность, здравоохранение и окружающая среда. При выявлении рисков должны учитываться соответствующие законодательные и подзаконные акты, как уже действующие, так и те, принятие которых ожидается во время реализации проекта. Также необходимо рассматривать зависимости между различными рисками. Должны выявляться риски, связанные с критическими или новыми технологиями.

При выявлении риска, который может оказать серьезное влияние на проект, должен быть назначен человек, который будет управлять этим риском. Ему

¹ Подробнее об управлении рисками см. в разделе V “Управление рисками проекта”

должны быть предоставлены соответствующие полномочия, ответственность и ресурсы.

5.10.2. Оценка рисков

Возможность возникновения рисков и их влияние должно оцениваться. При этих оценках должны использоваться опыт и информация предыдущих проектов. Документы, в которые заносятся результаты оценок, должны содержать также указание на или описание использованных для оценки критериев и методов. Качественный анализ должен проводиться всегда. Везде, где это возможно, должен делаться еще и количественный анализ.

5.10.3. Разработка мероприятий по борьбе с рисками

Желательно, чтобы способы предотвращения, противодействия и перевода рисков, решения принять риски и планы использования возможностей основывались на известных и опробованных в прошлых проектах способах и информации. Это позволит избежать внесения новых рисков.

Если риск выявлен и требует плана противодействия, то должно быть проверено, что внедрение этого плана не принесет нежелательных эффектов.

Если на борьбу с рисками выделено время или бюджет, управлять этими временем и бюджетом нужно отдельно. Они должны использоваться при необходимости как страховка качества продукта.

Сознательно принятые риски и причины их принятия должны быть документированы.

5.10.4. Контроль рисков

Риски должны контролироваться на протяжении всего проекта, в рамках постоянного процесса по выявлению, оценке и противодействию рискам.

5.11. Процессы, связанные с закупками

Это процессы, связанные с закупками, приобретением и добычей продукции для проекта (продукция включает в себя услуги, оборудование, материалы, программное обеспечение). Ниже описываются процессы, связанные с закупками. Дополнительные требования к закупкам определяются в пункте 9 стандарта ИСО 9004-1:94

5.11.1. Планирование и контроль закупок

Продукция, требующаяся в проекте, должна быть определена и спланированы мероприятия по ее приобретению. Должно быть составлено расписание этих мероприятий. Особое внимание должно быть уделено продукции, критичной для качества, сроков и стоимости конечного продукта проекта.

С точки зрения управления проектом считается, что вся продукция закупается, вне зависимости от того, получена ли она от субподрядчиков или от организации-заказчика. В обоих случаях требования должны быть одинаковыми, но если “внешняя” продукция поставляется по формальному контракту, “внутренняя” продукция будет получена с использованием внутренних процедур приобретения и контроля. Для некоторой внутренней продукции часть из описанных ниже процедур закупок могут быть упрощены или вообще не потребоваться.

Закупки должны планироваться таким образом, чтобы поставщик мог регулировать отношения с субподрядчиками.

Для всего процесса закупок должно быть отведено достаточно времени. Этот процесс включает в себя оценку субподрядчиков, изучение их требований и анализ контрактов с ними.

Для обеспечения адекватного контроля закупок, ход закупок должен сравниваться с планом и, при необходимости, приниматься соответствующие меры.

5.11.2. Документирование требований

Документы по закупкам должны определять объем, характеристики продукции, соответствующие требования к управлению качеством и связанную с этим документацию. Документы по закупкам также должны включать в себя даты поставок продукции и требования к праву доступа в здания субподрядчика. В документах по закупкам должно быть обеспечено удовлетворение требований потребителя.

Документы должны быть структурированы, чтобы обеспечить аккуратные, сравнимые и полные отчеты о потенциальных субподрядчиках.

Документы по закупкам должны проверяться на полноту описания требований к закупаемым продуктам.

5.11.3. Оценка субподрядчиков

Оценка субподрядчиков должна включать все аспекты, которые могут влиять на проект, например, технический опыт, возможности производства, сроки поставок, система качества и финансовая стабильность.

Подробнее об оценке субподрядчиков написано в ИСО 9004-1:94.

5.11.4. Заключение субконтрактов

Должны быть разработаны процедуры по заключению субконтрактов и по предоставлению субподрядчикам информации о политике проекта в области качества и, при необходимости, о системе качества проекта.

Все отклонения от требований в предложении субподрядчика должны быть определены и учтены при оценке тендера. Предложенные отклонения должны быть одобрены с помощью тех же функций или теми же организациями, которые определяли эти требования.

Оценки тендеров должны базироваться не только на цене, предложенной субподрядчиками, но и на всех сопутствующих издержках, таких, как стоимость эксплуатации, технического обслуживания, затраты на лицензирование,

транспорт, страховку, таможенную, обязательства, изменение курсов валют, инспекции, аудит качества и предотвращение отклонений.

Перед заключением контракта на поставку продукта, должно быть оценено влияние на качество всех достигнутых компромиссов.

Документы контракта должны быть проверены, чтобы гарантировать, что они включают результаты предконтрактных переговоров с субподрядчиком.

5.11.5. Контроль контрактов

Контроль контрактов начинается с разработки контракта или с принципиального соглашения о контракте, например, письме о намерениях. Система контроля контрактов должна быть внедрена, чтобы гарантировать, что требования контракта, включая даты и документацию, соблюдаются.

Контроль контрактов должен включать установление соответствующих контрактных отношений и интеграцию результатов этих отношений в процесс общего руководства проектом.

Чтобы гарантировать, что деятельность каждого субподрядчика удовлетворяет требованиям контракта, должны проводиться регулярные проверки. Результаты проверок должны сообщаться субподрядчикам, а корректирующие мероприятия согласовываться.

Перед закрытием контракта, должно быть проверено, что все условия и требования контракта соблюдены и что обратная связь, полученная от субподрядчика, была использована для корректировки каталога субподрядчиков.

6. Изучение опыта проекта

В этом пункте приводится руководство для организации-заказчика по изучению опыта проекта как части непрерывного процесса улучшения других проектов, текущих и будущих.

Организация-заказчик должна установить систему сбора, хранения, обновления и восстановления информации о проектах. Эта система должна гарантировать, что накопленная информация используется в других проектах.

Информация, необходимая для изучения опыта проекта, должна быть получена из информации, собранной во время проекта, включая обратную связь от потребителя и других участников проекта. Перед использованием этой информации должна быть проверена ее достоверность.

Перед разработкой системы управления информацией, организация-заказчик должна определить информацию, необходимую для изучения опыта проекта, и обеспечить создание системы сбора этой информации.

Непосредственно перед закрытием проекта, организация заказчик должна провести задокументированный обзор реализации проекта, отметив в нем накопленный опыт, который может быть использован в следующих проектах. По возможности, к этому обзору должны быть привлечены потребитель и другие участники проекта.

Раздел III
ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ
РАСПИСАНИЯ
ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА
(ПЛАНИРОВАНИЕ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРОЕКТА)

Глава 1 Цели и жизненный цикл проекта

1.1. Введение

В настоящем разделе под проектом будет пониматься одно из определений данного понятия, а именно: проект - это одноразовая совокупность действий и задач, обладающих следующими отличительными признаками:

1. Четкие цели, которые должны быть достигнуты с одновременным выполнением ряда технических, экономических и других требований.
2. Внутренние и внешние взаимосвязи операций, задач и ресурсов, которые требуют четкой координации в процессе выполнения проекта.
3. Определенные сроки начала и конца проекта.
4. Ограниченные ресурсы.
5. Определенная степень уникальности целей проекта, условий осуществления.
6. Неизбежность различных конфликтов.

В первой главе раздела обсуждаются различные цели проектов, способы их определения. Структура управления проектом рассматривается с позиции иерархичности осуществления.

1.2. Определение целей и успеха проекта

Правильное определение целей всегда было наиболее важным фактором для достижения успеха в любой деятельности человека. Человеку необходимо сфокусировать свое внимание на стоящих перед ним проблемах, правильно направить и сконцентрировать свои усилия, а достижение целей принесет удовлетворение. Отсутствие четких целей приводит к апатии, рассеянности и потере ориентации, за которой следует падение внимания, расслабление, снижение работоспособности и производительности.

Все это, конечно, относится и к исполнителям - членам проектной команды. Им необходимо сконцентрировать свое внимание на стоящих перед ними целях с тем, чтобы внести максимальный вклад в успешное осуществление проекта.

Ясные цели. Проект не был бы проектом, если бы не имел по меньшей мере одной объявленной цели, однако определение ее само по себе не может обеспечить основу успеха проекта. Гораздо чаще проекты имеют несколько объявленных, которые должны приниматься во внимание всеми его участниками.

Названные цели могут иметь различные уровни важности и приоритетности, и это также должно быть четко определено.

Если, например, целями проекта являются:

1. построить фабрику, способную выдавать продукцию к определенной дате;
2. построить резидентную зону (жилой комплекс) для работников;
3. построить дорогу, соединяющую фабрику и резидентную зону для обеспечения доставки работников,

то ясно, что приоритеты расположены в порядке появления целей.

Однако ситуация не всегда так ясна, поэтому иногда для того, чтобы расставить приоритеты, необходим глубокий анализ. Обычно выявляются два или три уровня приоритетов:

Приоритет 1 как правило отдается тем целям, достижение которых определяет успех проекта: *они должны быть достигнуты.*

Приоритет 2 отдается таким важным целям, которыми при необходимости частично можно пожертвовать для достижения целей с приоритетом 1: *их нужно достигнуть.*

Приоритет 3 присваивается целям, имеющим характер дополнения: *было бы неплохо осуществить их, если возможно.*

Явные цели обычно указываются в таких проектных документах, как контракты. Однако не все явные цели записываются в контракт или открываются в всем участвующим сторонам. Некоторые из них, будучи внутренними целями одной из сторон, могут оказаться конфиденциальными (например, бюджетные цели заказчика и подрядчика). Управляющий проектом должен знать каждую группу целей, но не открывать их ни одной из сторон.

Все это ясно и хорошо известно. Однако, управляющие проектами иногда даже не догадываются о том, что существуют и другие виды целей. Наиболее важными являются те, которые можно назвать неявными. Они не определены, не записаны в документах, но тем не менее они есть. Скрытые, но реальные и иногда очень важные.

Неявные цели. Рассмотрим планирование проекта. Его элементами являются явные цели, ограничения, работы и последовательность и длительность. Проанализировав все это, можно найти ряд пунктов, которые должны быть выполнены в определенное время. Дополнительные цели - это такие, которые не были определены или были очевидны или известны вначале.

Фактически такие цели не явно существуют как необходимое следствие декларируемых целей, внутренних и внешних ограничений и т.д. Поэтому их можно назвать неявными целями.

Они так же важны, как и явные цели, и очень важно выявить их все до одной.

Если анализ не достаточно точен, то существует большой риск ошибок в графике работ и неудаче проекта. Поэтому необходимо использовать все возможности для тщательного анализа и особенно на этапе начального планирования. Ниже даны два соответствующих примера:

Пример 1

Предположим, мы имеем проект в тропической зоне. Сезон дождей, попадающий на период строительства, должен рассматриваться как ограничение. Рассматривая конечные цели (явные цели) и график строительства, возможно придем к необходимости окончания всех или части подземных работ полностью до начала сезона дождей. Это означает, что проект имеет явную цель, которая была обнаружена именно сейчас. Если эта цель не была бы своевременно выявлена, то дожди могли остановить работы и сорвать своевременное выполнение проекта.

Пример 2

Рассмотрим проект в стране с плановой экономикой. Среди проектных ограничений может быть обязательство покупать необходимые конструкции в этой же стране. Может случиться, что заказ на эти конструкции должен быть сделан до определенного срока. Тогда это одна из целей проекта, не известная вначале, но которая должна быть обязательно выполнена, иначе проект будут сорван.

Если часть такого типа целей не выявлена, то существует большой риск неудачи проекта. Задача не легкая, но чрезвычайно важная и является частью начального планирования проекта. Нет специальных методов и правил решения этой задачи, но очевидно, что богатый опыт и детальный анализ являются лучшим средством. Такой анализ должен учесть все ограничения, включенные в контракт, обусловленные средой, законодательством финансами, снабжением и т.д.

Инструментальные цели. Полное определение всех явных и неявных целей может быть достаточной базой для успешного выполнения проекта. Вместе с тем иногда полезно поставить дополнительные цели для того, чтобы поддерживать интерес или уверенность членов проектной группы или по другим причинам. Конечно, это имеет смысл делать только при условии положительного эффекта таких действий в целом.

Главная причина для «инструментальных целей» обычно состоит в том, чтобы стимулировать сотрудников тщательно выполнять требования графиков, особенно в периоды, когда нет напряжения в работе, а сроки достижения других целей еще далеки и не очень обозримы. Фактически стимулирующий эффект целей определяется из обозримостью и уровнем тех, кто их ставит. Если цель ставится высшим руководством компании, то эффект будет значительно больше, чем, если это делает управляющий проектом. Поэтому он должен это учитывать и время от времени осторожно использовать такую возможность.

Внешние и внутренние цели. Внешними целями являются те, которые служат для взаимоотношений с партнерами вне компании, а внутренними те, что связаны со специфическими ее интересами и не требуют прямого участия других сторон. Если компания является подрядчиком, выполняющим проект для клиента, то ясно, что тут внешние цели - те, которые связаны с клиентом, поставщиками, субподрядчиками.

Внутренними будут цели, относящиеся только к подрядчику, а именно: прибыль, мотивация и повышение квалификации персонала, приобретение новых технологий, оптимальное использование ресурсов, повышение популярности компании.

Подобная классификация применима и к компании, выступающей в роли инвестора, к общественным организациям, исследовательским институтам, торговым предприятиям. Все это позволяет перейти к следующей подтеме.

Цели проекта и цели компании. Управляющий проектом, обеспечивая достижение поставленных целей, должен всегда знать, цели компании, достаточно информирован ее руководством и должен быть знаком с постоянными или долгосрочными целями политики и стратегии компании.

Часто возникающей проблемой является конфликт между целями проекта и компании. Это одна из сфер, где основная функция управляющего проектом - изыскание возможности баланса и компромисса. Вместе с тем решение все же остается за руководством компании, так как только оно полностью осведомлено и обладает властью для достижения лучшего баланса.

В перспективе можно рассматривать конфликт между целями различных проектов в многопроектной среде. В этом случае каждый управляющий должен кооперироваться с другими управляющими для нахождения возможного компромисса и оценки соответствующих последствий для всего проекта.

Цели и программы. Программы разрабатывают, конечно, с учетом всех целей проекта, которые были описаны выше. Они должны обеспечивать выполнение целей компании, чтобы укрепить ее позиции, но не только путем получения простой прибыли. Программы включают временные графики, экономические и финансовые бюджеты, они указывают путь, который выбран для достижения промежуточных и конечных целей. Выбор и использование средств для удержания проекта на этом пути является задачей проектного контроля.

1.3. Управление при помощи проектов и иерархия

Иерархия (от греческих слов *hieros* - священный + *arche* - власть) - это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

Иерархические приказы могут быть отданы могут быть отданы только организациям, где каждый элемент, в принципе, действует для достижения целей организма в целом.

Все нетривиальные биологические и социальные организмы поэтому объединяют в себе иерархические структуры с сетевыми, что становится автоматически необходимым, когда элементы всего проекта, не связанные непосредственно, вдруг сталкиваются между собой в качестве некоторой системы. Иерархия становится обязательной, когда организму необходимы скоординированные действия элементов, которые не имеют для этого стимулов.

Проекты предназначены для улучшения неудовлетворительных ситуаций, внося тем самым вклад в повышение уровня жизни. Проект может быть успешно управляем на основе систематического и целенаправленного управленческого подхода, использующего:

- несколько систем;
- несколько вертикальных уровней для каждой системы;
- различные дисциплины по горизонтали и фазы развития дисциплины во времени.

Эти три соразмерности показаны на рис. 1. Здесь сделана попытка установить соответствие между этими основными размерностями корпоративного управления и развитием производства, что облегчает интеграцию всех трех типов управления.

Планирование мероприятий проекта

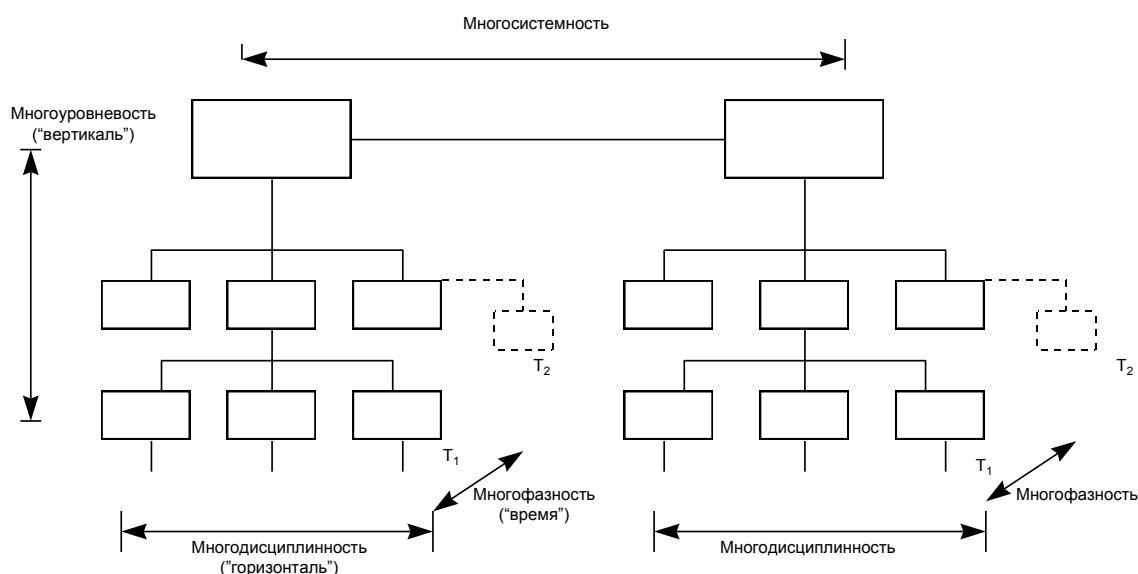


Рис. 1 Иерархическая структура системы

Проекты сложны уже по самой своей сути. Они включают в себя выполнение многочисленных взаимосвязанных действий. В отдельных случаях эти взаимосвязи достаточно очевидны (например, технологические зависимости), в других случаях они имеют более тонкую природу. Некоторые промежуточные задания не могут быть реализованы, пока не завершены другие задания; некоторые задания могут осуществляться только параллельно, и так далее. Если нарушается синхронизация выполнения разных заданий, весь проект может быть поставлен под угрозу. Если немного задуматься над этой характеристикой проекта, становится очевидно что проект - это система, то есть целое, складывающееся из взаимосвязанных частей, причем система динамическая, и, следовательно, требующая особых подходов к управлению.

Управление проектом - общий подход и значение используемых терминов. Известный закон Лермана гласит: "Любую техническую проблему можно преодолеть, имея достаточно времени и денег", а следствие Лермана уточняет: "Вам никогда не будет хватать либо времени, либо денег". Именно для преодоления сформулированной в следствии Лермана проблемы и была разра-

ботана методика управления деятельностью на основе проекта. А распространение данной методики управления на различные сферы деятельности является дополнительным доказательством ее эффективности. Если попросить менеджера описать, как он понимает свою основную задачу в выполнении проекта, то скорее всего он ответит: "Обеспечить выполнение работ". Это действительно главная задача руководителя. Но если задать тот же вопрос более опытному менеджеру, то можно услышать и более полное определение главной задачи менеджера проекта: "Обеспечить выполнение работ в срок, в рамках выделенных средств, в соответствии с техническим заданием". Именно эти три момента: время, бюджет и качество работ находятся под постоянным вниманием руководителя проекта. Их также можно назвать основными ограничениями, накладываемыми на проект. Под *управлением проектом* подразумевается деятельность, направленная на реализацию проекта с максимальной возможной эффективностью при заданных ограничениях по времени, денежным средствам (и ресурсам), а также качеству конечных результатов проекта (документированных, например, в техническом задании).

За тридцать с лишним лет, в течении которых применяется технология управления проектами, был разработан целый ряд методик и инструментов, призванных помочь руководителям проектов управлять этими ограничениями.

Для того, чтобы справиться с ограничениями по времени используются *методы построения и контроля календарных графиков работ*. Для управления денежными ограничениями используются *методы формирования финансового плана (бюджета) проекта* и, по мере выполнения работ, соблюдение бюджета отслеживается, с тем, чтобы не дать затратам выйти из под контроля. Для выполнения работ требуется их ресурсное обеспечение и существуют специальные методы управления человеческими и материальными ресурсами (например, матрица ответственности, диаграммы загрузки ресурсов).

Из трех основных ограничений труднее всего контролировать ограничения по заданным результатам проекта. Проблема заключается в том, что задания ча-

сто трудно и формулировать, и контролировать. Для решения данных проблем используются, в частности, методы управления качеством работ.

Итак, руководители проектов отвечают за три аспекта реализации проекта: сроки, расходы и качество результата. В соответствии с общепринятым принципом управления проектами, считается, что эффективное управление сроками работ является ключом к успеху по всем трем показателям. Временные ограничения проекта часто являются наиболее критичными. Там, где сроки выполнения проекта серьезно затягиваются, весьма вероятными последствиями являются перерасход средств и недостаточно высокое качество работ. Поэтому, в большинстве методов управления проектами основной акцент делается на календарном планировании работ и контроле за соблюдением календарного графика.

Работа в плане проекта представляет некоторую деятельность, необходимую для достижения конкретных результатов (конечных продуктов нижнего уровня). Таким образом, работа является основным элементом (дискретной компонентой) деятельности на самом нижнем уровне детализации, на выполнение которого требуется время, и который может задержать начало выполнения других работ. Момент окончания работы означает факт получения конечного продукта (результата работы).

Работа является базовым понятием и предоставляет основу для организации данных в системах управления проектами. На практике для ссылки на детальный уровень работ часто используется термин *задача*. В общем смысле эти два термина являются синонимами. Термин *задача*, однако, принимает и другие формальные значения в специфических контекстах планирования. Например, в аэрокосмической и оборонной областях задача часто относится к верхнему суммарному уровню работ, который может содержать множественные группы пакетов работ. Далее термин *задача* используется только в своем общем смысле, как синоним работы.

Веха - событие или дата в ходе осуществления проекта. Веха используется для отображения состояния завершенности тех или иных работ. В контексте проекта менеджеры используют вехи для того, чтобы обозначить важные промежуточные результаты, которые должны быть достигнуты в процессе реализации проекта. Последовательность вех, определенных менеджером, часто называется план по вехам. Даты достижения соответствующих вех образуют календарный план по вехам. Важным отличием вех от работ является то, что они не имеют длительности. Из-за этого свойства их часто называют *событиями*.

Связи предшествования (логические зависимости) - отображают природу зависимостей между работами. Большинство связей в проектах относятся к типу "конец-начало", когда последующая работа может начаться только по завершении предшествующей работы. Связи предшествования образуют *структуру сети*. Комплекс взаимосвязей между работами часто также называют логической структурой проекта, поскольку он определяет последовательность выполнения работ.

Структура разбиения работ - иерархическая структура последовательной декомпозиции задач проекта на подзадачи. Структура разбиения работ (СРР) является изначальным инструментом для организации работ, обеспечивающим разделение общего объема работ по проекту в соответствии со структурой их выполнения в организации. На нижнем уровне детализации выделяются работы, соответствующие детализированным элементам деятельности, отображаемым в сетевой модели. СРР предоставляет иерархический формат, который помогает разработчику в:

- структуризации работ на основные компоненты и подкомпоненты;
- обеспечении направленности деятельности на достижение всего комплекса целей;
- разработке системы ответственности за выполнение работ проекта;

- разработке системы отчетности и обобщения информации по проекту.

Структурная схема организации. Структурная схема организации (ССО) имеет формат подобный формату СРР. Каждому элементу нижнего уровня в СРР должны соответствовать один или несколько элементов из ССО. Таким образом, ССО является средством определения ответственных за выполнение работ в сложных организациях и обеспечивает основу для разработки структуры системы отчетности.

1.4. Резюме

При выполнении проекта выгодность намеченных целей необходимо периодически проверять и переоценивать стоимость их достижения. Может случиться так, что изменившиеся условия проекта делают некоторые достижения целей слишком дорогостоящими и неактуальными. В других случаях некоторые поставленные цели ведут к конфликтам, которые могут возникнуть при достижении других целей - тогда следует сделать выбор между ними. Это нужно всегда иметь в виду и контролировать ход выполнения проекта.

Пути достижения намеченных целей нуждаются в тщательном рассмотрении. Их не следует предвосхищать и слепо выполнять любой ценой.

Глава 2 Операции

2.1. Введение

Настоящая глава посвящена рассмотрению значению операций, их характеристикам и их позиции в планировании мероприятий по исполнению проекта.

В качестве метода планирования работ проектного характера подробно рассматриваются сетевые методы и календарное планирование, в том числе использование таких инструментов как сетевая диаграмма, диаграмма Ганта, а также применение сетевых методов для анализа конкретных проектов

2.2. Понятие операций и значение операций

Операции - это виды деятельности по преобразованию ресурсов в товары и услуги. Операционная функция включает в себя те действия, в результате которых производятся товары и услуги, поставляемые организацией во внешнюю среду. Функцию операций имеют все организации, иначе они просто не могут существовать. Операционные менеджеры, следовательно, ответственны за управление ресурсами для удовлетворения нужд потребителей, составляющих их рынок.

Термины «операции» и «производство» взаимозаменяемы. Однако под производством в основном понимается выпуск товаров и переработка сырья. Термин «операции» шире, он включает не только производство товаров, но и предоставление услуг.

Успех любой организации зависит от того, насколько эффективно и результативно организация управляет операциями. Низкая производительность организации часто объясняется неспособностью менеджеров понять важность операций. И наоборот, имеется множество примеров достижения конкурентных преимуществ за счет усовершенствования управления операциями.

Сегодня, в условиях возрастающей изменчивости внешнего окружения, для организаций жизненно важно так построить управление операциями, чтобы быть в состоянии быстро реагировать на любые изменения, способные повлиять на деятельность организации и ее рынок.

Теория систем была изначально применена в точных науках и технике. Системный подход используется для облегчения понимания и анализа процессов и структур.

Модель «вход-выход» является простейшей моделью системы. Она описывает, как «входы» превращаются в «выходы» посредством процесс преобразования (рис. 2), и потому часто называется «моделью преобразования»

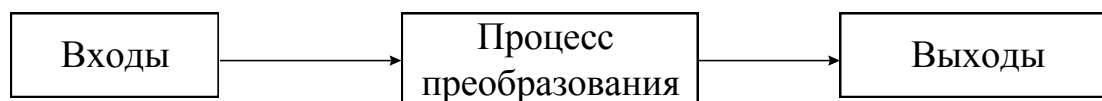


Рис. 2 Простая модель «вход - выход»

Эта модель может оказаться полезной для осмысления того, как ресурсы преобразуются в товары и услуги. Любой процесс, в котором входные ресурсы превращаются в выходные товары и/или услуги, называются операцией. Обычно для операции требуются следующие входные ресурсы: люди, оборудование, материалы, энергия и информация. На рис. 3 графически представлена модель преобразования операций.

Планирование мероприятий проекта

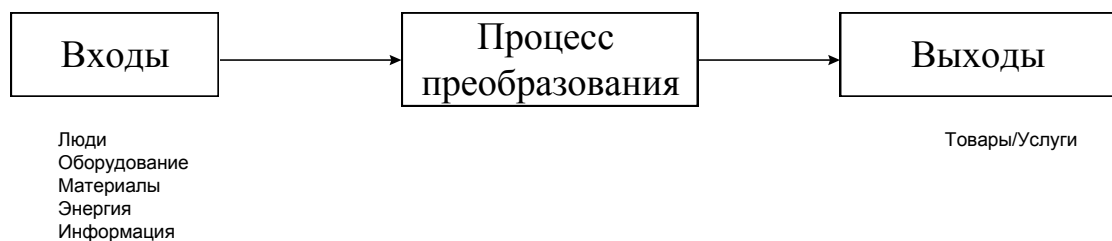


Рис. 3 Модель преобразования для операций

В таблице приведены примеры использования модели преобразования для анализа деятельности различных организаций.

Планирование мероприятий проекта

Таблица «Примеры операционных систем»

<i>Организация</i>	<i>Входы</i>	<i>Процессы преобразования</i>	<i>Выходы</i>
1. Кирпичный завод	Глина Штат завода Оборудование Тепло	Размол глины Формовка Обжиг Упаковка	Кирпичи
2. Почтовая служба	Штат Оборудование Транспорт Почта	Сбор почты Сортировка почты Транспортировка почты	Доставление почты
3. Консультации по менеджменту	Консультанты Оборудование Информация от клиентов	Сбор информации Обработка информации	Консультационные отчеты
4. Телекоммуникационная компания	Информация от абонентов Штат телефонной станции Оборудование	Обработка данных Передача данных	Информация, полученная абонентами
5. Дантист	Медицинский персонал Оборудование Пациенты	Обследование Лечение зубов	Вылеченные зубы Улучшенное здоровье и самочувствие
6. Ресторан	Пищевые продукты Оборудование Штат ресторана Посетители	Подготовка продуктов Приготовление пищи Подача блюд	Готовые блюда Довольные посетители

2.3. Характеристики операций

Сегодня большинство организаций сталкиваются не только с обострившейся конкуренцией, но и с возрастающими ожиданиями потребителей. В связи с этим представляется, что простого сохранения прежнего уровня выполнения операций - как бы высок он не был - недостаточно для продолжительного преуспевания организации. Для всех организаций совершенствование их операций является жизненной необходимостью.

Чтобы знать, насколько хорошо, или, наоборот, плохо выполняется операция, необходимо уметь измерять **характеристики выполнения операции**, именуемые здесь производственными показателями. Умение измерять производственные показатели - обязательная предпосылка для любых усовершенствований операции. Используя терминологию системного подхода, можно следующим образом описать три характеристики выполнения операций, измерение которых особенно полезно (рис. 4).

Три «Е»

- **Экономичность** (*economy*) означает получение входных ресурсов для операции с наименьшими возможными затратами при соблюдении установленных требований к этим входным ресурсам.
- **Эффективность** (*efficiency*) означает производство требуемого количества выходных продуктов, удовлетворяющих установленным требованиям, из минимального количества входных ресурсов.
- **Результативность** (*effectiveness*) означает производство выходных продуктов (товаров и /или услуг), нужных потребителю.

Планирование мероприятий проекта



Рис. 4 Основные характеристики выполнения операций

Экономичность. Уровень экономичности выполнения операции определяется затратами на приобретение необходимых для операционного процесса товаров и услуг. Однако концентрация внимания исключительно на ценах при принятии решений о закупках входных ресурсов чревата многими опасностями. Задача материально-технического снабжения заключается в приобретении необходимых входных ресурсов в нужных количествах, в соответствующее время, от наиболее подходящего поставщика, по разумной цене. Концентрируя внимание исключительно на ценах приобретаемых товаров или услуг, Вы можете столкнуться со следующими сложностями:

- **качество** приобретаемых товаров или услуг может оказаться не соответствующим их назначению. Если поставщики вынуждены устанавливать очень низкие цены на свою продукцию, они, вероятно, не могут не «срезать углы», для того чтобы снизить свои затраты (и повысить, таким образом, рентабельность), следствием чего обычно является снижение качества;
- **количество** приобретаемых товаров и услуг может оказаться выше необходимого, поскольку поставщики обычно соглашаются поставлять свои продукты по сниженным ценам только при условии больших объемов поставок.

Однако закупка избыточного количества входных ресурсов неизбежно приводит к увеличению затрат на хранение;

- *своевременность* поставок имеет жизненно важное значение: преждевременные поставки вызывают рост затрат на хранение; задержки в поставках могут привести к нарушениям операционного процесса. Игнорирование этого аспекта при принятии решений о закупках может обернуться большими дополнительными затратами;
- *поставщик* входных ресурсов должен тщательно подбираться. Игнорирование при принятии решений о закупках таких характеристик поставщика, как надежность, производственный потенциал и отношение к потребителям, очень часто приводит к большим дополнительным затратам.

Короче говоря, концентрация внимания на общих затратах на приобретение входных ресурсов, а не на одних только ценах на приобретаемые товары и услуги - ключ к установлению оптимального уровня экономичности.

Эффективность. Измерение эффективности занимает центральное положение в управлении операциями. Показатели эффективности обычно связывают с понятием продуктивности и определяются формулами вида:

$$\text{продуктивность} = \text{выход} / \text{вход}$$

Показатели эффективности могут быть основаны или на физическом объеме, или на стоимости выходных ресурсов, т.е. на таких параметрах, которые следует стремиться увеличить независимо от того, какая система производственных показателей используется. Например, производительность труда работников может оцениваться либо по числу обслуженных потребителей на одного работника, либо по объему продаж на одного работника. Показатели эффективности могут либо основываться на одном виде входных ресурсов и определяться формулами вида:

$$\text{продуктивность} = \text{стоимость выходных продуктов} / \text{отработанные человеко-часы}$$

либо учитывать несколько входных ресурсов и определяться по формуле вида:

общий коэффициент продуктивности = стоимость выходных продуктов / затраты на рабочую силу, капитал, энергию, материалы и прочие закупки

Результативность. Показатели результативности должны фокусироваться на выходных продуктах, непосредственно связанных с удовлетворением нужд потребителей, и именно поэтому очень часто определить их бывает наиболее затруднительно. Они могут быть определены исходя из принадлежащей организации доле рынка или результатов исследований степени удовлетворенности потребителей. Однако организации часто применяют показатели результативности, связанные со своей внутренней деятельностью. Например, ресторан может использовать в качестве показателя результативности число посетителей, обслуженных в течение часа. Этот показатель вполне подходит для закусок, предназначенных для быстрого обслуживания посетителей, но может ли он способствовать адекватной оценке работы высококлассного ресторана, куда посетители приходят, чтобы насладиться не только хорошими блюдами, но и обстановкой? Быть результативным - это значить производить то, что нужно потребителю. Таким образом, определение показателей результативности в любом случае должно основываться на уверенном знании нужд потребителей.

Производственные показатели (характеристики выполнения операции) могут быть адекватными только тогда, когда они дают информацию о том, насколько близки результаты операций производственным целям.

Производственные показатели и поведение работников. Определение производственных показателей представляет не только академический интерес. Выбор производственных показателей оказывает решающее влияние на поведение работников организации.

В действительности оказание влияния на сотрудников организации является одной из важнейших целей проведения измерений. Существует поговорка: «Нельзя управлять тем, что нельзя измерить». Работники организаций судят о том, чем руководство стремится управлять, по тому, что оно пытается измерить. Производственные показатели, наиболее важные для менеджеров, становятся предметом концентрации внимания подчиненных. Можно сказать: «Что Вы измеряете, то Вы и получите!»

Во многих организациях размеры вознаграждения связываются с выполнением определенных норм по избранным производственным показателям. Оплата по результатам труда как рядового рабочего, так и высшего руководителя организации, весьма распространена в настоящее время. Общим в схемах оплаты по результатам труда является создание материальных стимулов, непосредственно влияющих на поведение работников. Важно, чтобы выбранные производственные показатели поощряли поведение работников, желательное для организации. *Оценивая адекватность используемых производственных показателей, всегда полезно попытаться выяснить, выбраны они потому, что действительно важны, или просто потому, что для их расчета требуются легко доступные удобные для обработки данные.*

2.4. Временные масштабы планирования операций

Во многих отношениях планирование и управление операциями являются важнейшими аспектами операций, а главной задачей операционного менеджмента - достичь своих целей при наличных ресурсах. В то время как проектные решения принимаются сравнительно редко, решения, касающиеся планирования и управления, приходится принимать часто и регулярно. Особенностью операций является то, что подобные решения могут быть как долгосрочные, так и весьма краткосрочные. Исполнение одних решений по планированию и управлению может занимать месяцы и годы, тогда как другие решения должны быть исполнены в ближайшие часы или минуты.

Итак, самой характерной чертой управления операциями является то, что на исполнение принимаемых решений может отводиться как очень много, так и очень мало времени. Решения могут быть как долгосрочными стратегическими, касающимися, например, крупномасштабных инвестиций с целью открытия новых производств, или краткосрочными, исполняемыми почти сразу после их принятия, как это имеет место в случае решений о немедленном предоставлении ресурсов. Диапазон временных масштабов в планировании операций показан на рис. 5. Приведенные здесь «типичные данные» носят иллюстративный характер: практика планирования операций в различных секторах экономики разная. Временные масштабы могут также существенно изменяться в зависимости от обстоятельств.

корпоративная стратегия



операционная стратегия	
<i>Вид планирования операции</i>	<i>Типичный период времени</i>
Стратегический план	2 года - 5 лет
Агрегатный план	1 - 2 года
План производства	3 - 6 месяцев
План работ	1 - 4 недели
Диспетчеризация	Режим реального времени

Рис. 5 Типичные временные масштабы при планировании операций разного уровня

Стратегическое планирование операций - связано с принятием решений об открытии новых производств или модернизации старых, что требует закупок оборудования и имеет целью расширение производственных возможно-

стей организации. Исполнение подобных решений требует крупных капиталовложений, и поэтому эти решения обычно принимаются на самом высоком уровне. Для того чтобы осуществить крупные капиталовложения, может потребоваться много месяцев или даже лет. Следовательно, решения о крупных инвестициях должны основываться на долгосрочных прогнозах;

Агрегатное планирование имеет целью согласовать общие операционные возможности организации с ожидаемым спросом на ближайшие 12 месяцев или около того. Обычно агрегатный план составляется с разбивкой на месяцы и распределением работ по подразделениям. Маловероятно, чтобы на этом уровне планирования учитывались все детали ассортиментной политики. Главная цель заключается в том, чтобы определить, соответствует ли общие производственные возможности организации ожидаемому спросу. Если возможности недостаточны, следует определить меры для увеличения производственного потенциала организации. С другой стороны, могут оказаться целесообразными действия по управлению спросом. Возможно также, что ожидаемый спрос не покрывает нынешние производственные возможности организации. В этом случае необходимо определить мероприятия либо для увеличения спроса, либо для сокращения производства.

Планирование производства - широко распространенный термин, возникший, очевидно, в промышленности, но ныне обретший более широкий смысл и обозначающий работу по созданию детального плана, определяющего объемы заказов по каждому виду производимых товаров и/или услуг, которые могут быть выполнены организацией каждую неделю. При составлении такого плана должны быть учтена имеющаяся задолженность по заказам. Основной задачей является создание реалистического плана;

Планирование работ - следующий по уровню детализации вид планирования, определяющий конкретные рабочие задания для отдельных подразделений (рабочих групп, отдельных работников или машин). Каждое рабочее задание предусматривает, когда начинается и заканчивается работа и каким

способом (если имеются возможности выбора) она выполняется. Подобный график с разбивкой по дням должен быть составлен для каждого вида операционных ресурсов;

Диспетчеризация - термин, обозначающий повседневную деятельность в виде вмешательства в операции в ответ на сиюминутные требования. Причины для вмешательства могут быть самые разные: изменения заказов потребителей, проблемы с поставщиками, неожиданно возникший дефицит рабочей силы, поломки оборудования, недостаток материалов и т.д.

2.5. Календари операций и взаимосвязь операций.

Центральное место в планировании проекта занимают задачи **календарного планирования** - процесса составления и корректировки расписания, в котором работы, выполненные различными организациями, увязываются во времени между собой и с возможностями их обеспечения различными видами материально-технических и трудовых ресурсов. При увязке должно быть обеспечено соблюдение заданных ограничений, оптимальное (по принятому критерию) распределение ресурсов. Результатом процесса является создание **календарных планов**.

Итак, **календарные планы** - это расписания и графики работ, выполняемых различными участниками, которые увязывают эти работы между собой по времени и возможностям обеспечения различными ресурсами. Типы календарных планов выбираются в зависимости от целей планирования и особенностей проекта.

В простейшем случае параметры календарного плана составляют даты начала и окончания каждой работы, их продолжительность и необходимые ресурсы. При анализе календарных планов определяют также **резерв времени** (величина возможного отклонения продолжительности для каждой работы, которая не повлияет на завершение проекта в срок). В большинстве слож-

ных календарных планов существует до 6 вариантов моментов начала, окончания, продолжительности работ и резервов времени. Это - ранние, поздние, базовые, плановые и фактические даты, реальный и свободный резерв времени.

Методы расчета сетевых моделей (см. ниже) позволяют вычислять только ранние и поздние даты. Базовые и текущие плановые даты необходимо выбирать с учетом других факторов. Существует три варианта выбора:

- календарный план по ранним началам (жестко слева): используется для стимулирования исполнителей проекта;
- календарный план по поздним окончаниям (жестко справа): используется для представления выполнения проекта в лучшем свете для потребителя;
- календарный план между ними: делается или для сглаживания потребляемых ресурсов или для показа заказчику наиболее вероятного исхода.

Продолжительность - это время выполнения работы. Обычно в детерминированных планах продолжительность работы считается неизменной. В действительности она зависит от внешних факторов и является случайной величиной, задается законом распределения (или плотностью распределения). Часто продолжительность меняется из-за изменения количества трудовых ресурсов на этой работе. Примем, что перед началом составления плана для каждой работы известна ее оценочная продолжительность. После начала работы, но до ее окончания можно вычислить оставшуюся продолжительность. Она может быть равно плановой продолжительности минус время, прошедшее с момента начала работы, или можно переоценить оставшуюся продолжительность на основании знаний, полученных при выполнении работы на данный момент времени. Как только работа будет закончена, можно зафиксировать фактическую продолжительность. Фактическую продолжительность полезно знать, так как сравнивая ее с плановой можно вычислить отклонения от

плана, что используется для контроля процесса выполнения работ и вычисления тенденции.

Цель этих мероприятий - на основе перспективных агрегатных планов операций организации разработать более детальные планы, согласовывая производственные мощности с запросами потребителей, для все более и более коротких отрезков времени. *В итоге на выходе должно получиться расписание дел на каждый день, показывающее, как будут распределены имеющиеся ресурсы.* Здесь должно быть обозначено:

- какие дела нужно сделать,
- к какому моменту,
- кем,
- на каком оборудовании.

Эту работу обычно делают, разворачивая агрегатный план в план производства и затем - в детальный план работ для каждого участка.

2.6. Методы планирования операций. Сетевой анализ и календарное планирование проектов

При анализе работы менеджеров проекта целесообразно различают три стороны дела: составление плана, составление графика, управление.

Составление графиков по проекту - дело сложное, поэтому в помощь менеджерам проектов было разработано много вспомогательных средств. Два из них - ***сетевой график и диаграмма Ганта***. Они обычно реализованы в разнообразных пакетах программного обеспечения для управления проектами (см. последнюю главу раздела), такие пакеты широко представлены на рынке. Благодаря этим средствам резко ускоряется обработка данных и можно быст-

ро вносить поправки в графики проектов. Кроме того, имеется возможность проанализировать различные варианты отклонений от номинала («а что, если...?»). Как и при использовании любой другой машинной программы результат работы такого пакета будет не более полноценным, чем исходные данные. Поэтому важно, чтобы каждый пользователь таких программ понимал заложенные в них принципы.

Сетевой анализ - это метод планирования работ проектного характера, т.е. работ, операции в которых, как правило не повторяются.

Методы сетевого анализа позволяют осуществить анализ проекта, который включает в себя большое число взаимосвязанных операций. Мы можем определить вероятную продолжительность выполнения работ, их стоимость, возможные размеры экономии времени или денежных средств, а также то, выполнение каких операций нельзя отсрочить, не задержав при этом срок выполнения проекта в целом. Немаловажной является и проблема обеспечения ресурсами. Методы сетевого анализа могут быть использованы при составлении календарного плана выполнения операций, удовлетворяющего существующим ограничениям на обеспечение ресурсами.

Анализ любого проекта осуществляется в три этапа:

1. Расчленение проекта на ряд отдельных работ (или операций), из которых затем составляется логическая схема.
2. Оценка продолжительности выполнения каждой операции; составление календарного плана выполнения проекта и выделение работ, которые определяют завершение выполнения проекта в целом.
3. Оценка потребностей каждой операции в ресурсах; пересмотр плана выполнения операций с учетом обеспечения ресурсами либо перераспределение денежных или других ресурсов, которое улучшает план.

Сетевая диаграмма (*сеть, граф сети, PERT диаграмма*) - *графическое отображение работ проекта и их взаимосвязей*. В планировании и управлении проектами под термином сеть понимается полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Сетевые диаграммы отображают сетевую модель в графическом виде как множество вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязи между работами. Этот граф, называемый сетью типа вершина-работа или диаграммой предшествования, является наиболее распространенным представлением сети на сегодняшний день.

Существует другой тип сетевой диаграммы, называемый сетью типа вершина-событие, который на практике используется реже. При данном подходе работа представляется в виде линии между двумя событиями (узлами графа), которые в свою очередь отображают начало и конец данной работы. PERT-диаграммы (Program Evaluation and Review Technique - подробнее см. раздел по управлению рисками проекта) являются примерами этого типа диаграмм. Хотя в целом различия между этими двумя подходами представления сети незначительны, представление более сложных связей между работами сетью типа вершина-событие может быть достаточно затруднительно, что и является причиной более редкого использования данного типа.

Сетевая диаграмма не является блок-схемой в том смысле, в котором это средство используется для моделирования деловых процессов. Принципиальным отличием от блок-схемы является то, что сетевая диаграмма моделирует только логические зависимости между элементарными работами. Она не отображает входы, процессы и выходы, и не допускает повторяющихся циклов или петель.

Методы сетевого планирования - методы, основная цель которых заключается в том, чтобы сократить до минимума продолжительность проекта. Основываются на разработанных практически одновременно и независимо методе критического пути МКП и методе оценки и пересмотра планов PERT.

Первым шагом в анализе любого проекта является составление списка входящих в него операций. Детали такого списка зависят от специфики конкретного проекта. Тем не менее во всех случаях необходимо выделить непосредственно предшествующую операцию или операции. **Непосредственно предшествующими** называются операции, выполнение которых должно быть закончено прежде, чем может начаться данная операция. Например, при постройке дома крыша не может быть построена до того момента, пока не закончится возведение стен.

После того как составлен список, логическая последовательность выполнения операций может быть проиллюстрирована с помощью графа. Существуют различные типы графов, наиболее же распространенные из них (см. выше) также называют вершинными («вершины-работы») и стрелочными («вершины-события»).

Сетевой моделью комплекса работ называется ориентированный граф, используемый для описания зависимостей между работами и этапами проекта. Сетевые модели целесообразно использовать только для сложных проектов.

В соответствии с типами используемых графов, определяют и три вида сетей:

- сети типа «вершины - работы»;
- сети «вершины - события»;
- смешанные сети.

Стрелочные графы (сети «вершины - события»). В этом типе графов каждая операция представлена стрелкой. Длина стрелок значения не имеет. Направление стрелки отражает ход времени и обычно указывается слева направо. Начало и окончание каждой операции называются *событиями* и отображаются кружочками или узлом.

Планирование мероприятий проекта

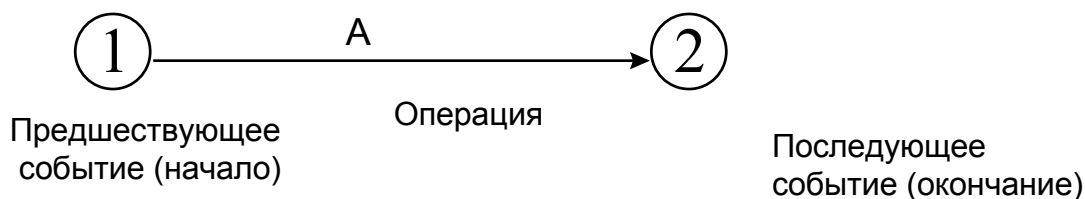


Рис. 6 Изображение операции на стрелочном графе

Операции обозначают буквой или словом, а события - числом. Поскольку любая операция характеризуется парой событий, ее можно также обозначить с помощью чисел, соответствующих этим событиям. Например, на рис. 6 операция А означает то же самое, что и операция (1,2) (поэтому сети такого типа часто называют IJ сетями, так как каждая работа определяется номером IJ номера начало/окончание).

Одному узлу может соответствовать (входить или выходить из него) несколько операций. Событие, изображаемое на графе с помощью узла, не считается свершившимся до тех пор, пока не окончены все входящие в него операции. Операция, выходящая из некоторого узла, не может начаться до тех пор, пока не будет достигнуто *начальное событие*, т.е. пока не будут завершены все операции, входящие в *узловое начальное событие*.

Если операция С не может быть начата до момента окончания работ А и В, логическую схему данной операции можно представить графически следующим образом (см. рис. 7).

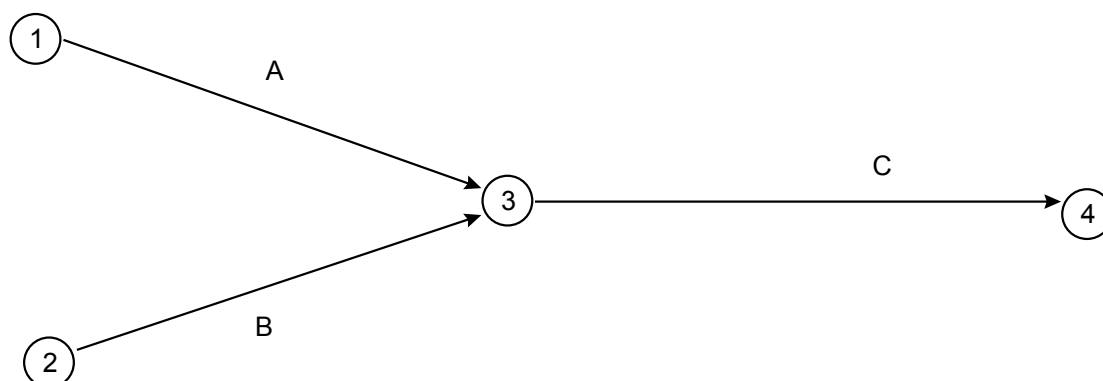


Рис. 7 Логические взаимосвязи в стрелочном графе

Начальным событием для С является конечное событие для А и В. Существенно, что в стрелочном графе сохраняется логическая зависимость операций. Иногда, чтобы достичь этого, необходимо включить в граф одну или более *фиктивных логических операций*.

Фиктивная логическая стрелка вводится в граф, если необходимо отразить, что некоторое событие не может появиться раньше другого события, а с помощью обычных стрелок, соответствующих операциям, этого сделать нельзя. Функция фиктивной логической операции состоит в том, чтобы показать последовательность появления событий.

Фиктивным логическим операциям ставится в соответствие нулевая продолжительность выполнения, а изображаются они обычно пунктиром. Например, если работу С нельзя начать прежде, чем завершится операция А, а работу Д нельзя начать до тех пор, пока не завершатся работы А и В, соответствующий стрелочный граф будет выглядеть следующим образом (рис. 8):

Планирование мероприятий проекта

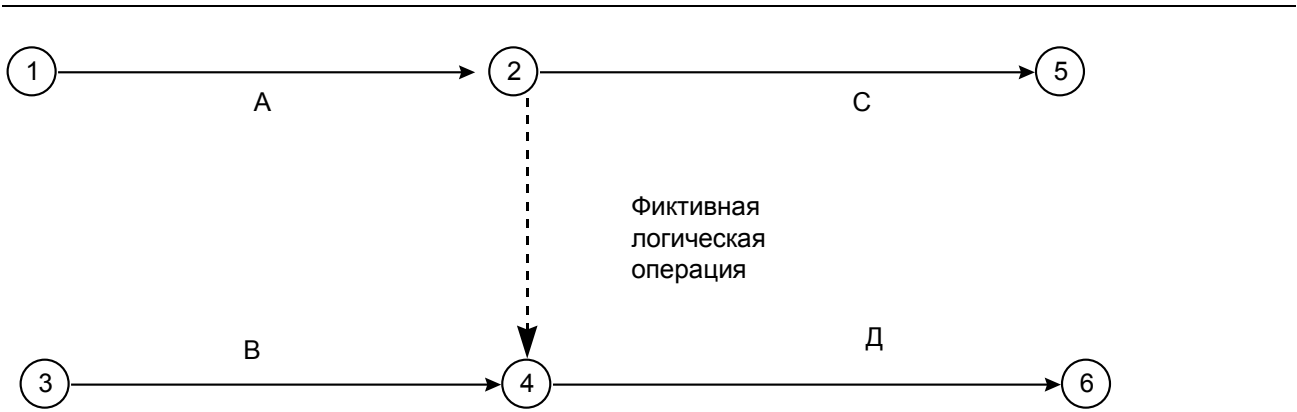


Рис. 8 Использование в стрелочном графе фиктивной логической операции

Кроме того, в стрелочных графах для избежания неоднозначности *используются фиктивные операции идентификации*. В некоторых пакетах прикладных программ (см. последнюю главу раздела), используемых в сетевом анализе, операции обозначаются не с помощью букв или слов, а числами (сети типа IJ). Если же две или более операций выполняются одновременно, и имеют одни и те же начальное и конечное события, то компьютер не сможет отличить их друг от друга и не воспримет вводимую исходную информацию. Как показано на рис. 9, включение фиктивной операции идентификации позволяет решить данную проблему. На практике принято нумеровать события таким образом, чтобы номер конечного события был больше, чем номер начального события.



Рис. 9 Использование в стрелочном графе фиктивной операции идентификации

Первый шаг после составления списка операция, входящих в проект, состоит в том, чтобы создать таблицу операций, в которой отражаются все операции, а также операции, непосредственно им предшествующие.

В данный список не включаются фиктивные логические операции или операции идентификации. На основе полученного списка строится стрелочный сетевой граф, включающий действительные и фиктивные операции и отражающий установленные взаимосвязи между ними. После того, как закончено построение исходного графа, можно выявить и исключить из рассмотрения ненужные фиктивные операции. Затем для улучшения логической схемы исходный граф можно модифицировать и перекомпоновать.

Ненужные фиктивные логические операции можно выявить с помощью простого практического правила. Если единственной операцией, выходящей из некоторого узла, является фиктивная логическая операция, то по всей вероятности, без нее можно обойтись.

Пример 1

Компания «Дэлко» - это промышленная фирма, которая заключила контракт о производстве партии станков, предназначенных к использованию крупным предприятием обувной промышленности для массового производства обуви. Ниже перечислены операции, которые необходимо выполнить в процессе разработки и производства этих станков.

Планирование мероприятий проекта

	Операции	Непосредственно предшествующая операция
A	Составление сметы затрат	-
B	Согласованные оценки	A
C	Покупка собственного оборудования	B
D	Подготовка конструкторских цехов	B
E	Строительство основного цеха	D
F	Монтаж оборудования	C, E
G	Испытание оборудования	F
H	Определение типа модели	D
I	Проектирование внешнего корпуса	D
J	Создание внешнего корпуса	H, I
K	Конечная сборка	G, J
L	Контрольная проверка	K

Нужно изобразить операции с помощью стрелочного графа.

Сетевой граф должен начинаться с единственного начального события, которое показано на рис. 10 кружочком, и заканчиваться единственным конечным событием.

Планирование мероприятий проекта

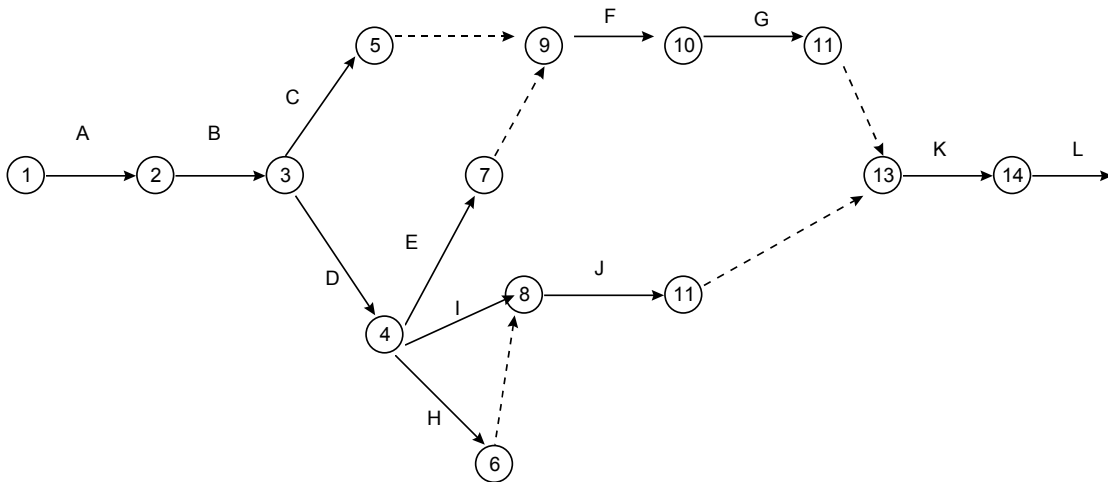


Рис. 10 Примерный эскиз графа для примера 1

В соответствии с приведенной выше таблицей необходимо тщательно, переходя от одной операции к другой, проверить построенный в первом приближении граф. В случае необходимости следует провести его корректировку, а затем для совершенствования схемы построить новый. В данном случае можно исключить все фиктивные логические операции и оставить одну фиктивную операцию идентификации (рис. 11).

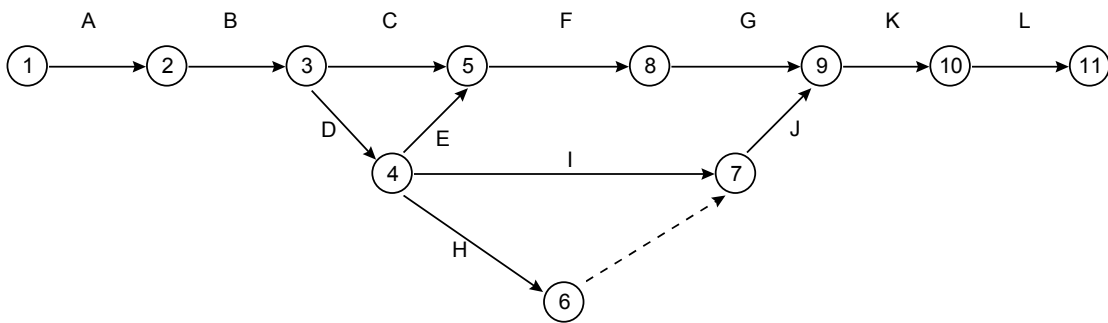


Рис. 11 Новый чертеж стрелочного графа для примера 1

Пример 2

Компания «Дэлко» является участников другого проекта, детали которого приведены ниже.:

Планирование мероприятий проекта

Операция	Непосредственно предшествующая операция	Операция	Непосредственно предшествующая операция
A	-	E	B, C
B	-	F	C
C	-	G	D, E
D	A, B	H	F, G

Изобразим данный проект при помощи стрелочного графа.

Построение начнем с начального события, обозначенного кружком 1. Из таблицы следует, что существуют три операции - A, B и C, которым не предшествует ни одна из операций. Поэтому из начального события выходят три стрелки. На первый взгляд таблица операций выглядит чрезвычайно простой, однако отразить присущую ей логику с помощью сетевого графа достаточно трудно, вследствие чего мы вынуждены использовать три фиктивные логические операции (см. рис. 12).

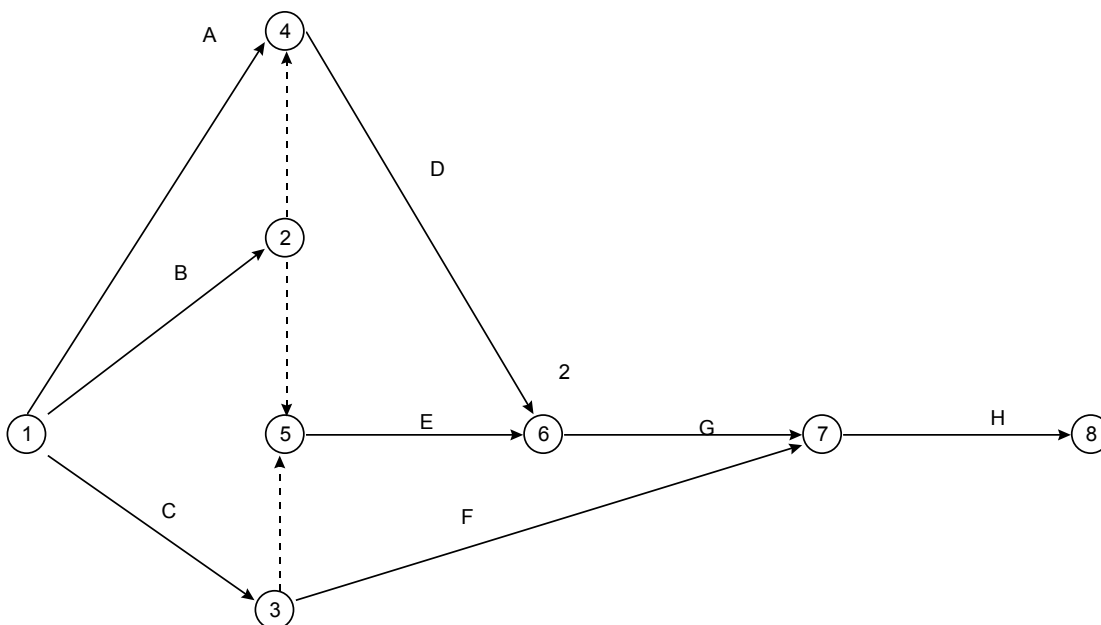


Рис. 12 Стрелочный граф для примера 2

Вершинные графы (сети типа «вершины - работы»). В этом типе сетевых графов операции представлены узлами графа, а стрелками изображаются взаимосвязи (рис. 13). В таких сетях элементы работы представлены в виде прямоугольников, связанных логическими зависимостями, которые следуют один за другим.

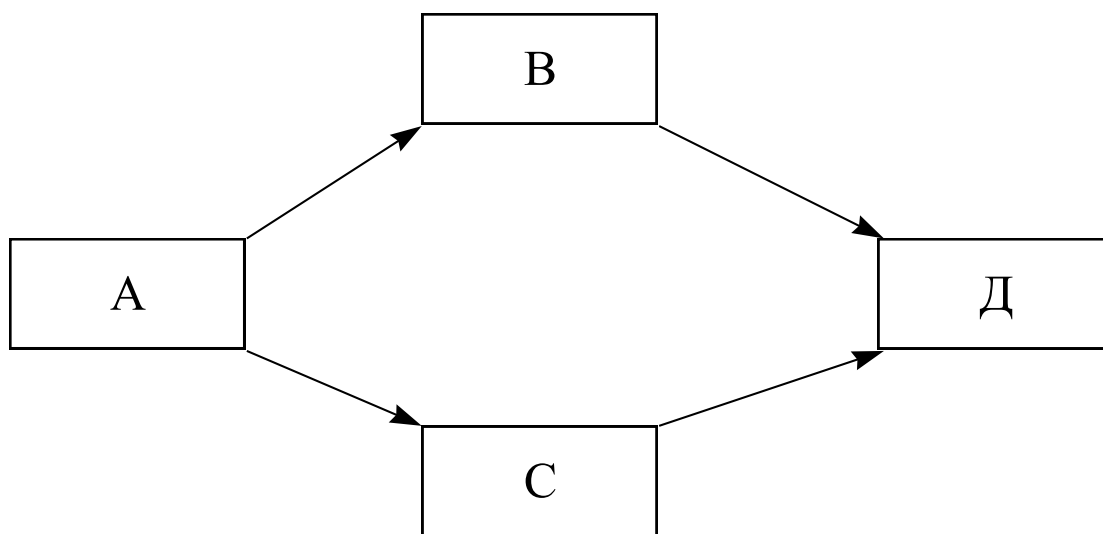


Рис. 13 Простая сеть типа «вершины - работы»

Существуют четыре типа логических зависимостей между работами (рис. 14):

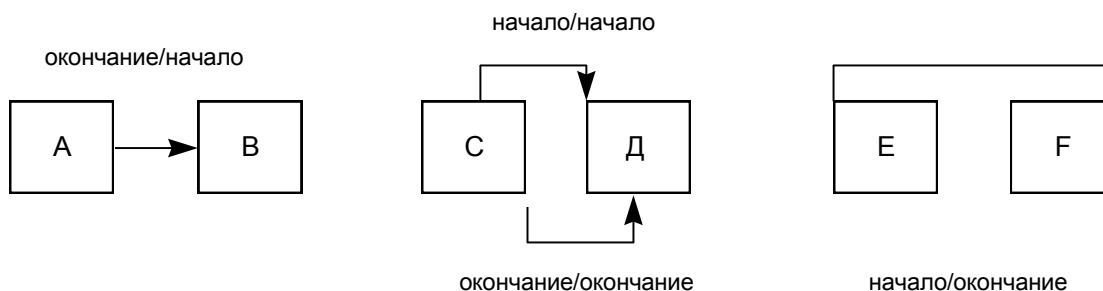


Рис. 14 Типы логических зависимостей

- окончание-начало: В не может начаться, пока не закончится А
- окончание-окончание: Д не может закончиться пока не закончится С;

- начало-начало: Д не может начаться, пока не начнется С;
- начало - окончание: F не может закончиться, пока не начнется E.

Зависимость первого типа встречается наиболее часто. Зависимости второго и третьего типа являются наиболее естественными и позволяют частично перекрывать отношения предшествования работ во времени. Взаимозависимость четвертого типа встречается крайне редко и введена для математической полноты картины.

В таких графах не возникает необходимости вводить фиктивные операции. Как и в предыдущем случае, течение времени следует изображать в направлении слева направо.

Пример 3

Обратившись к данным из примера 2, модифицируем полученную в этом примере схему, поставив в соответствие операциям узлы графа (рис. 15).

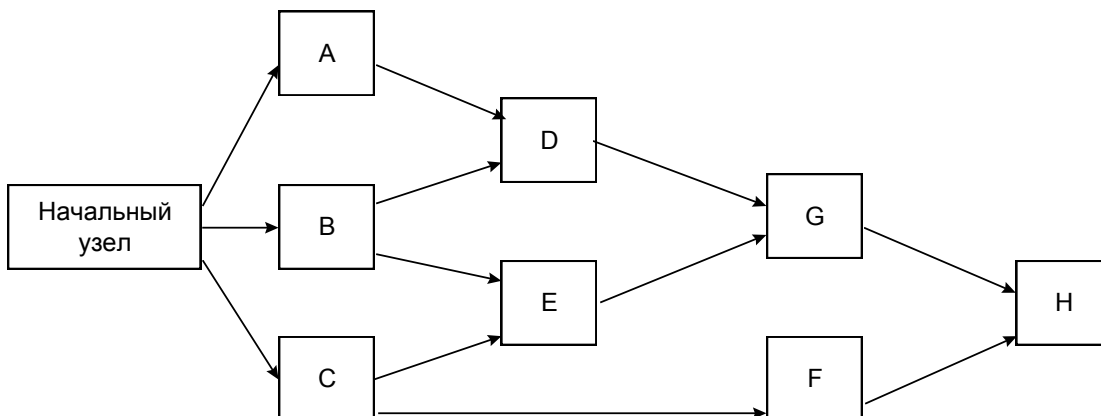


Рис. 15 Вершинный граф

Смешанные сети. Работа представляется в виде прямоугольника (узла) или линии (стрелки). Кроме того, существуют прямоугольники и линии, которые могут не представлять работу: одновременные события и логические зависимости. Линии используются не для объединения прямоугольников по началам

или окончаниям, а для отображения момента времени до, во время или после выполнения работы. В последних модификациях смешанных сетей исчезает различие между узлами и линиями.

Каждый из описанных типов графов имеет свои преимущества и недостатки. Обычно не имеет принципиального значения, какая из систем используется. Если в стрелочные графы приходится вводить достаточно большое число фиктивных операций, то гораздо предпочтительнее является выбор вершинного графа.

2.7. Критический путь и его анализ

После того как проведена идентификация операций, можно оценить их продолжительность. На основе продолжительности выполнения каждой операции и руководствуясь логической схемой, можно найти время выполнения проекта в целом. На данном этапе предполагается, что продолжительность выполнения каждой операции является фиксированной величиной, не испытывающей влияния неопределенности.

В каждом графе существует несколько возможных путей. Общее время, необходимое для того, чтобы пройти какой-либо путь, есть сумма выполнения всех операций, принадлежащих данному пути. Продолжительность выполнения всего проекта занимает наибольшее время. Более длительные операции называются *критическими*.

Критический путь - максимальный по продолжительности полный путь в сети (в сетевой модели) называется *критическим*; работы, лежащие на этом пути, называются **критическими работами**. Именно длительность критического пути определяет наименьшую общую продолжительность работ по проекту в целом. Как правило, критические работы составляют небольшую часть всех работ сети, но именно они определяют продолжительность выполнения комплекса в целом. Длительность выполнения всего проекта в целом

может быть сокращена за счет сокращения длительности задач, лежащих на критическом пути. Соответственно, любая задержка выполнения задач критического пути повлечет увеличение длительности проекта.

Существуют также работы с очень маленькими резервами времени. Они являются субкритическими и на них нужно обращать столько же внимания, сколько и на критические работы.

В каждом графе найдется по крайней мере один критический путь. Для того, чтобы найти общую продолжительность выполнения проекта, нужно определить продолжительность критического пути. В большинстве графов идентифицировать все идущие сквозь граф пути, чтобы выявить среди них тот, который занимает наибольшее время, достаточно трудно.

Метод критического пути (КМП) - является основным математическим средством для вычисления ранних и поздних начал и окончаний работ и резервов времени.

Существует два возможных метода, позволяющих отследить движение времени в графе:

1. Определение для каждой операции наиболее ранних сроков начала и окончания ее выполнения.
2. Определение для каждого события наиболее раннего срока его наступления.

Второй метод применим только в случае стрелочных графов.

Анализ критического пути с применением вершинных графов - приводится в виде примера 4.

Планирование мероприятий проекта

Пример 4

В таблице указана продолжительность выполнения каждой операции проекта, о котором шла речь в примерах 2 и 3. Определим общую продолжительность выполнения проекта.

Операции	Непосредственно предшествующая операция	Время, дней
A	-	8
B	-	10
C	-	6
D	A, B	8
E	B, C	9
F	C	14
G	D, E	14
H	F, G	6

Вершинный граф, соответствующий данному проекту, был построен в примере 3.

Предположим, что каждая из исходных операций A, B и C начинается в нулевой момент времени. Это наиболее ранний срок начала этих ES операций. Наиболее ранний срок, к которому их выполнение может быть завершено, определяется следующим образом:

Наиболее ранний срок окончания $EF=ES + \text{Продолжительность операции}$

Обычно найденные значения этих сроков наносятся непосредственно на граф, однако, занесем их сначала в таблицу, чтобы продемонстрировать методику проведения расчетов.

Планирование мероприятий проекта

Операция	Продолжительность, дней	Наиболее ранний срок начала	Наиболее ранний срок окончания	Комментарий
A	8	0	$0 + 8 = 8$	
B	10	0	$0 + 10 = 10$	
C	6	0	$0 + 6 = 6$	
D	8	10	$10 + 8 = 18$	Нельзя начать, пока не завершены A и B
E	9	10	$10 + 9 = 19$	Нельзя начать, пока не завершены B и C
F	14	6	$14 + 6 = 20$	Нельзя начать, пока не завершена C
G	14	19	$14 + 19 = 33$	Нельзя начать, пока не завершены D и E
H	6	33	$33 + 6 = 39$	Нельзя начать, пока не завершены F и G

Наиболее ранние сроки начала и окончания операций занесены в вершинный граф, изображенный на рис. 16.

Планирование мероприятий проекта

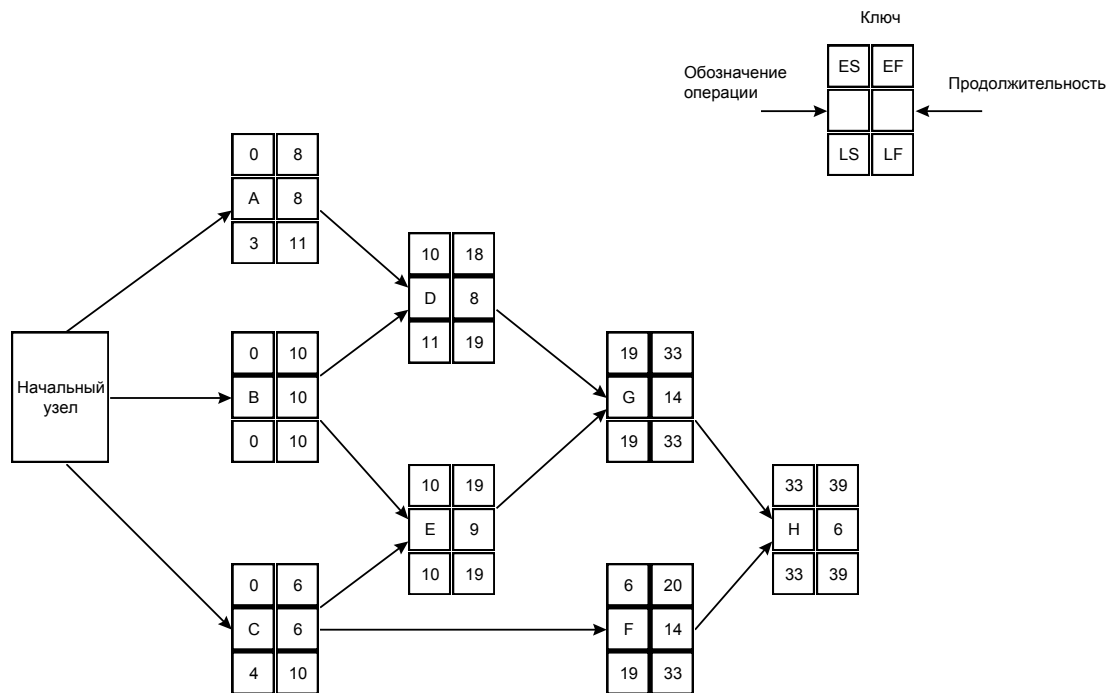


Рис. 16 Вершинный граф для примера 4

Нетрудно заметить, что операция Н завершится на 39-й день, следовательно, это значение дает искомую продолжительность выполнения проекта в целом.

На данном этапе мы еще не можем определить критические операции. Чтобы это осуществить, необходимо для каждой операции рассчитать два срока, ей соответствующие, а именно *наиболее поздний срок начала LS* и *наиболее поздний срок окончания LF* операции. В данном случае процедуру расчетов мы начнем с последней операции в графе и предположим, что наиболее поздний и наиболее ранний сроки ее окончания совпадают. Затем вычитанием из этой величины продолжительности выполнения операций находим наиболее поздний срок ее начала. Ход выполнения расчетов показан в таблице:

Планирование мероприятий проекта

Таблица Расчет наиболее поздних сроков начала и окончания операций

Операция	Продолжительность, дней	Наиболее поздний срок окончания	Наиболее поздний срок начала	Комментарии
Н	6	39	$39 - 6 = 33$	
G	14	33	$33 - 14 = 19$	G нужно начать до наступления наиболее позднего срока начала Н
F	14	33	$33 - 14 = 19$	F нужно начать до наступления наиболее позднего срока начала Н
E	9	19	$19 - 9 = 10$	E нужно начать до наступления наиболее позднего срока начала G
D	8	19	$19 - 8 = 11$	D нужно завершить до наступления наиболее позднего срока начала G
C	10	10	$10 - 6 = 4$	C нужно завершить до наступления наиболее позднего срока начала E и F. Нужно использовать наименьший из этих сроков, равный 10 дням.
B	10	10	$10 - 10 = 0$	B нужно завершить до наступления наиболее позднего срока начала D и E. Нужно использовать наименьший из этих сроков, равный 10 дням.
A	8	11	$11 - 8 = 3$	A нужно заверить до наступления наиболее позднего срока начала D

Критической является операция, для которой справедливы следующие соотношения:

$$ES = LS \quad \text{и} \quad EF = LF,$$

т.е. операция, для которой не существует резерва времени между наиболее ранним сроком ее начала и наиболее поздним сроком ее окончания. Нетрудно заметить, что в данном примере критическими являются операции B, E, G и H. Путь в вершинном графе, соединяющем эти операции, называется B - E - G - H.

Анализ критического пути с применением стрелочных графов. Приведенная выше методика анализа аналогичным образом может использоваться и для стрелочных графов. Значения сроков ES, EF, LS и LF записываются в графе вдоль стрелок, соответствующих операциям (рис. 17):

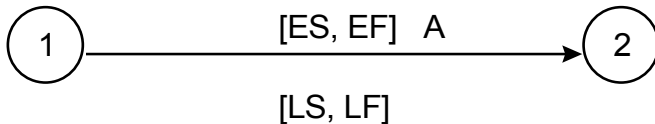


Рис. 17 Нанесение на стрелочный граф сроков, соответствующих операциям.

Можно провести подобный анализ в терминах сроков наступления каждого события. Производится расчет наиболее раннего срока, к которому может завершиться каждое событие. Этот срок называется наиболее ранним сроком события (earliest event time - EET). Общая продолжительность выполнения проекта определяется EET конечного узла. EET исходного события равен нулю.

Для того, чтобы выявить критические операции, необходимо, начиная с конца графа, вычислить наиболее поздние сроки событий (latest event time - LET), к которым события могут закончиться. События, для которых выполняются соотношения

$$LET_{\text{начала}} - EET_{\text{окончания}} + \text{продолжительность} = 0$$

или

$$EET_{\text{начала}} - LET_{\text{окончания}} + \text{продолжительность} = 0,$$

являются критическими.

Пример 5

Применив EET и LET, повторим задачу из примера 4 при условии, что продолжительность выполнения фиктивных операций равна нулю.

Планирование мероприятий проекта

В первую очередь для каждого события вычислим значение наиболее раннего срока. Если некоторому событию соответствует более одной операции, появляется проблема выбора соответствующего значения. Поскольку событие считается незавершенным до тех пор, пока не будет завершено выполнение всех составляющих его операций, следует выбрать наибольшее из значений.

Полученные значения сроков наносятся на стрелочный граф, как это показано на рис. 18.

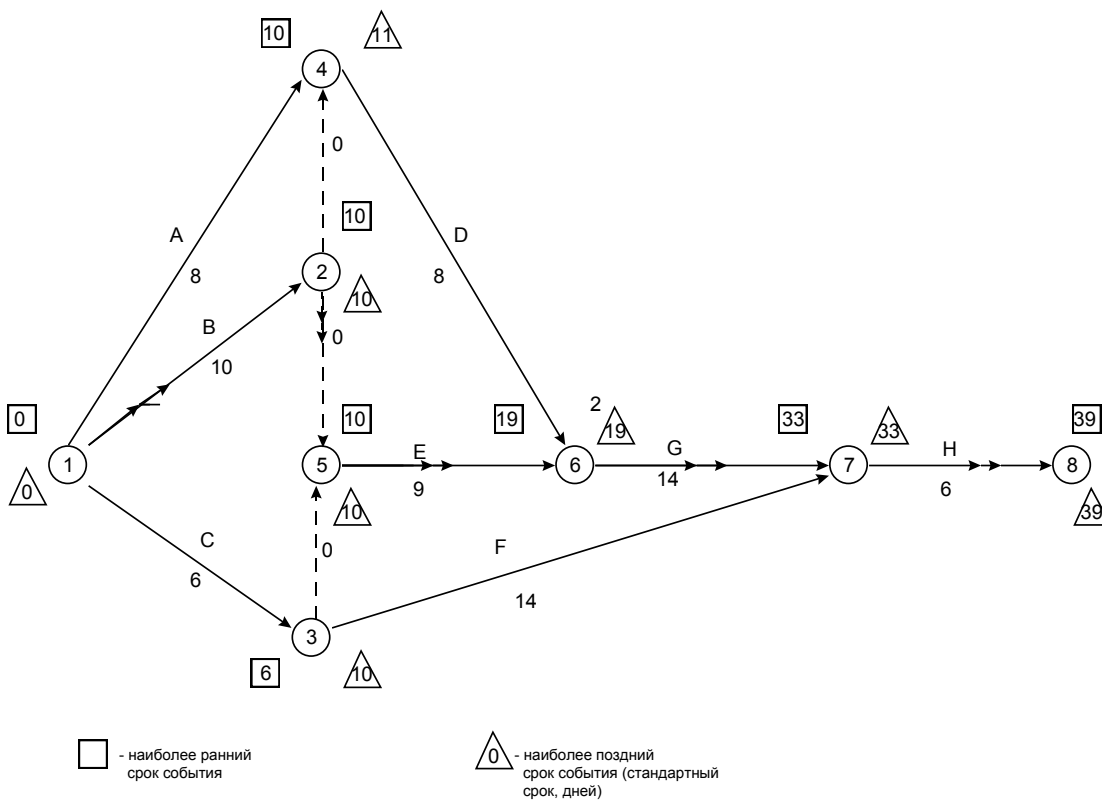


Рис. 18. Стрелочный граф для примера 5 с указанием EET и событий.

EET последнего события равно 39 дням, которые также определяют общую продолжительность выполнения проекта.

Планирование мероприятий проекта

Таблица Расчет значений EET для примера 5.

Узел	EET, дней	Комментарии
1	0	Начальное событие
2	$0 + 10 = 10$	EET узла 1 + продолжительность операции B
3	$0 + 6 = 6$	EET узла 1 + продолжительность операции C
4	$0 + 8 = 8$	EET узла 1 + продолжительность операции A
	или $10 + 0 = 10^*$	EET узла 2 + продолжительность фиктивной операции Выбирается максимальный срок, т.е. 10 дней
5	$10 + 0 = 10^*$	EET узла 2 + продолжительность фиктивной операции EET узла 3 + продолжительность фиктивной операции
	или $6 + 0 = 6^*$	Выбирается максимальный срок, т.е. 10 дней
6	$10 + 8 = 18$	EET узла 4 + продолжительность операции D EET узла 5 + продолжительность операции E
	или $10 + 9 = 19^*$	Выбирается максимальный срок, т.е. 19 дней
7	$19 + 14 = 33^*$	EET узла 6 + продолжительность операции G EET узла 3 + продолжительность операции F
	или $6 + 14 = 20$	Выбирается максимальный срок, т.е. 33 дня
8	$33 + 6 = 39$	EET узла 7 + продолжительность операции H

*

Чтобы определить критические операции, будем двигаться по графу, начиная с конечного узла и вычисляя LET каждого события. Предположим, что для конечного события $EET = LET$. Если в некоторый узел входит более одной стрелки, то возникает проблема выбора значения LET. Так как событие должно завершиться к сроку, удовлетворяющему всем наиболее поздним срокам начала событий, которые выходят из данного узла для LET, следует выбрать наименьшее значение.

Найденные значения сроков наносятся на стрелочный граф, изображенный на рис. 18

* Выбранное значение EET

Планирование мероприятий проекта

Операция является критической, если для нее справедливы следующие соотношения:

$$EET_{\text{начала}} = LET_{\text{начала}}$$

и

$$EET_{\text{окончания}} = LET_{\text{окончания}}$$

$$LET_{\text{окончания}} - EET_{\text{начала}} - \text{Продолжительность} = 0.$$

Из рис. 18 видно, что критическими, как и ранее являются операции В, Е, G и Н.

Таблица Расчет значений LET для примера 5.

Узел	LET, дней	Комментарии
8	39	Конечный узел LET = EET
7	$39 - 6 = 33$	LET узла 8 - продолжительность операции H
6	$33 - 14 = 19$	LET узла 7 - продолжительность операции G
5	$19 - 9 = 10$	LET узла 6 - продолжительность E
4	$19 - 8 = 11$	LET узла 6 - продолжительность операции D
3	$10 - 0 = 10^{**}$ или $33 - 14 = 19$	LET узла 5 - продолжительность фиктивной операции или LET узла 7 - продолжительность операции F Выбирается минимальный срок, т.е. 10 дней
2	$10 - 0 = 10^{**}$ или $11 - 0 = 11$	LET узла 5 - продолжительность фиктивной операции или LET узла 4 - продолжительность фиктивной операции Выбирается минимальный срок, т.е. 10 дней
1	$11 - 8 = 3$ или $10 - 10 = 0^{**}$ или $10 - 6 = 4$	LET узла 4 - продолжительность операции A или LET узла 2 - продолжительность операции B или LET узла 3 - продолжительность операции C Выбирается минимальный срок, т.е. 0 дней

**

2.8. Резервы

Любые замедления на критическом пути приведут к задержке срока выполнения всего проекта. Между тем для не критических путей можно допустить некоторые задержки при выполнении составляющих их операций или пересмотреть график их выполнения. *Запас времени, который существует в схеме проекта, называется резервом времени.*

** Выбранное значение LET

Различают несколько видов резервов времени, возникающих под влиянием различных воздействий, которые оказывает запас времени на схему выполнения проекта:

Общим резервом называется количество времени, на которое можно увеличить продолжительность операции в результате продления срока ее выполнения или пересмотра плана, не влияющего на продолжительность выполнения проекта в целом.

Свободным резервом времени называется количество времени, на которое можно увеличить продолжительность операции в результате продления срока ее выполнения или пересмотра плана, не оказывающего воздействия на наиболее ранний срок выполнения любой последующей операции.

Иногда используют третий вид, так называемый *независимый резерв времени*. Он не оказывает никакого влияния на предшествующие или последующие операции.

Для любой операции

$$\text{Общий резерв времени} = \text{LET}_{\text{окончания}} - \text{EET}_{\text{начала}} - \text{Продолжительность},$$

а также

$$\text{Свободный резерв времени} = \text{EET}_{\text{окончания}} - \text{EET}_{\text{начала}} - \text{Продолжительность}$$

и

$$\text{Независимый резерв времени} = \text{EET}_{\text{окончания}} - \text{LET}_{\text{начала}} - \text{Продолжительность}.$$

Иногда бывает полезно изобразить на графе имеющийся в наличии резерв времени, особенно если план выполнения операций необходимо пересмотреть. В этом случае одним из возможных методов является *график (диаграмма) Ганта*.

2.9. Диаграмма Ганта

Календарный план более наглядно можно представить в виде *линейных диаграмм*, которые также называют *полосовыми диаграммами* или *диаграммами Ганта* (в честь Генри Ганта, впервые использовавшего их для этих целей).

Пример 6

По данным примера 5 для каждой операции найдем общий резерв времени

Таблица Расчет резерва времени операций для примера 5 (дней)

Операция	LET окончания	EET начала	Продолжительность	Общий резерв времени
A	11	0	8	3
B	10	0	10	0
C	10	0	6	4
D	19	10	8	1
E	19	10	9	0
F	33	6	14	13
G	33	19	14	0
H	39	33	6	0

Операции, общий резерв времени которых равен нулю, являются критическими. На рис. 19 построен график Ганта, и отмечены возможно наиболее ранние сроки начала операций.

Планирование мероприятий проекта

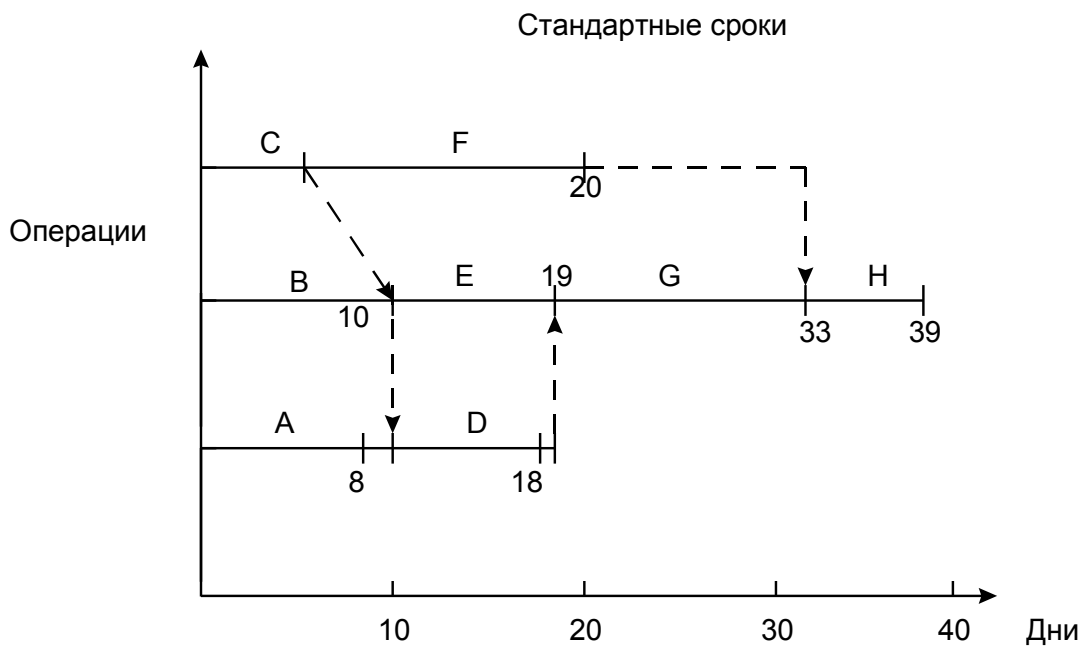


Рис. 19 График Ганта для примера 5

С помощью диаграмм Ганта удобно представлять и осмысливать связь самых разных мероприятий во времени. Кроме того, их можно использовать для составления реального и планового хода работ, для наглядного представления информации, содержащейся в сетевых графиках.

На рис. 20 дана диаграмма Ганта для проекта, реализуемого рекламным агентством «Кингфишер» (рекламное агентство готовить для клиента рекламную публикацию в журнале).

Планирование мероприятий проекта

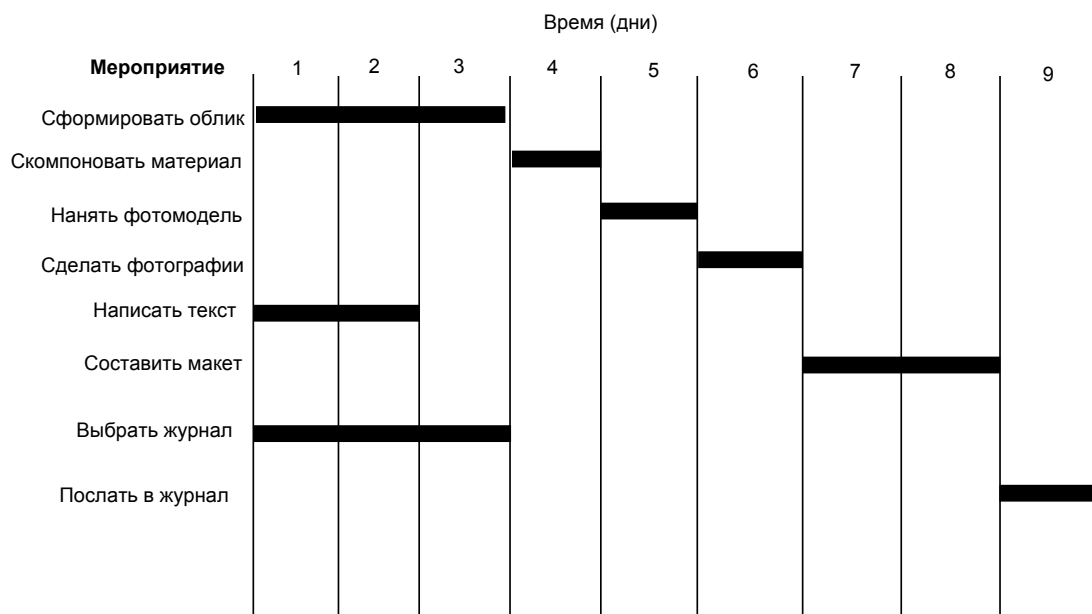


Рис. 20 Диаграмма Ганта для рекламного агентства

Можно разработать и дополнительные диаграммы, чтобы показать распределение тех или иных дефицитных ресурсов (таких, например, как основные сотрудники и компоненты оборудования).

2.10. Резюме

В настоящей главе были описаны базовые техники составления расписаний, основанные на сетевых методах планирования.

Несмотря на то, что в настоящее время компьютерные средства составления расписаний и анализа данных, понимание принципов составления, а также использование некоторых простых инструментов сетевого планирования в повседневной деятельности менеджера проекта дает ему возможность обогатить свой управленческий арсенал объективными технологиями, т.е. базирующимися в основном, на количественных методах контроля срока и дающими возможность оценивать любую проектную импровизацию с точки зрения преимуществ, которые она дает по сравнению с запланированными действиями.

Глава 3 Ресурсы проекта

3.1. Введение

Значимость процессов управления ресурсами проекта столь велика, что самые совершенные программные средства не могут быть применены без надлежащей серьезной предварительной работы руководителя и/или менеджера проекта.

В настоящей главе даются определения основных терминов и понятий, связанных с ресурсами проекта и управления ими, а также приводятся некоторые методы ручного анализа ресурсов, показательные для понимания принципов работы программного обеспечения по управлению проектами.

Также в главе приводится обзор рынка программных средств управления проектами и возможности и ограничения применения каждого продукта.

3.2. Продолжительность и ресурсы проекта

Достаточно подробное рассмотрение сетевого анализа в предыдущей главе может привести к заключению, что только время существенно при решении проектных задач. Действительно, существует много ситуаций, когда именно время является наиболее важной действующей силой, однако в большинстве случаев другие факторы влияют на наши возможности выполнять работу, реализовывать проекты.

Так, например, мы должны предположить, что необходимое оборудование должно иметься в наличии в необходимом количестве. Наличие таких вещей

как рабочая сила, производственные площади, оборудование и т.д. определяют не только возможность потенциального выполнения работы, но и требуемое для этого время. Оценка продолжительности будет безоговорочно полагаться на наши реальные материальные возможности и ограничения, а потому несколько нереалистично говорить только об абстрактной продолжительности проекта.

Ресурсы - обеспечивающие компоненты деятельности, включающие исполнителей, энергию, материалы, оборудование и т.д. Соответственно, с каждой работой можно связать функцию потребности в ресурсах. Каждая временная оценка базируется на допустимом использовании определенного количества *ресурсов*, и, следовательно, рассчитывая вначале продолжительность проекта, мы можем загодя рассчитывать наперед использование ресурсов (рис. 21):

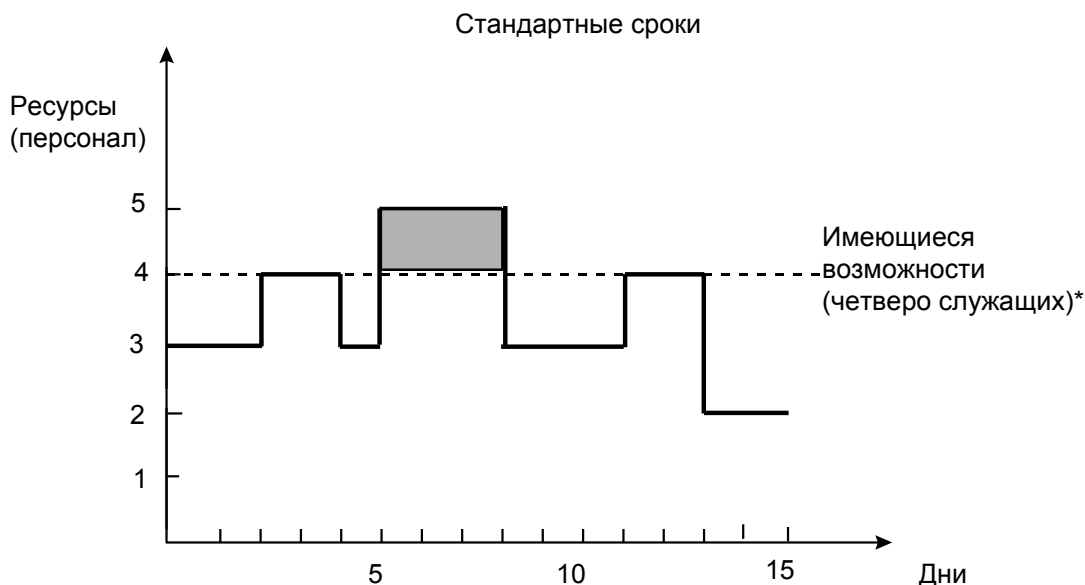


Рис. 21 График ресурса «рабочая сила»

В данном примере перегрузка происходит в дни с пятого по восьмой: следовательно, если мы не передадим эту работу кому-то еще или не привлечем дополнительные ресурсы (персонал), то мы не можем ожидать выполнения

нашего проекта в заданные сроки. оставшаяся альтернатива в изменении расписания некоторых работ, которые составляют перегрузку. Мы можем, например, задержать работы на три дня и избежать ресурсной перегрузки.

3.3. Классификация ресурсов, их планирование и управление ими

Как описывалось выше (см. рис. 4), в ходе операции входные ресурсы превращаются в выходные товары и/или услуги. Обычно в общем виде для операции требуются следующие входные ресурсы:

- люди,
- оборудование,
- материалы,
- энергия,
- информация.

Полезная классификация входов процессов преобразования предложена Слаком. Выделяются два класса ресурсов:

1. Ресурсы, которые подвергаются преобразованиям и входят в выходные продукты. В качестве примеров можно назвать:

- *материалы* - например, глина для производства кирпичей, почтовые поступления в почтовой службе или пищевые продукты в ресторане;
- *информация* - например, деловая информация, обрабатываемая в консультационной фирме по менеджменту, или сообщения, передаваемые телекоммуникационной компанией;
- *потребители* - например, пациенты дантиста или посетители ресторана.

2. Ресурсы, необходимые для процесса преобразования, но не являющиеся частью выходных ресурсов. В качестве примеров можно назвать:

- *основные средства* - обычно заводы, машины, оборудование, здания, земля;
- *расходные материалы* - это безвозмездно расходуемые ресурсы, которые могут требовать больших затрат (например, энергоносители для обжига кирпичей в печах) или незначительных затрат средств (например, авторучки для консультантов по менеджменту или вода для кухни ресторана);
- *люди* - в последнее время часто именуемые человеческими ресурсами. Трудно представить себе операцию, не требующую участия людей, обычно являющихся наемными работниками организации, осуществляющими операцию. Этот вид ресурсов используется во всех приведенных примерах процессов преобразования.

Планирование входных ресурсов и управление ими является, по-видимому, основной заботой большинства операционных менеджеров. Поскольку входные ресурсы весьма разнообразны по своей природе, операционные менеджеры должны применять при управлении ими разные подходы.

- *Люди* в процессе преобразования - это либо персонал, либо потребители. Планирование персонала и управление им в операциях представляет собой обширное поле для исследования и предмет самостоятельной научной дисциплины, обозначаемой термином «управление человеческими ресурсами». Планирование человеческих ресурсов занимает львиную долю рабочего времени операционных менеджеров и составляет их главную заботу. Здесь имеются в виду: наем, обучение, мотивация, вознаграждение, проектирование рабочих заданий, организация работы и все другие виды деятельности, необходимые для управления человеческими ресурсами. В индустрии сервиса потребители сами являются частью процесса преобразования. Прохождение потребителей через процесс преобразования во мно-

гих отношениях подобно обработке материалов. Однако материалы не могут пожаловаться и обратиться за нужной им услугой в другое место, если их заставляют долго ждать или обслуживают не так, как им того хочется. Об этом необходимо помнить, особенно при планировании потребителей, обслуживаемых по очереди, и управление ими. Скорость поступления потребителей на вход операционного процесса - параметр, во многом зависящий от организации, предоставляющей услугу. Дисциплина, занимающаяся этими вопросами, называется «управление спросом».

- *Материалы* могут либо обрабатываться, либо использоваться в операционном процессе. В отличие от потребителей материалы не жалуются, если их перед употреблением долго держат на складах. Однако создание запасов материалов приводит к росту затрат. Многие организации ищут способы сокращения этих затрат и в последнее время достигли существенного прогресса. Другой особенностью материалов является то, что они поступают в организацию от поставщиков. Природа отношений между поставщиком и потребителем материалов в последнее время является предметом интенсивных дискуссий в западной литературе.
- *Информация* - ресурс, который может либо использоваться в том виде, в котором поступил, либо преобразовываться в операционном процессе. Внедрение информационных технологий (ИТ) существенно расширило возможности применения информации обоими способами.
- *Оборудование*, как и другие капитальные средства производства, являются основными средствами, которые не истрачиваются полностью немедленно, а служат долгие годы. Оборудование обычно является главным фактором, определяющим производственные возможности организации. Заменить его непросто, и на это требуется много времени. Следовательно, временные масштабы планирования оборудования и управления им велики по сравнению с другими видами входных ресурсов.

Планирование мероприятий проекта

Совершенствование структурной схемы проектного уровня показало, что наиболее важная роль в структуре принадлежит распределению ресурсов. Одна из возможных схем процесса распределения ресурсов приведена на рис. 22.

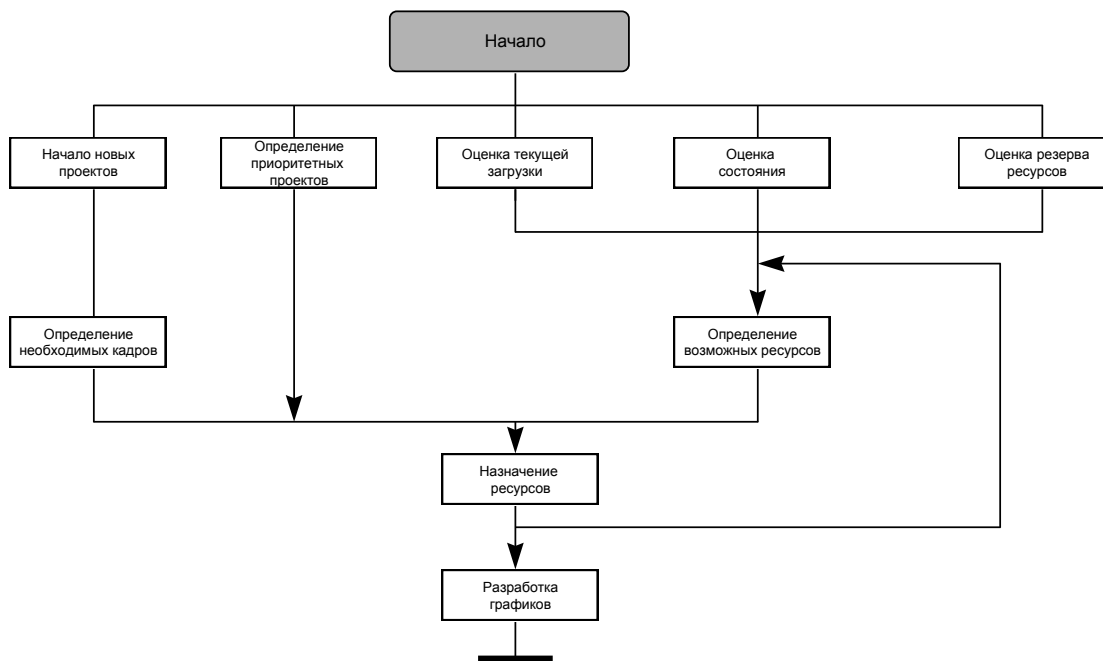


Рис. 22 Схема процесса распределения ресурсов

Используемые на рисунке символы делают различие между входами процесса распределения ресурсов и его выходами. Соединительные линии могут означать потоки данных, но более точно они отражают контрольный процесс. Например, возможные ресурсы не могут быть выявлены, пока необходимые результаты не получены от верхнего уровня. Это отражено на рисунке в виде темного прямоугольника. Другой тип контрольного процесса показан между окончанием получения ресурса и выявлением возможных ресурсов. Она указывает, что если ресурсы назначены один раз, то функция назначения может нуждаться в новом входе перед назначением поставки следующего ресурса.

Когда новые проекты начаты, они включаются в общую загрузку. Для них определяют необходимые кодовые ресурсы. Состояние обрабатываемых проектов сравнивается с запасами ресурсов для определения резервов ресурсов.

Эти два типа информации, которые должны быть детальными, являются основой для принятия решений по распределению ресурсов. После распределения ресурсов по работам разрабатываются детальные графики.

Основы распределения ресурсов. Составление планов и графиков их реализации предполагает распределение ресурсов по заданиям, а это само по себе часто становится довольно-таки сложной задачей. В большинстве случаев имеет смысл доставлять график работ и график расходования тех ресурсов, которые нужны для этих работ. Обычно формируют несколько графиков соответствующих ресурсов:

- *График последовательности заданий.* Здесь показывается порядок следования заданий с указанием времени их начала и окончания, а также используемых процессов. При этом для наглядности часто применяют диаграммы Ганта.
- *График использования человеческих ресурсов.* На нем показывают ту работу, которую каждый из сотрудников будет делать в конкретный день или неделю.
- *График работы оборудования.* На нем обозначается, до какой степени функциональные возможности каждого компонента в комплексе технологического оборудования будут задействованы на текущем интервале времени.
- *График расходования материалов.* Он показывает, какие материалы потребуются. Управление расходом и пополнением запасов будет более подробно рассмотрено в подразделе 3.6.

3.4. Распределение ресурсов и ресурсные конфликты

Сетевой граф отражает логическую последовательность выполнения операций, входящих в проект. До сих пор в при анализе мы не принимали во вни-

мание и не рассматривали конкретно какие-либо ограничения на обеспечение ресурсами. Исходный календарный план выполнения операций составлялся при условии, что все необходимые ресурсы имеются в достаточном количестве. Однако такая ситуация имеет место далеко не всегда, а если это так, то использование ресурсов в соответствии с потребностями, указанными в календарном плане, может оказаться неэкономичным.

Ограничения на ресурсы. При планировании необходимо учитывать неизбежную ограниченность ресурсов по нескольким факторам.

- *Оборудование.* У некоторых машин могут быть не такие технологические возможности для конкретных операций, как у других. Могут ставиться дополнительные требования по их обслуживанию (технической эксплуатации). Может потребоваться какое-то время на переоснащение и переналадку каких-нибудь станков для конкретных операций.
- *Люди.* Люди могут отсутствовать на работе не только в связи с плановыми отпусками и государственными праздниками, но и, например, в связи с прохождением курсов повышения квалификации. Очень бы хотелось иметь универсалов, способных полностью заменять друг друга, но такие - большая редкость.
- *Материалы.* Могут быть большие задержки в поставках некоторых материалов; возможны и другие проблемы.

Из этого анализа следует, что календарное планирование - это одна из наиболее трудных и ответственных сторон управления операциями проекта.

Метод составления календарного плана с учетом обеспечения ресурсами (или расписание КМР) зависит от конкретных целей лиц, осуществляющих контроль за ходом выполнения проекта. Например, вопросом первоочередной важности может оказаться завершение проекта к определенному сроку безотносительно к затратам ресурсов - такие планы ограничены во времени. И

наоборот, в условиях ограниченности в денежных средствах на выполнение проекта отводится определенное количество ресурсов, тогда как срок выполнения не принимается в расчет - такие планы *ограничены во времени*. И наоборот, в условиях ограниченности в денежных средствах на выполнение проекта отводится определенное количество ресурсов, тогда как срок выполнения не принимается в расчет - такие планы *ограничены по ресурсам*. В данном контексте к ресурсам можно отнести рабочую силу, оборудование, сырье, денежные средства, производственные площади и т.д.

Перед тем как приступить к выполнению проекта, управляющий производством должен четко сформулировать критерий, в соответствии с которым будет осуществляться распределение ресурсов. В качестве такого критерия можно выбрать:

1. Максимальное использование ресурсов. Оценить использование ресурсов можно через соответствующий коэффициент:

Коэффициент использования = $\frac{\text{Общее количество используемых ресурсов}}{\text{Общее количество наличных ресурсов}}$

2. Минимизацию максимальных потребностей в ресурсах.
3. Минимизацию максимальных изменений потребностей в ресурсах.

Кроме названных, существует и множество других критериев.

Существует также и множество возможных методов решения проблемы распределения ресурсов, таких, как например, эвристические методы, методы линейного и других видов математического программирования, реализуемых обычно в разнообразных программных продуктах. Для практического использования и понимания принципов работы стандартных программ по управлению проектами рассмотрим один из простейших алгоритмов, в котором используются графики ресурсов и «метод проб и ошибок».

Графики ресурсов. Если общая потребность в некотором ресурсе определяется на основе постоянных интервалов, например, за один день или за одну неделю, то можно построить **график ресурса**.

Ресурсы, требуемые для осуществления каждой работы, складываются по всем работам, выполняемым одновременно, в предположении, что каждая работа начинается в наиболее ранний срок ее выполнения. На рис. 21 был изображен график ресурса «рабочая сила». Как следует из приведенного графика, иногда потребности в рабочей силе превышают ее наличие, но в то же время общее число требуемых человеко-часов не превосходит их наличного количества.

Итак, если потребность в ресурсе превысила его лимит, необходимо либо вложить в проект дополнительное количество ресурса, либо пересмотреть календарный план выполнения операций. Иногда в таких ситуациях необходимо задержать срок выполнения проекта. Несмотря на то, что некоторые операции проекта не имеют явной логической последовательной взаимосвязи, одновременное их выполнение часто оказывается невозможным вследствие ограничений на ресурсы. Это ограничение можно отразить на графике ресурса, если провести линию, соответствующую наличному количеству данного ресурса. Такой прием позволит не планировать выполнение определенных операций на один и тот же день.

Пример 1

Компания с ограниченной ответственностью «АБВ» заключила контракт на проведение работ по асфальтированию стоянки автомобилей. Менеджер проекта установил, что данная работа состоит из восьми основных операций. В таблице приведено детальное описание этих операций.

Планирование мероприятий проекта

Таблица Операции для примера 1 с указанием сроков выполнения и потребностей в рабочей силе.

Операция	Предшествующие операции	Время, дней	Число человек, требуемое для выполнения операции
A	-	3	1
B	-	6	1
C	-	7	2
D	A	8	2
E	C	4	1
F	B, E	3	2
G	C	10	2
H	F, G	3	1

Ввиду необходимости срочного выполнения работ на других участках «АБВ» может выделить только четырех рабочих для проведения работ на автомобильной стоянке. Определим, сколько времени займет проведение работ и как следует распределить рабочих. Предположим, что каждый из рабочих может выполнять любую операцию.

Предположив, что все операции начинаются в наиболее ранний срок, построим соответствующий график «рабочей силы». После этого можно составить календарный план выполнения операций, удовлетворяющий ограничению на количество работников. Сначала построим сетевой граф и определим критический путь (рис. 23).

Планирование мероприятий проекта

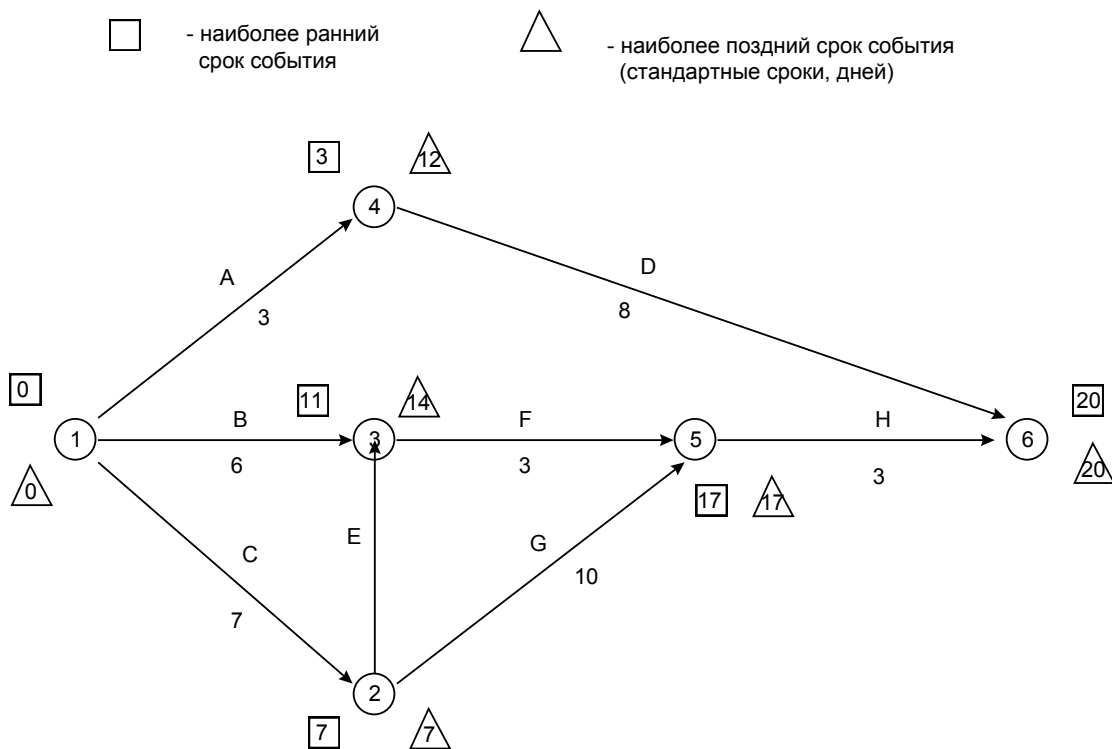


Рис. 23 Стрелочный граф для примера

Время выполнения проекта в целом, если не принимать во внимание обеспечение ресурсами, составляет 20 дней. Критический путь выглядит следующим образом: С - G - Н.

В предположение, что выполнение всех операций начинается в наиболее ранние сроки, посмотрим график Ганта и соответствующий график ресурса.

Планирование мероприятий проекта

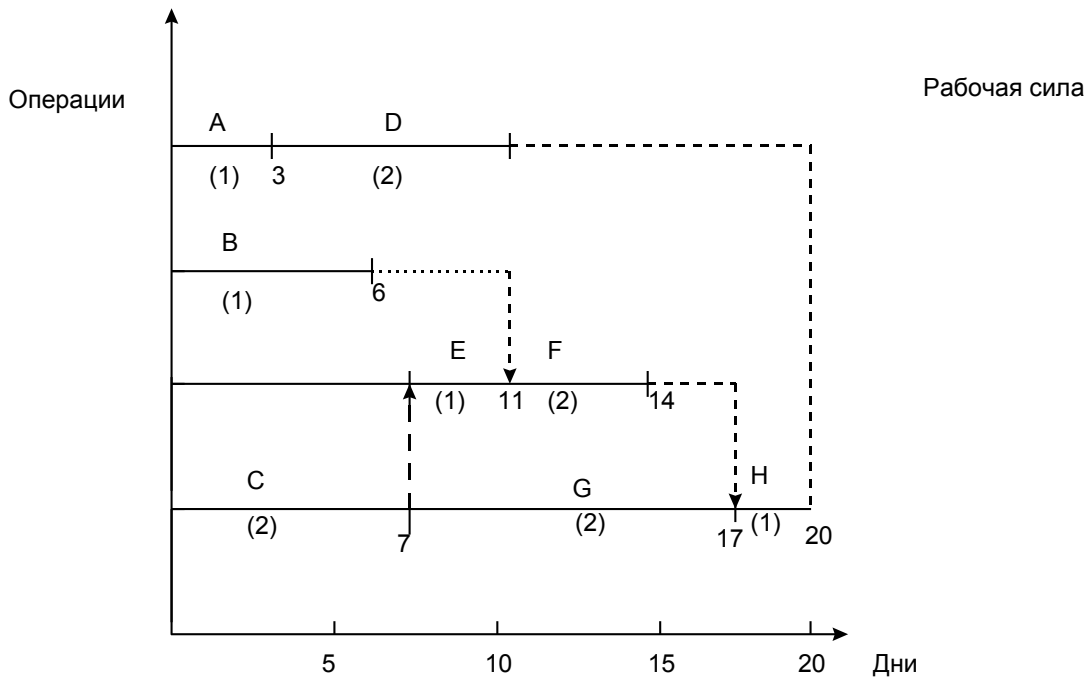


Рис. 24 График Ганта для примера

Потребности в рабочей силе для наиболее ранних сроков начала операций

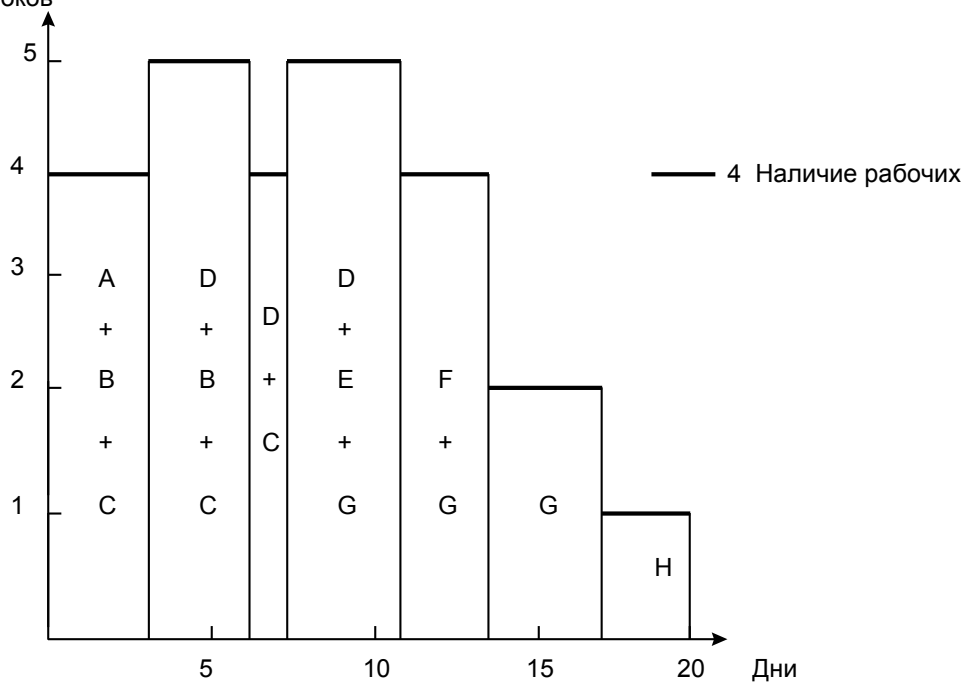


Рис. 25 График ресурса для примера, соответствующий наиболее ранним срокам начала выполнения операций.

Из графика ресурса следует, что лимит, равный четырем рабочим, превышает, когда выполнение операции D попадает в промежуток между 3 и 11 днями осуществления проекта. Пересмотреть календарный план и полностью удовлетворить потребности в рабочей силе, соответствующей операции D, нельзя. Для выполнения критических операций C и G требуются два человека, поэтому операция D не может быть начата в течение 17 дней, т.е. до тех пор, пока не закончится выполнение остальных не критических операций. Если операцию D отложить на 12 дней, то в дни с 12 по 14 потребность в рабочих все еще будет превышать их наличие: в эти дни будут выполняться операции G (2 человека), F (2 человека) и D (2 человека). В этом случае придется либо привлечь к работе одного рабочего дополнительно на указанный период, либо отложить операцию D до момента, когда будет завершена операция F, т.е. до 14-го дня. При последнем варианте будет иметь место задержка в выполнении проекта, равная двум дням. Таким образом, его продолжительность возрастает с 20 до 22 дней.

3.5. Ресурсные конфликты и их разрешение

Назначение ресурсов состоит в определении потребности каждой работы в различных типах ресурсов.

Методики назначения и выравнивания ресурсов позволяют менеджеру проанализировать сетевой план, построенный с помощью метода критического пути с тем, чтобы обеспечить доступность и использование определенных ресурсов на протяжении всего времени выполнения проекта.

Методики выравнивания ресурсов представляют собой, как правило, программно-реализованные эвристические алгоритмы планирования при ограниченных ресурсах. Эти средства помогают менеджеру создать реальное расписание проекта, с учетом потребности проекта в ресурсах и фактически доступных в данный момент времени ресурсов.

Ресурсная гистограмма - гистограмма, отображающая потребности проекта в том или ином виде ресурсов в каждый момент времени.

Ресурсное календарное планирование - планирование сроков начала работ при ограниченных наличных ресурсах. Проверка ресурсной реализуемости календарного плана требует сопоставления функций наличия и потребности в ресурсах проекта в целом. Сдвигая не критические работы вплоть до их поздних сроков начала (окончания), можно видоизменить ресурсный профиль, обеспечивая оптимальное использование ресурсов.

Информация, полученная в результате ресурсного анализа проекта, помогает заострить внимание менеджера и членов команды на тех моментах работ, где эффективное управление ресурсами будет являться ключевым фактором успеха.

Анализ реализуемости проекта - понятие реализуемости имеет ряд своих разновидностей: логическая реализуемость (учет логических ограничений на возможный порядок выполнения работ во времени); временной анализ (расчет и анализ временных характеристик работ: ранняя/поздняя дата начала/окончания работы, полный, свободный временной резерв и другие); физическая (ресурсная) реализуемость (учет ограниченности наличных или доступных ресурсов в каждый момент времени выполнения проекта); финансовая реализуемость (обеспечение положительного баланса денежных средств как особого вида ресурса). *Исходный план* - план выполнения работ проекта, содержащий исходные сведения об основных временных и стоимостных параметрах работ, который принят к исполнению. В исходном плане обычно фиксируются объемы работ, плановые даты начала и окончания задач проекта, длительности задач, расчетные стоимости задач.

Ресурсные гистограммы и сглаживание ресурсов. При назначении базовых или текущих плановых дат необходимо учитывать ресурсные ограничения. Если потребности в ресурсах для всех работ проекта известны и установлены даты начала и окончания, то можно вычислить функцию изменений потребностей в для каждого ресурса проекта, которая представляет таблицу уровней ресурсов или ресурсную гистограмму.

Гистограмму потребностей в ресурсах можно сравнить с имеющимся количеством каждого вида ресурса, и если потребность в некотором количестве ресурса превышает имеющуюся в наличии величину этого ресурса, то возможно придется изменить время в календарном плане, чтобы уменьшить эту потребность. Это можно сделать за счет использования резервов времени работ, не лежащих на критическом пути, или можно увеличить продолжительность проекта.

После определения потребных для выполнения каждой работы ресурсов и первоначального их назначения необходимо избавиться от **конфликтов ресурсов**, то есть от назначения ресурсам фронта работ, превышающего возможный.

Существуют три основных вида зависимости потребности в ресурсах от хода работы (продолжительности):

1. Постоянный - в течение всей работы загрузка (фронт работ) ресурса не изменяется.
2. Ступенчатый - в течение работы загрузка ресурса изменяется скачкообразно (ступеньками).
3. Треугольный - загрузка ресурса линейно возрастает от начала работы до максимального значения, а затем спадает к окончанию.

При назначении ресурса на несколько работ необходимо учитывать его загрузку на каждой работе для недопущения конфликтов.

Задачи планирования имеют как правило два типа постановок:

1. Учет потребностей в отдельных видах ресурсов и их сглаживание.
2. Распределение ресурсов.

Задача учета потребности сводится к построению гистограмм общей потребности в ресурсах для заданного варианта календарного плана. Такие гистограммы показывают распределение потребности в ресурсах для заданного варианта календарного плана. Такие гистограммы показывают распределение потребности в ресурсах во времени, позволяют сравнить эту потребность с возможностями своевременного обеспечения ресурсами соответствующего проекта и служат для оценки качества и реальности варианта календарного плана.

Задачи распределения ресурсов встречаются в чрезвычайно разнообразных постановках. В зависимости от принятого критерия оптимальности и характера ограничений можно выделить следующие группы:

- задачи минимизации отклонений от заданных сроков или минимизации сроков наступления целевых событий при соблюдении ограничений на ресурсы;
- задачи оптимизации некоторого показателя качества использования ресурсов при заданных сроках выполнения комплекса работ.

Анализ реализуемости проекта. Календарный план, полученный в результате расчета сетевой модели, проверяется, уточняется, при необходимости детализируется, и когда есть полная уверенность, что в план включены все работы, имеется полная информация о наличных и требуемых ресурсах, переходят к анализу реализуемости.

Различают четыре типа оценок реализуемости: интегральная, оценка надежности, ресурсная, экономическая и финансовая. Если план проходит через эти «ситя», то проект, которому он соответствует, обеспечен всеми требуемыми ресурсами и выполнение его по этому плану более экономично, чем по любому другому.

Анализ ресурсной реализуемости осуществляется в две стадии. На первой - анализируется наличие ресурсов по всем работам. На второй - проводится сглаживание эпюры использования ресурсов. Выровненная эпюра использования рабочей силы обеспечивает меньшую стоимость и более эффективную работу.

Если не все ресурсы можно получить из внутренних источников, то необходимо купить, арендовать или взять напрокат некоторые ресурсы. Возможно, что на выполнение некоторых работ необходимо заключить контракты с субподрядчиками. Данные по минимальным количествам требуемых ресурсов, установленные процедурой распределения ресурсов, могут быть использованы на последующих стадиях при проверке достаточности ресурсов подрядчика для выполнения проекта.

Экономическая и финансовая реализуемости. Экономическая и финансовая реализуемости связаны между собой, так что на стадии планирования они могут быть рассмотрены совместно, так как имеются достаточно точные оценки рассматриваемых работ, что является необходимым условием выполнения анализа на реализуемость.

Итак, теперь для каждой операции известна оценка стоимости; для анализа экономической реализуемости существенно иметь набор стоимостей в зависимости от длительности выполнения каждой операции. Стоимости могут зависеть также от способа реализации проекта. Можно рассмотреть альтернативные методы, оценить их и использовать полученную информацию для анализа экономической реализуемости.

Экономическая реализуемость необходима для определения продолжительности проекта, которая соответствует минимальной стоимости. Вполне возможно, что анализ экономической реализуемости будет проводиться при определенных ограничениях на ресурсы. Довольно часто уровень используемых ресурсов или длительность ограничены сверху. Хотя процедуры проверки ресурсной, экономической и финансовой реализуемости аналогичны, различ-

ные ограничения по-разному определяют область, в которой проводятся исследования различных длительностей и стоимостей выполнения проекта.

Если в проекте будут использоваться только собственные трудовые ресурсы, то можно составить расписание их использования, чтобы определить, можно ли таким путем обеспечить выполнение проекта. Аналогично можно составить расписание затрат, чтобы убедиться, что намеченные закупки могут быть осуществлены и что материалы будут поставлены в нужные сроки.

Когда выбрана продолжительность выполнения, соответствующая минимальной стоимости, следует провести окончательную проверку финансовой реализуемости. Проект-менеджер проводит *анализ денежных потоков* для определения проекта при установленных общих затратах и выбранной длительности выполнения проекта. Выходом анализа денежных потоков является планирование по отчетным периодам (квартальные, месячные, полугодовые) всех финансовых операций и их конечный эффект.

Оптимизация. Следует отметить, что процесс оптимизации не приводит к дальнейшему продвижению по сравнению с последовательностью описанных процедур анализа реализуемости проекта. Напомним, что итерации являются необходимой частью любого созидательного процесса, и планирование проекта здесь - не исключение.

В плане, прошедшем через процедуру распределения ресурсов, определены моменты начала и окончания работ. При проверке на экономическую реализуемость может выясниться, что полученные длительности экономически невыгодны. Тогда необходимо пересмотреть приоритетные распределения ресурсов и исследовать возможности получения дополнительных ресурсов. Затем следует вторая итерация распределения ресурсов, результаты которой подвергаются проверке на экономическую и финансовую реализуемость. Этот итеративный процесс анализа реализуемости продолжается до тех пор, пока не будет получено приемлемое расписание.

План, успешно прошедший анализ на реализуемость, необходимо оценить на соответствие другим критериям. На этапе развития сети план оценивался по различным критериям, например, в процессе использования пошаговой процедуры анализа ресурсной, экономической и финансовой реализуемости учитываются прямые затраты, связанные с длительностью выполнения проекта, и косвенные затраты, отраженные в статьях о премиях и неустойках или оплачиваемых компенсациях за убытки (обычно экономия заказчика или дополнительных доход делится с субподрядчиком для его стимулирования). Можно принять во внимание такие колебания стоимости, связанные в ресурсными изменениями и перерывами в работе (простоями, понижением и повышением цен, стоимостью обучения, максимальным уровнем требуемых ресурсов и т.п.), однако в процессе рассмотрения многочисленных экономических критериев нельзя терять из вида такие определяющие критерии, как максимальная занятость или минимум экономической активности.

Могут измениться и условия выполнения проекта. Например, может оказаться, что предложение строительных работ превышает возможности их выполнения и поэтому целесообразно отложить начало работ. Это может привести к изменениям финансового плана, необходимые для проекта специалисты могут оказаться занятыми на других работах. Могут измениться налоговые законы, воздействующие на экономическую реализуемость проекта.

На этапе оптимизации может возникнуть необходимость в некоторых изменениях плана для удовлетворения тех или иных критериев. Эти изменения могут вызвать необходимость возвращения к предыдущим этапам планирования. В результате этого процесса (возможно, после нескольких итераций) получается скорректированное генеральное расписание проекта, которое близко к оптимальному.

Имеет смысл также провести проверку возможности принятия оптимального в математическом смысле плана с учетом таких критериев, как минимальная длительность выполнения проекта, минимальная стоимость, максимальное

использование собственных ресурсов, максимальная занятость в периоды экономического спада, максимальная удовлетворенность заказчика и т.п. Эти критерии в известном смысле независимы. Например, максимизация использования внутренних ресурсов не обязательно приводит к минимизации стоимости и длительность выполнения проекта. Этим критериям можно приписать веса и определить соответствующую общую функцию.

Такие математические методы, как моделирование, линейной, динамическое и целочисленное программирование, теория игр и другие могут быть использованы для определения оптимального плана, но обычно в задачах такого рода число переменных и ограничений настолько велико, что они превышают возможности современной вычислительной техники. Следовательно, при имеющихся математических средствах, как правило, невозможно оптимизировать альтернативные планы и затем выбрать окончательное решение. Современные итеративные методы, использующие эвристику, позволяют определить если не оптимальный, то приемлемый план.

Обычно при системном подходе оптимизируется несколько вариантов, проанализированных на реализуемость, и выбирается вариант, наилучшим образом удовлетворяющий установленным критериям. Однако если на предыдущих этапах происходило развитие только одного варианта (а не построение альтернативных решений), то задачи выбора не возникает, и оптимальное решение становится планом, который принимается.

Определение потребности в ресурсах; документация по плану ресурсов. После построения оптимального плана можно подготовить расписание использования трудовых ресурсов и материалов для случая, когда проект должен обеспечиваться собственным персоналом, а определенные материалы должны поставляться заказчиком. Можно также принять соглашения об аренде, прокате или покупке оборудования.

Необходимо выполнить:

- Определение ресурсов, требующихся для выполнения проекта, и их распределение во времени:
 - денежных средств;
 - строительных материалов;
 - технологического оборудования;
 - средств вычислительной и организационной техники;
 - энергетических ресурсов;
 - машин, механизмов, транспортных средств;
 - производственных площадей;
- Оптимизацию суммарных графиков потребности в ресурсах;
- Определение поставщиков ресурсов по проекту;
- Учет факторов, влияющих на обеспеченность проекта ресурсами;
- Формирование графиков поставки ресурсов.
- Документация по пакету планов проекта включает:
 - Комплексный (сводный, главный, генеральный) календарный план;
 - Частные (детальные) календарные планы по исполнителям;
 - Частные (детальные) календарные планы по пакетам работ;
- Ведомости потребностей в ресурсах;

- Графики поставки:
 - технологического оборудования;
 - строительных материалов;
 - машин, механизмов, транспортных средств и др.;
- План заключения контрактов;
- Организационно-технологические мероприятия по реализации проекта;
- План контроля за ходом выполнения работ.

3.6. Управление запасами материалов

Во всех товаропроизводящих операционных системах и большинстве систем сферы обслуживания имеются определенные запасы. В гостинице, например, необходимо иметь запас предметов для ваннных комнат, уборки помещений, запас электрических лампочек, может быть даже запас продуктов питания и других вещей, требующихся для приема постояльцев.

Рассмотрим существующие *типы запасов*. Если операция связана главным образом с переработкой материалов, мы можем выделить три группы:

1. Сырье - материалы, которые были получены от поставщика и ждут обработки.
2. Полуфабрикаты - материалы, прошедшие хотя бы один этап технологического процесса и ожидающие начала следующего этапа.
3. Законченные изделия - продукция, которая прошла полный цикл обработки и отложена до продажи потребителю.

Большинству операций независимо от того, являются они обслуживающими или производственными, необходимы также материалы, которые используются в операционном процессе, но не входят в состав конечной продукции. К этому классу относятся запасные части и прочие детали для технического обслуживания оборудования, спецодежда, расходные материалы, инструмент и т.п. Часто их называют материалами для техобслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования.

Цель создания запасов - образование определенного буфера между последовательными поставками материалов и исключение необходимости непрерывных поставок. Основания для создания запасов различают по типам запасаемого:

1. Сырье:

- создается буфер на случай задержек в поставках, которые могли бы привести к простоям,
- покупка достаточно большого количества позволяет получить оптовую скидку или по крайней мере избежать надбавок к цене за слишком малый размер партии,
- можно закупить сырье, когда цены на него низки или предстоит (или хотя бы ожидается) повышение цен,
- можно подстраховаться, если ожидается нехватка сырья,
- целесообразно создание буфера на случай непредсказуемого увеличения потребления на тех или иных операциях.

2. Полуфабрикаты

Обеспечивается взаимная развязка этапов операционного процесса и тем самым:

- увеличивается гибкость календарного планирования различных операций,
- повышается коэффициент использования оборудования благодаря увеличению периода непрерывной работы и уменьшению количества переналадок оборудования.

3. Законченные изделия:

- потребители могут получить готовую продукцию без ожидания,
- создается буфер, демпфирующий колебания в поставках или в работе,
- готовится запас для возможного значительного увеличения объема продаж, ожидаемого в силу сезонности спроса или как следствие маркетинговой деятельности.

4. Материалы для техобслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования:

- создается буфер, демпфирующий колебания потребности в тех элементах, отсутствие которых сильно увеличивает вероятность простоя,
- создается буфер на случай срыва поставок,
- обеспечивается удовлетворение возрастающей потребности в период планового технического обслуживания.

При анализе запасов материалов важно видеть разницу между независимым и зависимым спросом.

Спрос на определенные виды материалов называется *независимым*, если он возникает вне всякой связи со спросом на любые другие виды материалов. В

обычных случаях спрос на завершённую продукцию определяется прежде всего самим рынком. Многие элементы, необходимые для техобслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования, отличаются большой степенью разброса объёмов и сроков потребления. Управление запасами независимых элементов в основном базируется на прогнозе спроса и поддержании достаточного уровня запасов, чтобы гарантировались поставки потребителям по мере необходимости. Здесь важно своевременно пополнить запас расходуемых материалов, чтобы была гарантия, что он не иссякнет.

Понятие «*независимый спрос*» возникает в случае, когда потребность в одном компоненте связана с потребностью в другом компоненте. Например, получив сведения о необходимом объёме выпуска автомашин, руководство автосборочного завода точно знает, сколько на это понадобится двигателей, колес, кресел и т.п. Из прогноза потребного количества автомашин можно вычислить необходимое количество потребных компонентов. Затем можно обеспечить поставку этих зависимых компонентов в моменту их использования.

Управление запасами материалов независимого спроса. Рассмотрим управление запасами независимо потребляемых элементов и способы обеспечения бесперебойной работы с ними. Главное требование при использовании соответствующих систем формулируется так: определить, когда подавать заявки поставщикам и на какое количество. Для этого в основном привлекают два метода, хотя возможны и гибридные способы.

1. Система с фиксированной точкой заказа.

В этом случае запас компонента отслеживается непрерывно. Когда запас падает до некоторого минимального уровня (точки заказа), поставщику дается заказ на заранее оговоренное количество - восстановительный объём. Этот объём устанавливают на основе, во-первых, обычного темпа расходования данного компонента и, во-вторых, времени выполнения заказа поставщиком. Все должно быть рассчитано так, чтобы восстановительный объём поступил как раз перед исчерпанием запаса. Для обеспечения гарантий при наличии

неопределенности в темпах расходования или в длительности ожидания поставки следует держать страховой запас; его объем в системе с фиксированной точкой заказа вычисляется так:

$$\text{страховой запас} = \text{темп расходования} \times \text{среднее время поставки}$$

2. Работа с периодической проверкой уровня запасов.

В этом случае объем запасов проверяется периодически (например, раз в неделю или в месяц). Затем поставщику дается заказ на количество, равное разнице между установленным заранее максимумом (или «потолком») и текущим уровнем. Из этого следует, что заказываемый объем меняется от заказа к заказу. «Потолок» назначается из того расчета, что должно покрываться расходование компонента до поставки после следующего момента проверки запасов. При использовании системы с периодической проверкой уровня запасов имеем формулу:

$$\text{страховой запас} = \text{темп расходования} \times (\text{период между проверками} + \text{среднее время поставки})$$

Если сравнивать эти две системы, следует отметить следующие преимущества управления запасами в системе с фиксированной точкой заказа:

- меньше потребный страховой запас при той же интенсивности работы;
- одинаковые (или почти одинаковые) объемы заказов;
- легче получить оптовую скидку.

В случае использования системы с периодической проверкой уровня запасов имеем такие плюсы:

- упрощается планирование рабочей загрузки сотрудников;
- можно объединить заказы на различные компоненты, тем самым упрощая себе закупки и получение скидки, зависящей от объема заказа.

Для расчета потребного размера заказа имеется формула экономичного размера запаса (EOQ), обычно применяемая при работе по системе с фиксированной точкой заказа:

$$EOQ = \sqrt{((2 AS) / (R V))}$$

где A - затраты на размещение заказа,

S - годовой расход конкретного компонента (в соответствующих единицах),

R - затраты на хранение запасов (в процентах),

V - закупочная цена этого компонента.

При выводе формулы использовались следующие предположения:

1. темп расходования известен и постоянен, не меняется в сравнении с величиной заказа для прошлого периода;
2. время выполнения заказа поставщиком известно и постоянно;
3. закупочная цена постоянна;
4. исчерпание запаса недопустима;
5. компонент заказывается и поставляется одной партией (т.е. не предполагается дробление);
6. компонент не связан с какими-либо другими изделиями.

При использовании этой формулы проявляются многочисленные сложности и недостатки. Перечислим здесь основные:

- На практике очень трудно (а иногда невозможно) рассчитать правдоподобную величину A - затраты на размещение и обработку отдельного заказа. В лучшем случае удастся взять некую среднюю величину по всем закупочным операциям.

- Можно, конечно, определить S (годовой расход компонента) по данным прошлого года, но где гарантия, что эти данные будут иметь силу? Кроме того, будет ли такой показатель постоянным в течение года? Если начнутся большие колебания, доверие к указанной формуле может привести либо к перебору по запасам, либо к нехватке.
- Затраты на хранение запасов R в реальной жизни определить достаточно трудно. Обычно они складываются из таких компонентов как:
 1. стоимость капитала (т.е. проценты на замороженный в запасах капитал) - величина, которая может меняться со временем по мере изменения банковских процентных ставок;
 2. затраты на страховку - в зависимости от типа запасаемого материала;
 3. затраты на хранение - величина, зависящая от затрат на здания и оборудование, в том числе специальное, если это потребуется для конкретного элемента (например, для обеспечения повышенной или пониженной температуры и т.п.);
 4. моральное состояние - этот пункт становится особенно заметным, если речь идет о вещах модных или высокотехнологичных;
 5. физическое старение и повреждения - показатели, индивидуальные для каждого элемента;
 6. кража или потери иного рода.
- Закупочная цена элемента запаса V может меняться со временем (из-за инфляции или действия каких-либо других макроэкономических факторов), на нее могут действовать оптовые скидки или надбавки при малых партиях.
- Время поставки варьируется в силу многих причин, в том числе зависящих от поставщиков.

- В некоторых случаях становится неизбежной или даже нежелательной поставка материалов более мелкими партиями.
- Многие элементы закупаются заодно с другими, поэтому предположение о независимости заказов часто не выполняется.

При всех таких ограничениях эта формула, тем не менее, используется широко, часто включается в системы машинного анализа и управления запасами. Зная основу, на которой получена эта формула, можно с ее помощью минимизировать затраты на оформление заказа и на содержание запасов.

С помощью формулы (EOQ) можно определить и оптимальный размер партии изготавливаемого товара (EBS).

В этом случае имеем

$$EBS = \sqrt{(2 AS) / (R V)}$$

Где А - затраты на выпуск процесса; прочие символы имеют такое же значение, что и в формуле для EOQ.

Имея те же недостатки, что и рассмотренная ранее формула, выражение для определения размера партии производимого товара ставит дополнительную проблему. В этом выражение входят затраты на запуск процесса (А), которые считаются заданными. С другой стороны, использование подхода к поставкам «точно в срок» в производстве требует уменьшения этой величины. Это приводит к резкому снижению времени и затрат на запуск процессов.

Материалы зависимого спроса - это обычно комплектующие изделия и сырые материалы, которые идут на производство продукции.

Система планирования материалов (MRP) может быть использована для того, чтобы определить, когда и какие зависимо потребляемые материалы потребуются производству. Необходимая информация берется из плана производства на будущий период, который разрабатывается на основе известных и

прогнозируемых заказов. Для определения того, какие элемент потребуются, нужна детализированная информация о материалах, необходимых для изготовления конкретного товара. С этой целью составляется сводка материалов, содержащая точные сведения по всем материалам. Тут очень важна хорошая детализация - буквально до последнего винтика. Кроме того, на вход системы планирования материалов подается подробная информация о положении дел с запасами в данной организации. Здесь имеются в виду текущие сведения о наличных запасах и о материалах, на которые подан заказ, с указанием времени поставки.

Затем система планирования материалов определяет объемы и график заказов поставщикам, чтобы были выполнены требования плана производства. В большинстве практически значимых ситуаций такая система требует выполнения исключительно долгих расчетов, «перемалывания» больших массивов чисел и поэтому реализована на компьютере. На рис. 26 иллюстрируются основные положения системы:

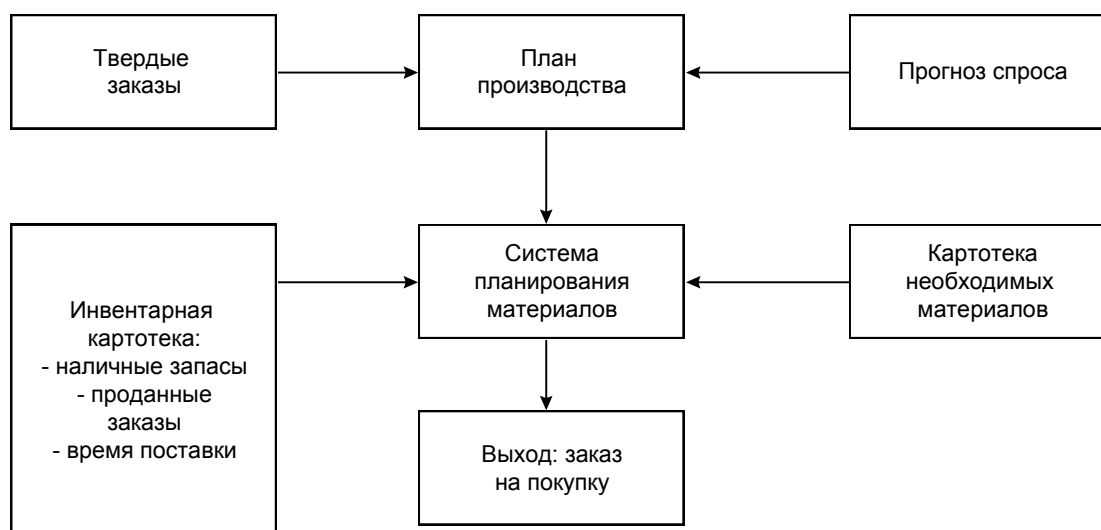


Рис. 26 Основной вариант планирования материалов

Несмотря на кажущуюся простоту принципа системы планирования материалов, необходимо помнить, что система работает в динамически изменяющихся условиях. Нужно учитывать любые перемены в любом из входных факторов.

Из этого следует, что систему необходимо регулярно снабжать свежими данными, если мы хотим извлечь из системы те выгоды, которые от нее ожидаются. Как и при работе с любой расчетной системой, выходные данные системы планирования материалов не будут лучше заложенной в нее исходной информации.

Преимущества системы планирования материалов. Рассмотренные выше традиционные системы управления запасами с пополнением в определенные моменты времени (с фиксированной точкой заказ или с периодической проверкой уровня запасов) хорошо показали себя в работе с независимо расходующимися материалами. Это связано с тем, что такие системы основаны на предположении, что исторически сложившаяся картина переходит и на будущее, а также что расходование запасов имеет хорошую стабильность во времени. Но все может оказаться совсем не так при рассмотрении зависимо расходующихся материалов. Нетрудно представить себе, что уже в силу самого своего характера спрос на эти материалы может быть волнообразным: в какой-то момент времени будет затребована огромная партия, а в остальное время потребность может быть нулевой (ситуация типа «все или ничего»). Использование систем управления запасами с пополнением в определенные моменты времени приведет либо к тому, что придется держать у себя очень большие запасы тех или иных элементов в течение долгого времени, когда расходования нет, либо к тому, что возникнет опасность исчерпания запасов, когда эти элементы будут необходимы.

Система планирования материалов постоянно ориентирована на будущее: объемы заказов по всем материалам определяются на основании точно известного или спрогнозированного темпа расходования. При этом системы управления запасами с пополнением в определенные моменты времени обычно опираются на формулу для EOQ, показывающую оптимальные объемы заказов (напомним, что они исходят из предыстории процесса), а в системе планирования материалов объем заказа определяется по известному темпу расходования.

Следовательно, системы управления запасами дают наилучшие результаты по запасам готовых изделий и элементов для ремонта и техобслуживания, а система планирования материалов - для сырья и полуфабрикатов.

Проблемы использования системы планирования материалов. На практике система планирования материалов часто дает неверные величины минимальных запасов, на определение которых она изначально была рассчитана. Это осложнение возникает скорее из-за дефектов теории таких систем. Как уже отмечалось, система планирования материалов должна получать точную текущую информацию, только тогда она даст разумные результаты.

Проблемы, возникающие при практическом применении, по-видимому, коренятся в том, что соответствующие вычислительные программы не получают сведений о многочисленных изменениях; в конструкции изделия, в объемах или сроках выполнения заказов, в срыве сроков, в переходе к частичным поставкам (вместо полной) и т.п. Если ситуация изменяется очень резко, действия по «проталкиванию» запаздывающих или приоритетных заказов могут привести к появлению «неформальной» системы, работающей вне формализованной системы планирования материалов.

Эта ситуация особенно вероятна, если система планирования материалов внедряется в коллективе, который сдержанно или, более того, с негодованием относится к компьютеризации, вытесняющей «их родную» систему. В этих условиях подозрение относительно работоспособности системы планирования материалов станет подпитывать само себя, поскольку эти люди не смогут эксплуатировать такую систему надлежащим образом.

Система планирования производственных ресурсов (MRP). В развитие системы MRP была создана система планирования производственных ресурсов, которую обычно обозначают MRP2 или MRPII. Она оформлена в программный комплекс, который используется для планирования всех производственных ресурсов, в том числе материалов, оборудования, штата и, в конечном счете, денежных средств, и управление ими. Есть системы, в которых MRP2 исполь-

зуется для планирования всех аспектов предпринимательской деятельности, в том числе сбыта и финансов, и управления ими. Как и в случае с MRP, из отзывов о практических результатах работы MRP2 складывается очень неоднородная картина.

Поставки «точно в срок». Данный вариант можно считать альтернативой системе MRP. Но во многих отношениях это сильно упрощенный взгляд на вещи. Обеспечение поставок «точно в срок» - это целая философия в управлении производством, она становится все более и более популярной на производственных предприятиях Запада, которые ищут способы, чтобы повторить у себя успехи японских автостроителей (особенно фирмы «Тайота»), от которых и пошел такой метод.

Принцип поставок «точно в срок» основывается на взгляде, резко отличающемся от рассмотрения запасов как активов предприятия (по бухгалтерской классификации). Он исходит из того, что запасы на самом деле нежелательны и производственное предприятие должно избавляться от них. Цель принципа «точно в срок» - нулевые запасы, что, конечно, невозможно, поэтому следует воспринимать данную систему как часть более общей философии постоянного улучшения (подробнее см. раздел об управлении качеством проекта).

Применительно к управлению запасами «точно в срок» означает, что нужно производить требуемое «точно к моменту» его использования. Этот принцип базируется на подходе к управлению работой «дай то, что мне нужно». При действиях в рамках данной методологии информация о потребности какого-либо производственного участка в материалах передается на предыдущий (по схеме изделия) участок. Таким образом, требование о поставке «точно в срок» реализуется в том, что производство разделяется на цепочку изолированных операций. Метод, используемый для управления подачей сигналов о необходимости снабжения материалами (и для управления самим снабжением) от одного участка к другому, называется японским словом «канбан» - «карта». Таким был исходный способ фирмы «Тайота», в котором было принято,

что указания с одного участка на другой посылаются на картах. Предыдущий (по схеме) участок производит только те элементы, которые указаны на карте, и только в указанных количествах. Обычно такие инструкции вручаются каждый день для поставки требуемого на другой день. При этом ставится задача синхронизировать работу всех производственных участков на базе одного дня. Естественно, здесь требуется определенная степень стабильности в планах, и это обычно обеспечивается заблаговременной фиксацией производственных графиков на период от одного до трех месяцев.

Если при этом еще представить себе, что от каждого участка требуется ежедневный выпуск изделий нескольких типов (причем, возможно, небольшими партиями), становится ясной перспектива частой переналадки оборудования. Принцип «точно в срок» требует предельной минимизации расходов времени на переналадку. В силу тех же причин система не терпит ни сбоев и поломок в оборудовании, ни дефектной продукции. Таким образом, решение внедрить у себя принцип «точно в срок» будет иметь серьезные последствия, весьма далекие от забот просто о запасах. Потребуется перемены в методах работы и вытекающие из них изменения в оборудовании, планировке, уровнях квалификации людей, системе материального поощрения и т.п.

Кроме серьезных последствий для самого предприятия, переход на поставки «точно в срок» повлияет на взаимоотношения с поставщиками. В этом случае они становятся неотъемлемой частью всего производственного процесса - как бы расширением самого завода, который в силу каких-то причин отделен территориально. От поставщиков потребуется выдача небольших партий в точности по предписаниям, обычно по несколько раз в день. Чтобы такой вариант оказался работоспособным:

- необходимо до предела минимизировать количество поставщиков (может быть, вплоть до единственного по каждому комплектующему изделию или сорту сырья),

- поставщики должны располагаться поблизости
- необходимо организовать тесное взаимодействие с поставщиками на уровне долгосрочных договоров, основанных на доверии.

А что захотят увидеть со стороны покупателя поставщики, чтобы снабжать его на таком уровне обслуживания и качества, какого требует принцип «точно в срок»? Кроме повышенных цен (что в некоторых случаях может оказаться нереальным в условиях конкуренции на рынке), поставщики могли бы ожидать:

- гарантию полного содружества, которое позволит им спокойно делать капиталовложения в системы (в том числе в оборудование), необходимые им для выполнения такого договора,
- переход к упрощенной системе оформления заказов, с минимальным объемом делопроизводства,
- гарантию регулярных своевременных выплат по еженедельным (или, скорее, ежемесячным) счетам-фактурам.

Переход на принцип «точно в срок» влечет за собой значительные изменения в отношениях с поставщиками и, скорее всего, во всей системе закупок. В таблице дается сравнение принципиальных моментов этого принципа и других, более привычных методов.

Таблица Сравнение поставок «точно в срок» и традиционных методов

	«Точно в срок»	Обычные системы
Объем закупки	Небольшие, частые закупки	Большой
Подбор поставщиков	Единственный источник Долгосрочные переговоры Территориальная близость	Много поставщиков Краткосрочные переговоры
Контроль	Надежда на поставщика	Забота покупателя
Переговоры	Качество и надежность при «справедливых ценах»	Наилучшие цены и условия поставки
Транспортировка	Определяется покупателем	На усмотрение поставщика
Требования к характеристикам	Эксплуатационные	Жестко формулируемые
Объем делопроизводства	Минимальный	Большой
Упаковка	Небольшие, стандартные, хорошо маркированные контейнеры	На усмотрение поставщика
Основа взаимоотношений	Кооперация	Противоборство

Следует отметить, что для обеспечения поставок «точно в срок» не требуется мощная компьютеризация, хотя многие практические пользователи привлекают ЭВМ.

Принцип «точно в срок» ориентирован на устранение запасов сырья и полуфабрикатов. Для уменьшения запасов готовой продукции он может быть использован лишь в том случае, если есть достаточная определенность с зака-

зами. Если такой определенности нет, придется держать запас готовой продукции, чтобы защитить производственную систему от колебаний спроса.

Описываемый метод не относится к числу простых и рассчитанных на короткое время. Как и при использовании большинства других японских производственных методов, самые преуспевающие предприятия из числа работающих с ним имеют многолетний опыт такой работы, иногда даже десятки лет. Этими предприятиями достигнуты значительные успехи не только по уменьшению запасов, но и по многим другим производственным вопросам.

3.7. Обзор рынка программных средств управления проектами

Управление проектом - деятельность, результат которой как никакой другой зависит от эффективности руководства, от личности менеджера. В то же время этим именно та деятельность, для которой разработано достаточно много средств автоматизации деятельности, которые в идеале могли бы совершенно минимизировать влияние человеческого фактора.

«Предоставить менеджеру возможность выбрать наиболее ему подходящее» - такой лозунг у настоящего обзора, а в качестве вариантов для выбора предложены результаты анализа программного обеспечения, а также подходы к анализу, которые могут в будущем помочь менеджеру ориентироваться на супердинамичном рынке предложения программных средств управления проектами.

Управление проектами - выбор, внедрение и использование программного обеспечения (ПО) в России

Внедрение управленческих информационных систем в организации сегодня перестало быть лишь средством повышения эффективности существующей системы управления. Постоянное совершенствование методов управления

организацией, подкрепляемое использованием современного программного обеспечения является условием успешного функционирования компании на рынке. Развитие информационных технологий постоянно напоминает нам о законе перехода количества в качество: желаемое становится возможным, недоступное - доступным и экономически эффективным. Одной из задач руководителя стало шагать в ногу с прогрессом в информационных технологиях чтобы не отстать от конкурентов.

Эффективное ПО планирования и управления проектами стало доступно для Российских организаций, однако на передний план выходят задачи выбора, эффективного внедрения и использования подобных систем. В данной главе хотелось бы остановиться на практической стороне решения этих проблем.

Выбор системы для управления проектами. К решению о приобретении программного обеспечения для управления проектами в различных организациях приходят разными путями. Самый короткий путь, как правило, связан с решением, основанным лишь на рекламной информации продавца системы, обещающей решение проблем, знакомых каждому менеджеру - предлагаемые в пакете средства должны помочь руководителю планировать и осуществлять работы в срок и в рамках бюджета, оптимизировать управление имеющимися ресурсами и т.п.

Рекламные брошюры различных поставщиков программного обеспечения для управления проектами удивительно похожи друг на друга. За последние годы даже выработался некоторый стереотип представления нового пакета, в соответствии с которым каждая новая версия системы рекламируется как та, долгожданная и единственная, которая максимально приближена к реальным процессам управления в современной компании и которую можно легко внедрить и реально использовать. Затем следует длинное перечисление достоинств системы, целью которых является дать понять пользователю, что единственным пробелом в функциональных возможностях системы является то, что она не умеет заваривать кофе для руководителя.

Определенную помощь в выборе системы могут оказать сравнительные обзоры ПО, публикуемые в компьютерных изданиях. Однако необходимо иметь в виду, что в обзорах, публикуемых в компьютерных журналах, преимущественно оценивается мощность и изящность реализации функций пакетов с программистской точки зрения. Вопросы же управленческой эффективности применения пакетов в той или иной ситуации отходят на второй план.

Западные обзоры программного обеспечения для управления проектами традиционно разделяют программы доступные на рынке в две широкие группы: системы высшего класса (high-end) и системы низшего класса (midrange). Сегодня уже трудно найти автора, придумавшего эту классификацию, которая часто является причиной недоразумений среди пользователей при выборе системы.

Прежде всего, по каким признакам отнести систему к тому или иному классу? Во-вторых, как узнать в какого класса системе нуждается организация и значит ли, что пользователи систем низшего класса являются пользователями второго сорта?

При попытке ответить на первый вопрос о критериях классификации систем выясняется, что основным признаком для отнесения программы к тому или иному классу является ее цена. Если система продается по цене ниже \$1000, то она автоматически попадает в разряд систем низшего класса. Если же установленная на систему цена превышает \$1000 (а лучше, чтобы она была выше \$3000), то система имеет все шансы быть отнесена к высшему классу.

Развитие информационных технологий последних лет практически свело на нет различия между системами по объемным показателям мощности систем (размеры планируемого проекта по работам и ресурсам, скорость пересчета проекта). Даже дешевые пакеты сегодня способны поддерживать планирование проектов, состоящих из десятков тысяч задач и использующих тысячи видов ресурсов. Изучая матрицы сравнения основных функций систем, также достаточно трудно найти существенные пробелы в той или иной системе. Вы-

явить отличия в реализации отдельных функций часто удается лишь при детальном изучении и тестировании системы.

Что же нужно знать пользователю о предлагаемом ПО и собственных потребностях для того чтобы сделать правильный выбор?

Во-первых необходимо понять для решения каких задач потребуется система управления проектами. Руководителю необходимо проанализировать характер деятельности собственной организации с точки зрения возможности и целесообразности применения проектной формы планирования и управления. Какая деятельность может планироваться в виде проектов? Насколько детально необходимо планировать и контролировать проекты?

Для поддержки различных управленческих функций используется различное ПО.

Для укрупненного описания и анализа проекта на прединвестиционной стадии в большей степени подходит специализированное ПО анализа проектов, которое позволяет выполнить оценки основных показателей рентабельности проекта в целом и обосновать эффективность капиталовложений.

Примером системы для анализа проектов является хорошо известная на Российском рынке программа Project Expert фирмы PRO - INVEST - Consulting. Необходимо отметить, что для описания плана инвестиций в Project Expert используются традиционные подходы сетевого планирования, предполагающие разбиение проекта на комплекс взаимозависимых задач и описание требуемых для их выполнения ресурсов. В Project Expert реализованы Gantt и PERT диаграммы. Однако, если управление проектами в организации не завершается обоснованием инвестиций и существует потребность в контроле за ходом реализации проекта, то необходимо переходить к использованию ПО управления проектами. Отметим, что Project Expert имеет возможность обмена данными с пакетами управления проектами MS Project и Time Line.

Итак, для многих менеджеров достаточно скоро становится очевидно, что успешная разработка технико-экономического обоснования еще не означает успеха всего проекта. Даже весьма перспективный проект может потерпеть неудачу из-за ошибок планирования и реализации. Если принципиальное решение об использовании системы для управления проектами (УП) принято, то для выбора пакета полезно ответить для себя на вопросы, связанные с функциями планирования и управления, которые вы хотели бы реализовать:

- только планирование или планирование и контроль хода проекта;
- планирование и контроль лишь сроков выполнения работ;
- планирование и контроль финансовых вложений без детального планирования использования ресурсов;
- детальное планирование использования ресурсов;
- многопроектное управление.

Полезно заранее определить примерные требования к размерности проектов и детальности планирования, организационной структуре управления и отчетности. Сколько проектов будет вестись одновременно и будут ли они взаимозависимыми? Каково примерное количество задач в одном проекте? Сколько видов ресурсов будет задействовано в одном проекте и как будут разделяться ресурсы между проектами?

Кроме того, на выбор пакета могут повлиять специфические требования управления в конкретной предметной области. Например, специальные требования к отчетности или необходимость расчета дополнительных показателей, необходимость интеграции системы с другими приложениями или нормативными базами данных и т.п.

Немаловажными являются также соображения, связанные с квалификацией персонала, который будет использовать ПО. Пакеты обладающие большими

возможностями требуют, как правило более высокой квалификации пользователей и дополнительного обучения. Они ориентированы на пользователей профессионалов, т.е. специалистов основным видом деятельности которых является администрирование проекта. Для пользователей же использующих пакеты УП лишь время от времени при необходимости спланировать небольшой комплекс работ более важным является простота использования и скорость получения результата. От таких пользователей трудно ожидать серьезных затрат времени и усилий на то, чтобы освоить и держать в памяти какие либо специфические функции планирования или оптимизации расписаний. Отметим также, что в крупных организациях, как правило, можно найти оба типа пользователей. И значит задача для таких организаций состоит не в том, чтобы стандартизироваться на каком либо одном пакете, а в том, чтобы подобрать оптимальную комбинацию пакетов позволяющих обмен данными.

Однако, прежде чем переходить к особенностям того или иного пакета, необходимо еще раз отметить, что каждая из рассматриваемых ниже программ содержит полный набор базовых функциональных возможностей систем данного класса.

Базовые функциональные возможности системы для управления проектами:

1. Средства описания комплекса работ проекта, связей между работами и их временных характеристик.

Средства описания и типы планирования задач: (выполнить Как Можно Раньше, Как Можно Позже, работы с фиксированной датой начала/окончания, возможность привязки длительностей задач к объему назначенных ресурсов, вычисляемые резервы времени (полный, свободный) и т.д.).

Средства установки логических связей между задачами .

Многоуровневое представление проекта.

Поддержка календаря проекта, поддержка календарей ресурсов.

2. Средства поддержки информации о ресурсах и затратах по проекту и назначения ресурсов и затрат отдельным работам проекта.

Ведение списка наличных ресурсов, возможность задания нормального и максимального объемов ресурса.

Поддержка ресурсов с фиксированной стоимостью и ресурсов, стоимость которых зависит от длительности их использования.

Расчет требуемых объемов ресурсов.

Ресурсное планирование (выделение перегруженных ресурсов и использующих их задач, автоматическое/командное выравнивание профилей загрузки ресурсов (с учетом ограничений по времени или с учетом ограничения на ресурс, с учетом приоритетов задач).

3. Средства контроля за ходом выполнения проекта.

Средства отслеживания состояния задач проекта (фиксация плана расписания проекта, средства ввода фактических показателей состояния задач (процент завершения)).

Средства контроля за фактическим использованием ресурсов (бюджетное количество и стоимость ресурса, фактическое количество и стоимость ресурса, количество и стоимость ресурсов, требуемых для завершения работы).

4. Графические средства представления структуры проекта, средства создания различных отчетов по проекту.

Диаграмма Ганта (часто совмещенная с электронной таблицей и позволяющая отображать различную дополнительную информацию).

PERT диаграмма (сетевая диаграмма).

Средства создания необходимых для планирования отчетов (отчет по состоянию выполнения расписания, отчеты по ресурсам и по назначению ресурсов, профиль ресурса, отчет по стоимости).

Рассмотрение основных пакетов ПО. Итак, имея в виду вышесказанное, рассмотрим далее основные возможности доступных на Российском рынке пакетов. Начнем с более простых и дешевых пакетов и постепенно перейдем к системам, предлагающим решения для более искушенных пользователей.

Microsoft Project является на сегодняшний день самой распространенной в мире системой УП. Во многих западных компаниях MS Project стал привычной добавкой к Microsoft Office даже для рядовых сотрудников, которые используют его для планирования графиков несложных комплексов работ. Предпоследней версией системы является MS Project 4.1 for Windows 95 (цена на Российском рынке около \$600).

Отличительной особенностью пакета является его простота. Разработчики MS Project не стремятся вложить в пакет более сложные алгоритмы календарного или ресурсного планирования. В то же время значительное внимание уделяется использованию современных стандартов, позволяющих эффективно интегрировать пакет с другими приложениями. Например, поддержка стандартов ODBC и OLE 2.0 упрощает задачи интеграции бизнес-приложений.

Поддержка Microsoft Mail и Microsoft Exchange позволяет облегчить и систематизировать групповую работу с проектами. Настройка сообщений для команды проекта включает возможность определения состава проектных данных пересылаемых участникам проекта по электронной почте и установку ограничений на коррекцию пересылаемой информации получателями. Хранение проектов в папках Exchange обеспечивает дополнительные средства разграничения доступа к файлам проектов.

Для быстрого включения в работу начинающего пользователя MS Project предоставляет, кроме обычных средств помощи, также возможность пошаго-

вой разработки проекта (Create Your First Project и Cue Cards) и интеллектуальной подсказки (Answer Wizard). К сожалению, Project пока не русифицирован, так что для эффективного использования этих средств необходимо знание английского языка, включая специфическую терминологию управления проектами.

Среди достоинств пакета также следует отметить достаточно удобные и гибкие средства создания отчетов. Основные типы отчетов могут быть выбраны из заготовок (Report Gallery). Возможность одновременно иметь до шести планов для каждого проекта позволяет повысить эффективность анализа. В то же время MS Project предоставляет минимальный набор средств для планирования и управления ресурсами. Дополнительные возможности Project также включают импорт/экспорт данных в форматах ASCII, CSV, Excel, Lotus 1-2-3, dBASE и FoxPro, средства записи макрокоманд, Visual Basic. Отметим также, что MS Project 4.1 является 32-битным приложением, более эффективно использующим ресурсы Windows 95.

MS Project может быть рекомендован для планирования несложных проектов пользователями непрофессионалами и новичками.

Time Line (Time Line Solutions)

Другое популярное решение в классе недорогих пакетов предлагают системы компании Time Line Solutions. Значительное распространение на Российском рынке получила русифицированная версия Time Line 1.0 для Windows. Кроме нее в настоящее время распространяется Time Line 6.5 for Windows (\$695) - более мощная и сложная версия системы.

Time Line 1.0, подобно MS Project, содержит лишь минимально необходимые функции управления проектами, предоставляя пользователю-непрофессионалу максимально простые и ясные средства быстрого создания и расчета несложных проектов.

Начинающему пользователю система предлагает набор базовых расписаний, дающих общее представление о проектах в различных областях (бизнес-план, производство изделия, маркетинг изделия, новостройка и т.д.). Специальная функция Инструктор активизирует модуль контроля за логикой работы пользователя. Периодически он выводит на экран запросы, уточняющие назначение проделанных операций, и предложения относительно дальнейших действий.

Пакет содержит полный набор функций управления проектами, однако, объем планируемых проектов, как и в MS Project, ограничен 10000 задач и 1000 видов ресурсов. Система предоставляет упрощенные алгоритмы ресурсного планирования.

Средства создания отчетов кроме табличных и графических (Ганта, PERT) позволяют получать календарный график, который представляет данные в хорошо знакомом руководителю формате настенного календаря.

Использование правил отбора позволяет напечатать индивидуальный рабочий календарь для групп сотрудников или каждого из сотрудников в отдельности. Данное средство может быть удобно для небольших проектов.

Для организации коллективной работы с данными проекта Time Line 1.0 может быть установлен как на рабочих станциях, так и на сервере сети.

Многопроектное управление реализуется только через объединение проектов или связь проектов. Пакет поддерживает импорт/экспорт данных в форматах ASCII, CSV, Lotus 1-2-3, dBASE.

В комплект поставки русской версии Time Line 1.0 входят дополнительные продукты Guide Line и Guide Line Maker, предназначенные для создания и использования инструкций по разработке проектов в конкретных предметных областях.

TimeLine 1.0 может быть рекомендован пользователям-непрофессионалам, планирующим преимущественно временные и стоимостные параметры проектов.

TimeLine 6.5 является более мощной версией системы управления проектами, принципиально отличающейся от версии 1.0 по ряду параметров.

Основными отличительными особенностями Time Line 6.5 являются реализация концепции многопроектного планирования в рамках организации, гибкие средства поддержки формирования отчетов и средства настройки на пользовательскую информационную среду. В Time Line 6.5 сняты ограничения на размерность проектов.

TimeLine 6.5 позволяет хранить все данные, касающиеся проектов организации в единой SQL базе данных, которая, кроме описания проектов и единого для организации списка ресурсов, содержит все элементы настроек управленческой среды принятой в компании для работы с проектами. Все основные объекты базы данных объединены в окне OverView в соответствующих разделах. С помощью данного окна можно просмотреть структуру базы данных проекта и осуществить доступ к любому элементу, а также создать свои пользовательские элементы в списках.

TimeLine 6.5 предлагает достаточно мощные алгоритмы работы с ресурсами, включающие средства межпроектного назначения и выравнивания перегрузок ресурсов, гибкие возможности по описанию специфических календарных графиков работы ресурсов. Недостатком данных средств является отсутствие возможностей описания и отображения иерархии ресурсов организации.

Стандартные возможности генерации табличных отчетов по проекту дополнены возможностями включаемой в поставку Time Line 6.5 системы создания и генерации отчетов Cristal Reports 4, которая позволяет создавать практически любые виды отчетов, содержащие данные как из БД Time Line, так и из других

баз данных компании. Более 30 заготовок стандартных отчетов управления проектами в формате Cristal Reports включены в систему.

Полезной дополнительной возможностью системы являются средства создания собственных формул в электронной таблице Time Line.

Отдельный модуль импорта/экспорта позволяет обмениваться данными с другими пакетами УП (MS Project, CA-SuperProject, Time Line 1.0 for Windows и 5.0 для DOS), базами данных (dBASE) и электронными таблицами (Lotus). Time Line 6.5 поддерживает стандарты ODBC, OLE 2.0, DDE, поддерживает макроязык Symantec Basic.

На сегодняшний день в России распространяется англоязычная версия системы. Time Line 6.5 может быть рекомендован для планирования средних или комплексов малых проектов.

Primavera (Primavera Systems, Inc.)

Центральный программный продукт семейства Primavera, Primavera Project Planner (P3), хорошо известен в среде профессиональных менеджеров проектов во всем мире. Сегодня P3 (цена для американского рынка - \$4000) применяется для управления средними и крупными проектами в самых различных областях, хотя наибольшее распространение данный продукт получил в сфере управления строительными и инженерными проектами.

Primavera Project Planner предоставляет достаточно стандартный для всех подобных систем графический интерфейс, но у P3 есть несколько дополнительных возможностей. Во-первых, это возможность группировки и упорядочивания работ по различным признакам на разных уровнях детализации проекта, что позволяет представить информацию в более удобном виде для конкретной управленческой ситуации. Например, используя данные средства, всю информацию по проекту можно сгруппировать по фазе проекта на первом уровне иерархии, по ответственному ресурсу на втором и отсортировать по

дате начала работ на третьем. Для каждой группы могут быть заданы собственные шрифт и цвет (текста и фона), постраничное разбиение.

Другая полезная особенность - это возможность разбиения экрана по горизонтали на две части, каждая из которых может быть просмотрена независимо. Это дает возможность одновременно просматривать разные части проекта.

Кроме того, РЗ имеет определенные отличия от других пакетов в средствах ресурсного планирования.

При описании ресурса могут быть указаны нормальное и максимальное количество наличия данного ресурса, а также его цена по шести временным интервалам. Ресурс может быть помечен как управляющий (объем назначения управляющего ресурса на задачу будет влиять на длительность ее выполнения). Например, определив, что рабочие - это управляющий ресурс, а бригадир - нет, можно добиться сокращения сроков выполнения задачи прокладка траншеи за счет назначения большего количества рабочих. Увеличение же количества бригадиров не повлияет на длительность работы.

При планировании загрузки ресурсов может возникнуть необходимость в описании нелинейного профиля потребления ресурса отдельной задачей. РЗ дает возможность описать различные кривые распределения ресурса, предлагая девять стандартных кривых и возможность определить собственный профиль потребления, разбив временную фазу задачи на 10 периодов.

Средства автоматического перепланирования задач с учетом ограничений на ресурсы приобретают особую важность для крупных проектов, когда менеджер не в состоянии самостоятельно проанализировать причины нехватки ресурсов и найти решение для каждой конкретной работы. РЗ позволяет выбрать режим перерасчета расписания и подобрать критерий перепланирования работ, обеспечивающий получение более короткого расписания. Среди режимов перерасчета можно выделить выравнивание вперед (определение возможной даты окончания проекта при заданной начальной дате), выравнивание назад

(определение самой поздней допустимой даты начала проекта), сглаживание перегрузок ресурсов в рамках в временных резервов работ или в рамках заданного интервала.

Кроме того, имеется возможность перераспределять назначение работ между сгруппированными ресурсами.

К недостаткам средств ресурсного планирования можно отнести ограничение на количество календарей. Кроме главного календаря проекта, РЗ позволяет описать лишь 30 дополнительных календарей, в то время как возможность задания индивидуальных графиков работы для каждого ресурса уже стало нормой в современных пакетах УП). Другое ограничение связано с количеством ресурсов (не более 120), контролируемых при выравнивании профиля загрузки ограниченных ресурсов.

Средства поддержки многопроектной среды управления в РЗ включают возможность определения иерархии и права доступа к мастер-проекту и подпроектам. Менеджер-координатор проекта имеет право редактировать мастер-проект и все подпроекты. Менеджер подпроекта имеет право добавлять ресурсы в словарь ресурсов, но не удалять их и не изменять их цены. Если разрешение ресурсных конфликтов в рамках подпроекта требует данные другого подпроекта, менеджер может это сделать только при наделении его дополнительными полномочиями со стороны менеджера-координатора проекта. Однако, ресурсное планирование по всему проекту в целом может осуществляться только менеджером-координатором. Только он может определить связи между подпроектами. По сравнению со многими другими программными продуктами, которые также дают возможность многопроектного управления, отличительной особенностью РЗ является подробное описание принципов многопроектного управления в документации, где они рассматриваются с двух точек зрения: менеджера-координатора проекта и менеджера подпроекта (хотя считается, что тема мультипроектного управления требует дополнительного учебника).

Кроме P3, компанией Primavera Systems поставляется облегченная система для УП - SureTrak (\$700). Этот программный продукт ориентирован на небольшие проекты, подпроекты, работу конкретных исполнителей с фрагментами проектов. SureTrak имеет те же средства, что и P3 в плане организации проекта по кодам и фильтрации информации, установки ограничений и расчета расписания, но в то же время существует ряд ограничений и дополнительных возможностей.

Из ограничений следует отметить отсутствие средств многопроектного управления и фрагментации проектов, меньшую размерность проектов, более скромные средства создания отчетов. Однако, в SureTrak появились календари ресурсов и, как следствие возможность расчета длительностей работ с учетом согласования календарей исполнителей(ожидается, что календари ресурсов появятся и в следующей версии P3). Кроме того, у ресурсов появилась дополнительная категория - доход. SureTrak отличается от всех остальных продуктов Primavera тем, что он полностью русифицирован и поставляется вместе с руководством для пользователя на русском языке. SureTrak осуществляет импорт/экспорт файлов в форматах P3 и MS Project.

Таким образом, работая совместно, P3 и SureTrak предлагают масштабируемый подход к управлению проектами различного размера и сложности. Кроме вышеназванных продуктов из семейства Primavera интерес может представлять система анализа рисков проекта Monte Carlo for Primavera.

Artemis Views (Artemis International)

Другая известная в мире управления проектами торговая марка - Artemis. Традиционно ПО семейства Artemis (Artemis 2000, Artemis 9000, затем Prestige) использовалось для управления крупными инженерными проектами. На сегодняшний день корпорация Artemis International распространяет под этой торговой маркой серию программ под общим названием ArtemisViews.

Семейство ArtemisViews состоит из набора модулей автоматизирующих различные аспекты управления проектами: ProjectView, ResourceView, TrackView, CostView. Все модули совместимы по данным, работают в архитектуре клиент/сервер, поддерживают ODBC стандарт и легко интегрируются с популярными СУБД Oracle, SQLBase, SQLServer, Sybase.

Каждый модуль может работать как независимо, так и в комбинации с другим ПО. Цена на это, традиционно недешевое ПО, рассчитывается исходя из заказываемой конфигурации.

ProjectView (от \$16000 за одного пользователя) позволяет реализовать мультипроектную, многопользовательскую систему планирования и контроля проектов в организации. ProjectView позволяет разделять проектные данные (календари, кодификаторы, списки ресурсов) между пользователями или пользовательскими группами, обеспечивает средства безопасности при одновременной работе пользователей с проектом. Система позволяет получать значительное количество различных отчетов с помощью собственных средств или с использованием специализированного ПО (например, Quest). В комбинации со средствами управления ресурсами ResourceView позволяет построить интегрированный подход к управлению проектными работами и текущими операциями.

ResourceView (\$6000 за рабочее место) - специализированная система для планирования и контроля использования ресурсов как в проектной или матричной среде управления, так и для текущих работ. В системе реализованы средства поддержки согласования руководителями распределения ресурсов между работами. Графическая панель управления ресурсами позволяет менеджерам планировать, контролировать и оптимизировать их загрузку за счет перераспределения очереди работ в соответствии с наличием ресурсов.

TrackView (от \$1500 за рабочее место) предоставляет средства ведения фактической информации по выполненным объемам работ, контроля за состоянием выполнения и стоимостью текущих работ (проектных и вне-проектных).

Система позволяет интегрировать данные для различных уровней управления в организации от рядовых исполнителей, ведущих информацию по своим задачам, до высшего руководства, которое может получить укрупненные данные по фактическим затратам и объемам работ.

CostView (\$12000) обеспечивает поддержку центрального репозитория для информации по всем затратам и доходам проектов. Пакет позволяет анализировать экономическую эффективность контрактов, строить таблицы денежных потоков, предсказывать затраты и рассчитывать показатели внутренней нормы рентабельности проектов. Безусловно ArtemisViews позволяет создать мощное интегрированное решение, однако, затраты, связанные с приобретением и внедрением данного ПО, существенно ограничивают круг потенциальных пользователей.

Spider Project. Обзор систем УП, доступных на Российском рынке, был бы неполон без упоминания российской разработки - Spider Project (\$948). По информации, полученной от специалистов, разрабатывающих и поддерживающих пакет (Spider Technologies Group), система была инсталлирована для управления несколькими десятками крупных проектов.

Данный пакет имеет несколько отличительных особенностей, позволяющих ему конкурировать с западными системами на крупных, промышленных проектах. Во-первых, это мощные алгоритмы планирования использования ограниченных ресурсов. Тестирование известных пакетов УП (Artemis Views не тестировался) показало преимущество алгоритмов Spider Project по качеству составляемых планов выполнения работ при ограниченности имеющихся ресурсов. Для 32 из 100 проектов, участвовавших в тестировании, Spider Project составил более короткие расписания работ, а для остальных 68 его расписания не уступали лучшим из расписаний, составленных западными пакетами.

В пакете реализована возможность использования при составлении расписания работ взаимозаменяемых ресурсов (пулы ресурсов), которая также позволяет получить более короткие расписания. Использование ресурсных пулов

избавляет менеджера от необходимости жестко назначать исполнителей на работы проекта. Ему достаточно указать общее количество необходимых для производства работ ресурсов и из каких ресурсов это количество выбирать. Это позволяет и сократить непроизводительные простои ресурсов и облегчить работу проектного менеджера, избавляя его от необходимости производить утомительные на больших проектах оценки "что если".

Еще одной особенностью пакета является возможность использование нормативно-справочной информации - о производительностях ресурсов на тех или иных видах работ, расходе материалов, стоимостях работ и ресурсов. Spider Project позволяет неограниченно наращивать число учитываемых в проектах показателей, создавать и использовать в расчетах любые дополнительные табличные документы и базы данных, вводить любые формулы расчета. Возможность настройки системы позволяет пользователям получать от пакета не только расписание работ, графики загрузки ресурсов и стоимостные характеристики проекта, но и технологические характеристики составленных расписаний. Так например, в горнодобывающей промышленности пользователи Spider Project получили возможность планировать не только порядок выемки объемов руды, но и учитывать объемы отдельных компонентов, содержащихся в руде.

Превосходя многие западные пакеты по мощности и гибкости отдельных функций, Spider Project, в целом, уступает в области программной реализации (использование стандартов обмена данными, пользовательский интерфейс и т.д.). На сегодняшний день не завершён полный перевод системы в среду Windows. Пакет имеет Windows надстройку, ввод и отображение данных в диаграммах Ганта и PERT, однако программы расчета по-прежнему функционируют в DOS. Для создания пользовательских табличных отчетов по проекту необходимо использовать программу электронных таблиц AUTOPLAN (DOS версия), которая входит в поставку Spider Project.



Microsoft Project-98 - легкая, гибкая, мощная система календарного планирования и управления проектами. Microsoft Project-98 - удачный компромисс между легкостью применения системы и глубиной доступных управленческих функций.

В новой версии существенно расширены функции планирования, контроля и анализа исполнения проектов, добавлены функции по обеспечению групповой работы на уровнях: руководитель – менеджеры, менеджер – менеджер, менеджер - исполнители.

Система помогает решать Ваши проблемы на всех стадиях жизненного цикла проекта:

Планирование:

- развитая система описания свойств задач и их взаимосвязей позволяет построить модель, максимально приближенную к реальности;
- гибкие средства ресурсного планирования и выравнивания перегрузок помогают наиболее оптимально распределить задачи между исполнителями; по существующим методикам Вы можете не только рассчитать стоимость проекта, но и проанализировать возможные пути ее уменьшения;
- использование общего пула ресурсов и консолидированный анализ группы проектов позволят осуществить оптимизацию плана проекта в рамках всей организации.
- контроль исполнения автоматизированные средства подготовки отчетов, развитая система сбора информации от членов проекта дают возможность всегда иметь достоверные сведения о состоянии проекта;
- возможно "запоминать" текущее состояние проекта для дальнейшего анализа (до 10 снимков).

Анализ:

- мощные, встроенные средства анализа текущего состояния проекта и тенденций его развития позволяют определить тот момент, когда необходимо оперативное вмешательство в ход исполнения проекта;
- широкие возможности импорта / экспорта данных (MS Excel, MS Access, ODBC) обеспечивает возможность применения внешних программ для дополнительного анализа. Управление изменениями Вы можете спрогнозировать последствия корректирующего воздействия на текущий проект и проекты организации, оценить его эффективность;
- приняв решение, вы сможете быстро довести его до исполнителей и контролировать его выполнение.

Завершение:

- система позволит не только подготовить итоговые документы, проанализировать эффективность реализации проекта, но и сохранить проект в архиве. В дальнейшем Вы можете использовать проект или его фрагменты.

Использование в качестве языка макросов MS Visual Basic 5.0 for Applications и открытый формат данных открывает широкие возможности для разработки пользовательских функций и интеграции Microsoft Project-98 с программным обеспечением, используемым в организации.

Отличительной особенностью Microsoft Project является реализация концепции многопроектного планирования и широкие возможности по организации групповой работы:

1. Менеджер проекта может использовать существующую инфраструктуру электронной почты для связи с членами своей рабочей групп с целью:

- назначения задач и согласования сроков их исполнения (можно указывать как стандартные поля: наименование задачи, дата начала, окончания, трудоемкость, - так и пользовательские поля);
- оповещения об изменениях по проекту;
- получения информации от исполнителей о ходе выполнения задач (сколько часов отработано по данной задаче, предположительное время завершения и др.).

При интеграции почтовой службы исполнителя с программой Microsoft Outlook, задачи, посылаемые менеджером проекта, включаются в календарь исполнителя.

2. Используя корпоративный Web-сайт (или Personal Web-site из комплекта Microsoft Project-98) можно эффективно организовать групповую работу. При этом реализуются все функции, что и при использовании электронной почты.

Существует возможность сохранить информацию по всему проекту в виде публикации на Web-сайте для доступа к ней всех участников проекта.

Информация о ходе выполнения проекта, поступившая от исполнителей, автоматически интегрируется в календарный план проекта, что существенно облегчает работу менеджера.

3. Вы можете реализовать функцию последовательного согласования текущего проекта, послав план проекта по электронной почте одному адресату или группе, указав порядок прохождения.

4. Возможность вставлять в качестве отдельных задач внешние проекты открывает значительные возможности по:

- структуризации проектов;

- распределению ответственности за составные части сложных проектов между разными менеджерами;
- проведению консолидированного планирования и анализа по группам независимых проектов или проектам, использующих общие ресурсы.

В настоящее время более 2 миллионов пользователей во всем мире используют Microsoft Project для управления проектами.

3.8. Резюме

В главе рассмотрены основные виды ресурсов и их анализ с возможным использованием сетевых планов и графиков. Анализ может быть произведен как приблизительно, вручную, так и более точно, компьютеризировано.

Выявленные и сформулированные задачи наличия, обеспечения и распределения в отношении ресурсов являются ключевыми при планировании мероприятий проекта и выборе конкретных программных продукта для него.

Глоссарий

Веха - событие или дата в ходе осуществления проекта. Веха используется для отображения состояния завершенности тех или иных работ. Важным отличием вех от работ является то, что они не имеют длительности. Из-за этого свойства их часто называют *событиями*.

Календарное планирование - составление и корректировка расписания, в котором работы, выполненные различными организациями, увязываются во времени между собой и с возможностями их обеспечения различными видами материально-технических и трудовых ресурсов.

Конфликт ресурсов - это назначение ресурсам фронта работ, превышающего возможный.

Критический путь - максимальный по продолжительности полный путь в сетевой модели называется критическим; работы, лежащие на этом пути, также называются критическими. Именно длительность критического пути определяет наименьшую общую продолжительность работ по проекту в целом.

Метод критического пути - техника осуществления руководства проектом, основной целью которой является обеспечение соблюдения графиков производства и окончания работ.

Методики выравнивания ресурсов представляют собой, как правило, программно-реализованные эвристические алгоритмы планирования при ограниченных ресурсах. Эти средства помогают менеджеру создать реальное расписание проекта, с учетом потребности проекта в ресурсах и фактически доступных в данный момент времени ресурсов.

Модель управления запасами - модель, используемая для оптимизации графика размещения и размера заказов на ресурсы, а также размера необходимых запасов.

Операции - это виды деятельности по преобразованию ресурсов в товары и услуги. Операционная функция включает в себя те действия, в результате которых производятся товары и услуги, поставляемые организацией во внешнюю среду.

План - документ, определяющий, какие операции предполагается выполнить в заданный период времени и какие ресурсы потребуются для производства намеченного объема выходного продукта.

Работа в плане проекта - это некоторая деятельность, необходимая для достижения конкретных результатов. Таким образом, работа является основным элементом деятельности на самом нижнем уровне детализации, на выполнение которого требуется время, и который может задержать начало выполнения других работ.

Резерв времени - это разница между самым ранним возможным временем завершения проекта и самым поздним допустимым временем его завершения. Резерв времени дает свободу при планировании выполнения тех событий, которые не лежат на критическом пути.

Ресурсная гистограмма - гистограмма, отображающая потребности проекта в том или ином виде ресурсов в каждый момент времени.

Ресурсное календарное планирование - планирование сроков начала работ при ограниченных наличных ресурсах.

Ресурсы - обеспечивающие компоненты деятельности, включающие исполнителей, энергию, материалы, оборудование и т.д.

Сетевая диаграмма (*сеть, граф сети, PERT диаграмма*) - графическое отображение работ проекта и их взаимосвязей. В планировании и управлении проектами под термином сеть понимается полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Сетевая модель комплекса работ - это ориентированный граф, используемый для описания зависимостей между работами и этапами проекта.

Литература

1. Ильин Н.И. и др., Управление проектами / Под общей ред. В.Д.Шапиро. - Москва, Два Три,1996
2. Эддоус М., Стэнсфилд Р., Методы принятия решения - Москва, Аудит, 1997
3. Мир управления проектами, Под редакцией Х.Решке, Х.Шелле. - Москва, Аланс,1994
4. Управление ресурсами в условиях рынка. Книга 4 Управление операциями - МЦДО «ЛИНК», 1997
5. Карданская Н.Л. Основы принятия управленческих решений - Москва, Русская Деловая Литература, 1998
6. Глуценко В.В. Менеджмент - системные основы - Москва, НПЦ «Крылья»,1998
7. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента - Москва, Дело,1994
8. Wild Ray. Essentials of Production and Operations Management - Cassell, UK
9. Информационные ресурсы глобальной сети Интернет.

Раздел IV
СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ
ПРОЕКТА

Глава 1 Стоимостная оценка элементов проекта

1.1. Введение

Потребность в стоимостном анализе проекта возникает на всех его стадиях. Для этого привлекается система технико-экономических показателей и соответствующие методические правила.

Стоимостной анализ проекта предполагает сопоставление слагаемых затрат и результатов. Практическая проблема состоит в том, что отнести к затратам и результатам и как вычислить?

Методы стоимостного анализа проектов делят на статические и динамические. В первом случае показатели расходов и доходов за разные интервалы времени приводят к суммарному показателю, во втором - анализируют денежные временные потоки.

Стоимостной анализ проекта – занимает ведущую роль среди остальных видов проектного анализа: технического, коммерческого, экологического, организационного, социального, экономического, так как служит базой для принятия управленческих решений на всех фазах жизненного цикла проекта. Прочитав эту главу, Вы узнаете:

- о методических основах расчета эффективности инвестиционных и текущих затрат, связанных с реализацией проекта;
- определитесь с приоритетностью формальных и неформальных процедур САП;

- ознакомьтесь с понятием стоимостных критериев принятия управленческих решений по проекту и о практическом использовании методов стоимостного анализа.

После прочтения этой главы, Вы сможете оценить возможности САП, которые позволяют отследить самые незначительные изменения в ходе реализации проекта, что исключает искажения в подсчете его выгод и затрат.

1.2. Оценка затрат проекта

Необходимо понимать важность оценки затрат проекта, осуществляемой на каждой фазе жизненного цикла проекта, на основании которой основывается любое управленческое решение.

В ходе проекта для оценки затрат составляется и анализируется не менее четырех видов смет с возрастающей степенью точности:

- предварительная (на стадии исследования инвестиционных возможностей), имеющая целью оценить жизнеспособность проекта. Допустимая погрешность оценки составляет 25-40%;
- первичная или факторная (на стадии разработки ТЭО), имеющая целью сравнить планируемые затраты с бюджетными ограничениями. Допустимая погрешность оценки составляет 15-25%;
- приближенная (на начальной стадии рабочего проектирования), предназначенная для подготовки плана финансирования проекта. Допустимая точность оценки составляет 10-15%;
- окончательная (где-то в середине цикла разработки рабочего проекта), предназначенная для подготовки и проведения торгов. Допустимая погрешность оценки составляет 5-6%.

Смета представляет собой *комплекс расчетов для определения размера затрат на проект*. В то же время смета — это *инструмент управления, который используется менеджером в процессе реализации проекта*. Поэтому смета имеет двойное значение. Во-первых, это документ, определяющий стоимость проекта, во-вторых, это инструмент для контроля и анализа расхода денежных средств на проект.

На основании сметы определяется объем капитальных вложений, включающих затраты на:

- проектные работы;
- приобретение оборудования, необходимого для осуществления проекта;
- работы по монтажу этого оборудования;
- осуществление технического и авторского надзора;
- разработка проектной документации и др.

Правильное определение сметной стоимости проекта имеет весьма важное значение. От того, насколько точно смета отражает уровень необходимых затрат, зависит оценка экономичности проекта, планирование капитальных вложений и финансирование. Смета будет настолько точна, насколько точно определен комплекс работ и правильность выдвинутых предположений.

Сметная стоимость проектных работ используется для определения договорной цены и заключения контрактов (договоров) между заказчиками и подрядчиками, между генеральным подрядчиком и субподрядчиками, а также для расчетов между ними.

Показатели сметной стоимости необходимы для оценки вариантов проектных решений по строительству и реконструкции производственных и непроизводственных объектов и выбора экономически целесообразного из них. Кроме того, сметная стоимость используется для сравнения вариантов организации

проекта, производства работ, для выбора конструктивных и объемнопланировочных решений и др.

На основе сметы и календарного плана составляется бюджет проекта и осуществляется учет, отчетность и оценка деятельности заказчика и подрядчика. Поэтому сметная стоимость должна не только покрывать расходы, но и обеспечивать получение определенной прибыли. Сопоставление сметной стоимости работ и фактических затрат является основой для выявления источников прибыли и причин убыточной работы. Но в любом случае смета дает только прогноз конечной стоимости проекта, так как его окончательная стоимость станет известна после завершения, когда финансирование проекта будет закончено.

Сводный сметный расчет является основным документом, определяющим стоимость проектных работ. Составляется он на основе объектных и локальных смет, а также сметных расчетов на дополнительные затраты, не учтенные в объектных и локальных сметах.

Сводный сметный расчет включает 8 основных разделов:

1. Подготовка “территории” проекта;
2. Основные объекты проекта;
3. Вспомогательные объекты;
4. Объекты инфраструктуры;
5. Прочие работы и затраты;
6. Технический и авторский надзор за проектом;
7. Подготовка эксплуатационных кадров;
8. Проектные и изыскательские работы.

В сводном сметном расчете отдельной строкой предусматривается резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

При определении сметной стоимости ресурсным методом составляется *локальный ресурсный сметный расчет* (локальная смета).

В локальном ресурсном сметном расчете выделяются следующие ресурсные показатели:

- трудоемкость работ (в чел. часах) для определения основной заработной платы рабочих, выполняющих работы и обслуживающих оборудование;
- время использования оборудования (в маш. часах);
- расход материалов в принятых физических единицах измерения и расход ресурсов на транспортировку.

Стоимость ресурсов при этом определяется по текущим или прогнозируемым ценам.

Сметная стоимость проектных работ представляет собой общую сумму капитальных вложений, поэтому все затраты в ней группируются в соответствии со структурой капитальных вложений. Сметная стоимость проекта представляет собой сумму прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли:

$$C = C_{\text{прз}} + C_{\text{накл}} + C_{\text{спр}}, \quad (1)$$

где C — сметная стоимость проекта;

$C_{\text{прз}}$ — прямые затраты;

$C_{\text{накл}}$ — накладные расходы;

$C_{\text{спр}}$ — сметная прибыль.

Прямые затраты непосредственно связаны с осуществлением проекта и включают: основную заработную плату рабочих; стоимость материалов; расходы по эксплуатации оборудования.

Накладные расходы, предназначенные для организации, управления и обслуживания проекта отражают затраты на создание необходимых условий для нормального осуществления проекта

Сметная прибыль — это сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов подрядчика, не относимых на себестоимость работ. Сметная прибыль включает: расходы на уплату налога на прибыль, затраты на развитие производства, на материальное стимулирование работников и на развитие социальной сферы.

Учитываемый в сметной стоимости резерв на непредвиденные работы и затраты предназначен для компенсации стоимости тех работ и затрат, которые не всегда можно предусмотреть в процессе проектирования, но которые могут возникнуть при детальной проработке проектных решений, а также в ходе реализации проекта. Величина резерва средств на непредвиденные работы и затраты исчисляется в процентах от общей сметной стоимости и зависит от вида проекта. Резерв на непредвиденные затраты должен быть таким, чтобы обеспечить выполнение проекта без дополнительной денежной помощи.

На основе сметной стоимости определяется договорная цена и при окончательном ее согласовании — основой для заключения контракта. Если заказчик принимает на себя выполнение отдельных работ или поручает их выполнение другой организации, то в договорную цену подрядчика включается не весь объем проектных работ, а только часть его. Но когда все работы по проекту передаются подрядчику, в договорную цену включается полная сметная стоимость проекта.

В случаях, когда рабочее проектирование полностью или частично выполняет подрядчик, договорная цена увеличивается на сумму этих работ. При осу-

ществлении проекта “под ключ” договорная цена должна превышать сметную стоимость на величину стоимости “запуска” проекта.

В договорной цене также учитывается часть резерва на непредвиденные работы и затраты или полный объем этого резерва. Учет резерва на непредвиденные работы и затраты должен привести к такой договорной цене, которая с высоким уровнем вероятности не будет превышена.

Для определения сметной стоимости применяются три метода: базисно-компенсационный, ресурсный, ресурсно-индексный.

Базисно-компенсационный метод определения стоимости

проекта представляет собой составление сметной документации с использованием имеющихся сметных норм. Стоимость проекта при этом методе формируется исходя из фактических затрат и полностью может быть определена только после завершения проекта.

При этом методе стоимость определяется в два этапа:

- на первом этапе (стадия проектирования) — в базисном уровне с ориентировочным прогнозом удорожания базисной стоимости в связи с ожидаемыми инфляционными процессами;
- на втором этапе (в процессе реализации проекта) — при оплате работ, услуг, оборудования и др. производится расчет дополнительных затрат, вызванных реальными изменениями цен и тарифов по отношению к определенным на первом этапе.

Итоговая стоимость проекта складывается из ее базисного уровня и всех дополнительных затрат, вызванных повышением цен и тарифов на применяемые ресурсы.

Ресурсный и ресурсно-индексный методы определения стоимости проекта направлены на прогнозирование затрат и подробно рассматриваются в соответствующем разделе настоящей главы.

Планирование затрат должно осуществляться таким образом, чтобы они могли удовлетворить потребности в финансовых ресурсах в течение всего времени осуществления проекта. Для этого составляется бюджет проекта.

***Бюджет проекта** — это план, выраженный в количественных показателях и отражающий затраты, необходимые для достижения поставленной цели. В бюджете представлены оценочные результаты откорректированного календарного плана и стратегии осуществления проекта.*

При планировании затрат недостаточно знать только общий объем капитальных вложений (инвестиций) на проект. Необходимо также знать ежегодную потребность в финансировании, а для первого года—поквартальную и ежемесячную разбивку. Поэтому процесс составления бюджета проекта представляет собой распределение сметной стоимости во времени на основании календарного плана.

Общий бюджет показывает расход средств на проект в течение всего периода времени его осуществления. При этом бюджет первого года с поквартальной и ежемесячной разбивкой определяется достаточно точно, а бюджеты будущих лет могут изменяться с изменением цен. На общем бюджете основываются планы отдельных исполнителей.

Бюджет проекта, как и смета, имеет двойное значение. Во-первых, это план действий, во-вторых, это инструмент для руководства и контроля.

Правильно составленный бюджет проекта направлен на решение двух основных задач:

- обеспечение такой динамики инвестиций, которая позволила бы выполнить проект в соответствии с временными и финансовыми ограничениями;

- снижение объема затрат и риска проекта за счет соответствующей структуры инвестиций и максимальных налоговых льгот.

Исходной информацией для планирования затрат на проект являются:

- сметная документация по проекту;
- календарный план проекта.

Планированию затрат предшествует выполнение следующих этапов работ:

- на первом этапе на основании календарного плана формируется список работ, которые должны быть выполнены в каждый временной период (год, квартал, месяц);
- на втором этапе на основании сметной документации (локальных смет и сметных расчетов) определяется стоимость этих работ;
- на третьем этапе рассчитывается себестоимость работ по статьям затрат.

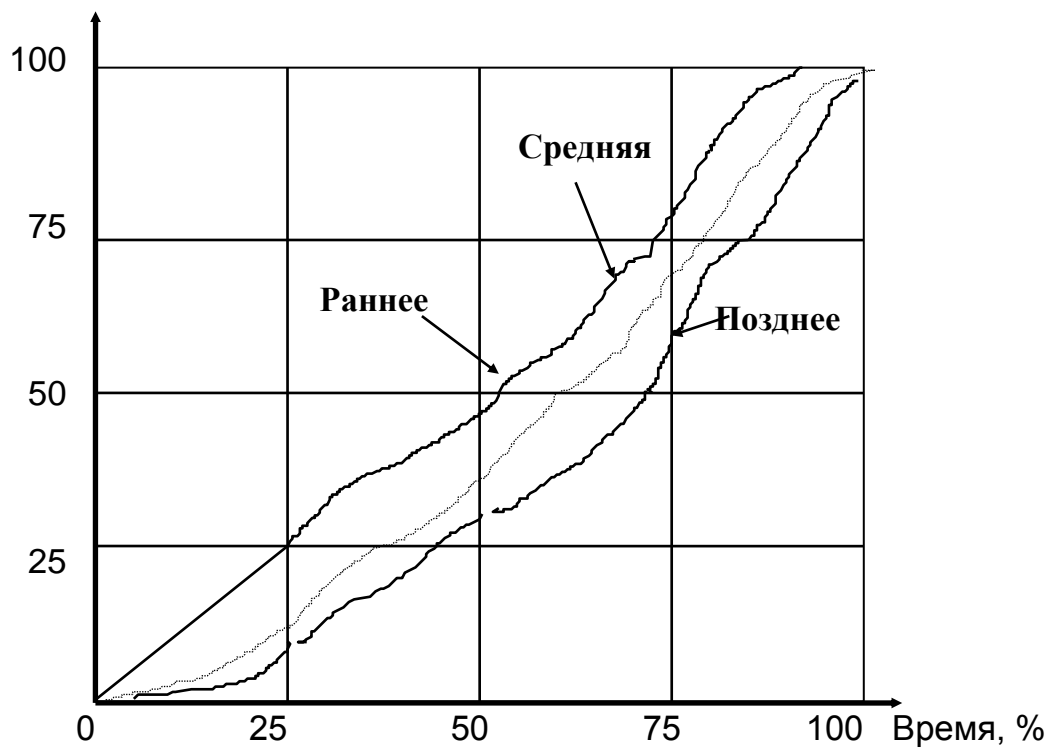
Планирование затрат при составлении бюджета проекта ведется от общего к частному, и распределение денежных средств на проект по календарным периодам осуществляется в трех уровнях.

На первом уровне последовательно суммируется сметная стоимость всех работ календарного плана и строится интегральная кривая освоения денежных средств в течение всего времени осуществления проекта. При этом рассматриваются альтернативные варианты планирования затрат: при ранних сроках начала работ, при поздних сроках начала работ и усредненный наиболее вероятный вариант распределения затрат во времени.

Пример интегральных кривых стоимости проекта приведен на рис. 1.

Стоимостной анализ проекта

Стоимость, %

*Рис. 1 Интегральные кривые стоимости*

На втором уровне размер необходимых затрат в каждый временной период определяется путем суммирования сметной стоимости работ, которые должны быть выполнены в этот период по календарному плану. На основании полученных данных строится график, показывающий сколько средств необходимо иметь и сколько мы можем потратить в определенный временной период для выполнения всех работ, попавших в этот период. Пример такого графика приведен на рис. 2. Площадь полученной фигуры соответствует сметной стоимости проекта.

Стоимостной анализ проекта

Стоимость

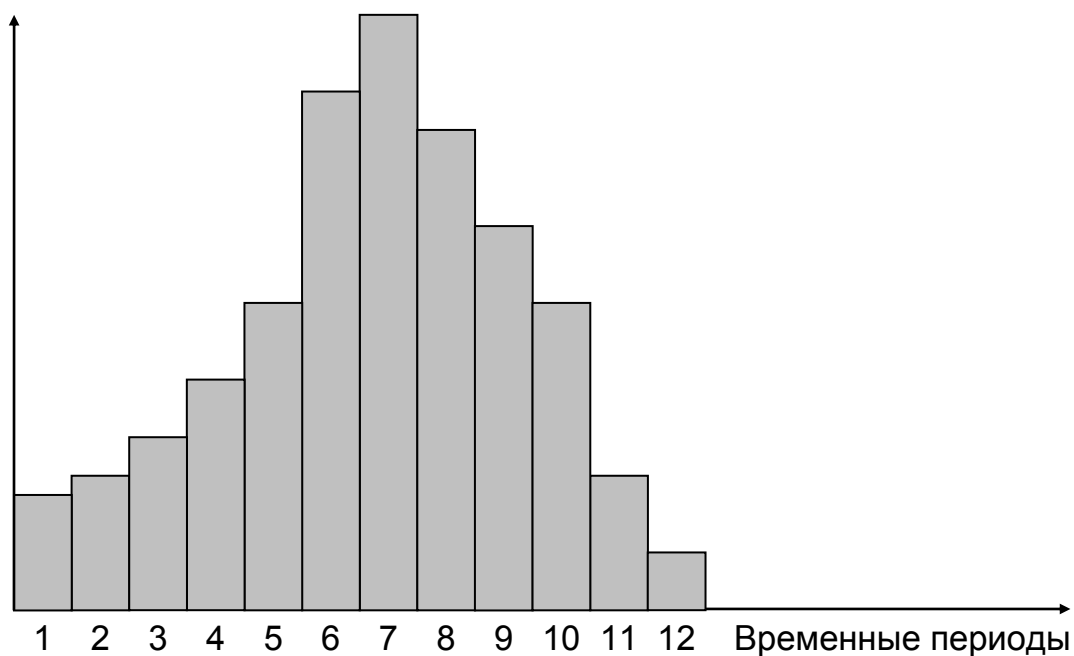


Рис. 2 Распределение стоимости по времени

Третий уровень включает в себя распределение затрат во времени по каждому виду работ. При этом рассматриваются возможные варианты использования средств: нормальный, ускоренный и замедленный (рис.3.)

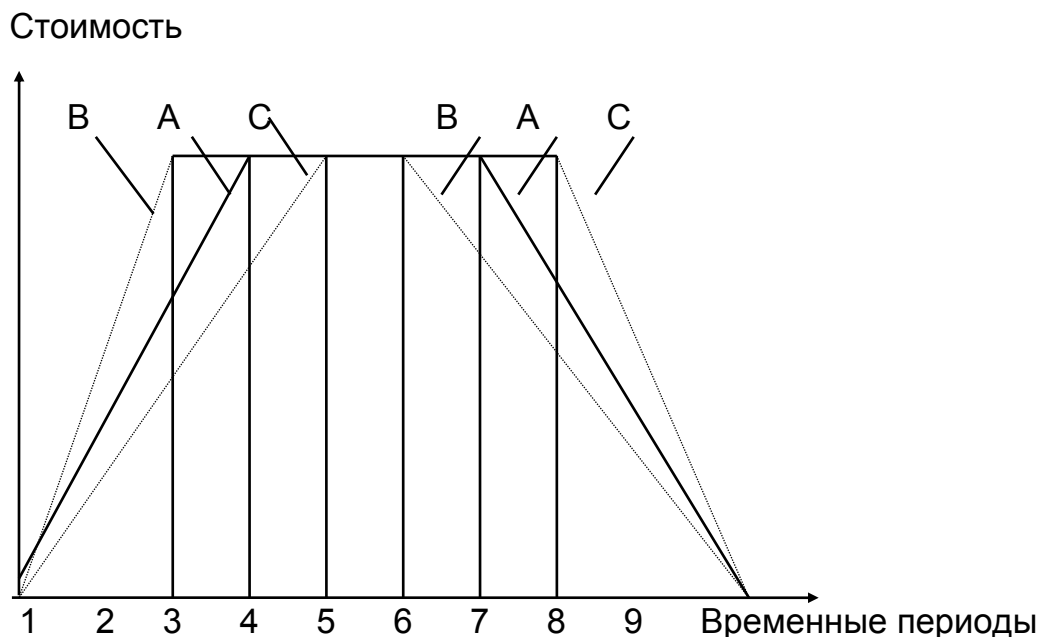


Рис. 3 Варианты использования финансовых средств:

A - нормальный, B - ускоренный, C - замедленный.

Разработка альтернативных вариантов бюджета дает возможность руководителю проекта не только выбрать наиболее целесообразный вариант, но и принимать обоснованные решения при контроле за использованием бюджета в процессе осуществления проекта.

Кроме того, при планировании затрат бюджетная стоимость каждого вида работ подразделяется на отдельные статьи расходов. Для этого выделяются прямые затраты и накладные расходы. Прямые затраты в свою очередь подразделяются на стоимость материалов, стоимость эксплуатации оборудования, заработную плату рабочих. Элементы стоимости, полученные на основании локальных ресурсных смет или калькуляций, подготавливаемых в начале создания проекта, дают возможность получить бюджет по статьям затрат в целом на проект, по видам работ и исполнителям. Прибыль и непредвиденные расходы должны быть добавлены к основному бюджету.

Составленный бюджет требует регулярной проверки и корректировки в соответствии с изменениями условий осуществления проекта, если такие происходят. Успешной реализации проекта будет способствовать создание системы контроля за расходом бюджета и своевременное внесение в него изменений.

Контроль за расходованием средств на проект заключается в постоянном сравнении фактических затрат с бюджетом. Сравнение запланированных расходов с реальными дает возможность руководителю проекта прогнозировать расходы на ближайшее будущее и выявлять возможные проблемы.

Система контроля за бюджетом должна быть простой, но в то же время обеспечивать всех лиц, принимающих решения, своевременной и полной информацией. Сущность контроля состоит в том, чтобы объективно выявить существующие дестабилизирующие факторы и прогнозировать возможность их возникновения. Только в этом случае при возникновении отклонений от плана и бюджета вовремя будут приняты корректирующие меры.

Основными задачами бюджетного контроля являются:

- получение точных оценок затрат;
- распределение расходов во времени;
- подтверждение затрат;
- своевременность отчетности по затратам;
- выявление ошибочных затрат;
- подготовка отчета о финансовом состоянии проекта;
- прогноз затрат.

В первую очередь, процедура контроля направлена на определение отклонений от плана, поэтому бюджетный контроль проекта сконцентрирован на вы-

полнении первоначального бюджета и нахождении отклонений от него, а не на поиске экономии расходов.

Сравнение фактических затрат с запланированным бюджетом ведется по заранее устанавливаемым контрольным точкам, по которым можно определить, все ли идет так, как намечено. Как правило, планы и бюджеты составляются на год вперед, но это не означает, что нужно целый год ждать, чтобы выяснить, выполнен план или нет. Поэтому контроль за выполнением плана и бюджета осуществляется регулярно.

Контроль за расходованием финансовых средств на проект осуществляется в следующей последовательности:

1. Определяются объемы выполненных работ;
2. Определяется сметная стоимость выполненных работ;
3. Сравнивается сметная стоимость выполненных работ со сметной стоимостью запланированных работ;
4. Определяются остатки сметной стоимости;
5. Определяются фактические затраты на выполненные работы;
6. Сравниваются фактические затраты со сметной стоимостью выполненных работ;
7. Определяется экономия или перерасход финансовых средств.

Постоянное сравнение фактических результатов с запланированными позволяет руководителю проекта оценить результативность выполнения проекта и установить степень соответствия первоначальному плану.

Если в результате контроля устанавливается, что бюджет исполняется и отклонений нет, то выполнение следующих работ осуществляется в соответствии с планом. Если же устанавливается, что фактические показатели бюд-

жета не соответствуют плановым, необходимо найти причину расхождений и определить источник имеющихся отклонений.

Для этого сначала рассматривают — реален ли в создавшейся ситуации запланированный бюджет. Если выявится, что он реален, то вероятной причиной его невыполнения является недостаточность контроля. В этом случае необходимо откорректировать выполнение работ, приведя их в соответствие с календарным планом и бюджетом.

Если же вследствие изменения общей ситуации (например, изменения цен) или из-за допущенных ошибок при планировании или выполнении работ становится невозможным исполнение запланированного бюджета, то его необходимо пересмотреть и привести в соответствие с текущими обстоятельствами.

При изменении объема работ по сравнению с запланированным необходимо адаптировать плановые расходы к измененному объему и после этого установить расхождения между фактическими затратами и бюджетом. Сравнение реальных расходов с запланированными, но пересчитанными на фактически выполненный объем работ, указывает на превышение или недоиспользование бюджета.

Пересмотренные (откорректированные) цифры называют прогнозами. Иначе каждый раз пришлось бы говорить о первоначальном бюджете и о пересмотренном бюджете, а прогнозов за период осуществления проекта может быть столько, сколько потребуется.

Поэтому процесс бюджетного контроля заключается в сравнении фактических расходов с прогнозируемыми показателями, а последнего прогноза с первоначальным бюджетом. На основе такого сравнения устанавливаются параметры, к которым должен быть приведен первоначальный бюджет, чтобы соответствовать меняющимся обстоятельствам.

Бюджетный контроль основывается на детальном анализе информации о выполнении и состоянии работ. Руководителю проекта и менеджеру по контролю

за расходами следует особое внимание обратить на статьи, по которым имеются существенные отклонения от бюджета. Нужно внимательно рассмотреть различные составляющие стоимости работ. Превышение стоимости может произойти из-за более низкой, чем ожидалось, производительности, более высокой зарплаты или более высокой стоимости материалов. В свою очередь, например, низкая производительность может явиться следствием недостаточных трудовых навыков, недостатка требуемых ресурсов, чрезмерных счетов за переделки, что связано с проблемами качества.

При осуществлении бюджетного контроля данные о расходах на проект берутся из бухгалтерских счетов. Понятие расходов на проект связывается с перечислением денежных средств на оплату материалов, оборудования, работ, услуг. Расходы, приходящиеся по времени на отчетный период, называются затратами. Затраты могут носить характер производственных, если они связаны с производственным процессом, и непроизводственных (выбытие основных фондов, списание невостребованной дебиторской задолженности и т.п.).

При выборе счетов, используемых для контроля за расходами на проект, необходимо обратить внимание на связь между проектом и бухгалтерским учетом. Количество счетов, связанных с конкретным объектом, может быть различным, но они должны отражать все сделки, осуществляемые в ходе реализации проекта. Для получения общей оценки состояния дел по проекту требуется обобщить данные различных множеств бухгалтерских счетов, так как фактическая стоимость работ определяется суммированием расходов, расположенных в разных счетах.

Система бухгалтерского учета используется руководителем проекта для контроля фактического потока реальных денег (наличности), включающего изменения стоимости, расходы и приходы, счета, подлежащие оплате поставщикам и подрядчикам, и финансирование плановых потоков реальных денег. После определения на основе бухгалтерских счетов фактических расходов и прихода

денег от заказчика (владельца) проекта подсчитывается сальдо реальных денег за рассматриваемый период.

Информация, получаемая из бухгалтерских счетов, используется для подготовки следующей отчетности:

- внутренняя отчетность для ежедневного планирования, мониторинга и контроля;
- внутренняя отчетность для стратегического планирования;
- внешняя отчетность для владельцев и других внешних организаций.

Отчеты о состоянии дел по данным бухгалтерского учета являются основным средством контроля стоимости проекта. Различные отчеты с разной степенью детализации и по разным статьям могут быть подготовлены для различных пользователей, принимающих участие в выполнении проекта. Отчеты для руководства должны быть общими, в подробном отчете для члена проектной команды должен быть выделен его “кусочек”.

Внешние отчеты имеют специальную форму и процедуру вычисления. Подготовка таких отчетов увязана с принятой системой бухгалтерского учета.

1.2.1. Влияние временного фактора

В условиях все усиливающейся финансовой нестабильности, проявляющейся в устойчиво высоких темпах инфляции и снижении объемов производства, процесс формирования управленческих решений по проекту требует от менеджеров высокого профессионализма и большой ответственности. Рыночная среда расширила спектр возможностей для вкладывания капитала в различные проекты и подпроекты, однако, из всего многообразия возможностей необходимо выбрать то направление деятельности, которое даже с учетом временного фактора окупит вложенные в него затраты и принесет желаемый экономический эффект.

Таким образом, капитал приобретает еще одну характеристику – временную ценность или стоимость денег во времени.

Этот параметр можно рассмотреть в двух аспектах.

Первый аспект связан с обесцениванием денежной наличности за определенный промежуток времени. Для объяснения этого утверждения достаточно вспомнить инфляционные процессы, разделение процентного дохода между несколькими участниками и риск.

Второй аспект связан с обращением капитала. Для понимания существа дела рассмотрим пример:

Предприятие N собирается в текущем году создавать производство климатического оборудования, но имеет возможность участвовать в некой деловой операции, которая принесет доход в размере 10 млн. руб. по истечении двух лет. Для финансовой поддержки будущего проекта предприятию N необходимо получить максимальный доход с любого рода деловых операций. Финансовому директору предприятия пришлось делать выбор вариантов получения дивидендов: либо по 5 млн. руб. по истечению каждого года, либо единовременное получение

всей суммы в конце двухлетнего периода. Как и следовало ожидать, был выбран первый вариант по причине невыгодности второго. Невыгодность второго варианта обусловлена тем, что сумма, полученная в конце первого года, может быть вновь пущена в оборот и, таким образом, принесет дополнительные дивиденды.

Стоимостной анализ проекта предусматривает удобные модели и алгоритмы, позволяющие ориентироваться в истинной цене будущих результатов проекта и затрат на их реализацию.

1.2.2. Дисконтирование (discounting)

В процессе принятия решения по финансированию того или иного проекта обычно устанавливаются финансовые нормы прибыли проектов. Для того, чтобы можно было принять проект, он должен обеспечивать соответствующую норму доходности. Эти нормы служат как бы барьером, который проекты

должны преодолеть, чтобы их можно было профинансировать. Ставка дисконтирования – это термин, который в сущности означает то же самое.

Чтобы понять дисконтирование, нужно посмотреть, как происходит расчет сложных процентов при оценке сумм затрат и результатов по проекту с учетом временного фактора. Логика построения основных алгоритмов соотношения текущей (present value - PV) и будущей стоимости (future value - FV) затрат и результатов по проекту достаточно проста и основана на идее, что проценты, заработанные за год, сами приносят проценты.

Инвестированный в развитие предприятия 1 руб. при ставке 10 % даст 1,10 руб. На второй год сумма 1,10 руб. даст проценты 0,11 руб. и в результате предприятие будет иметь 1,21 руб. Таким образом, на второй год размер процентов будет на 1 коп. больше, чем в первый год. На третий год будет получена сумма 1,21 руб. $\times 1,10\% = 1,33$ руб. и т.д. Величина 1,10 руб. является будущей стоимостью величины в 1 руб., инвестированной при ставке 10 % сроком на один год. Величина 1,21 руб. является будущей стоимостью того же 1 руб., инвестированного при ставке 10 % сроком на два года и др.

Таким образом, будущая стоимость является понятием, учитывающим временную стоимость денег, и означает проекцию заданного в настоящее время количества денег на определенный промежуток времени вперед.

Простейшим видом инвестирования проектных процессов является однократное вложение суммы PV на реализацию одного из подпроектов с расчетом, что через некоторое время t результатом реализации подпроекта будет сумма FV. Арифметика, стоящая за процедурой расчета сложных процентов, относительно проста, хотя и утомительна. Информация, которая должна быть задана при нахождении будущих стоимостей, включает размер инвестиции (PV), ставку процента (i) и количество периодов, в течении которых инвестиция будет приносить проценты (n). Формула, которая выражает будущую стоимость (FV), выглядит так:

$$Y = PV * (1 + i)^n \quad (2)$$

Темп прироста денежной массы:

$$\Pi(t) = \frac{FV - PV}{PV} \quad (3)$$

Темп снижения денежной массы:

$$C(t) = \frac{FV - PV}{FV} \quad (4)$$

В стоимостном анализе первый показатель имеет еще названия: “процент”, “рост”, “ставка процента”, “норма доходности”, а второй – “дисконт”, “ставка дисконтирования”, “коэффициент дисконтирования”. Очевидно, что обе ставки взаимосвязаны.

$$\Pi(t) = \frac{C(t)}{1 - C(t)} \quad \text{или} \quad C(t) = \frac{\Pi(t)}{1 + \Pi(t)}$$

Оба показателя могут выражаться либо в долях единицы, либо в процентах. Различие в этих формулах состоит в том, какая величина берется за базу сравнения: в формуле (1) – текущая сумма, в формуле (2) – будущая сумма.

Например, можно без труда составить таблицу сложных процентных коэффициентов (compound value interest factors) при ставке 10 %.

Таблица 1 Сложные процентные коэффициенты

Периоды	0	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1,000	1,100	1,210	1,331	1,464	1,611	1,772

Стоимостной анализ проекта

Варьируя ставкой процента, можно составить расширенный перечень сложных процентных коэффициентов, заданных для ряда значений ставок процента и количеством периодов.

Стоимостной анализ проекта

Таблица 2 Сложные процентные коэффициенты

Период	2%	4%	6%	8%	10%	12%	15%	20%
1	1,0200	1,0400	1,0600	1,0800	1,1000	1,1200	1,1500	1,2000
2	1,0404	1,0816	1,1236	1,1664	1,2100	1,2544	1,3225	1,4400
3	1,0612	1,1249	1,1910	1,2597	1,3310	1,4049	1,5209	1,7280
4	1,0824	1,1699	1,2625	1,3605	1,4641	1,5735	1,7490	2,0736
5	1,1041	1,2167	1,3382	1,4693	1,6105	1,7623	2,0114	2,4883
6	1,1262	1,2653	1,4185	1,5869	1,7716	1,9738	2,3131	2,9860
7	1,1487	1,3159	1,5036	1,7138	1,9487	2,2107	2,6600	3,5832
8	1,1717	1,3686	1,5938	1,8509	2,1436	2,4760	3,0590	4,2998
9	1,1951	1,4233	1,6895	1,9990	2,3579	2,7731	3,5179	5,1598
10	1,2190	1,4802	1,7908	2,1589	2,5937	3,1058	4,0456	6,1917
11	1,2434	1,5395	1,8983	2,3316	2,8531	3,4785	4,6524	7,4301
12	1,2682	1,6010	2,0122	2,5182	3,1384	3,8960	5,3502	8,9161
13	1,2936	1,6651	2,1329	2,7196	3,4523	4,3635	6,1528	10,699
14	1,3195	1,7317	2,2609	2,9372	3,7975	4,8871	7,0757	12,839
15	1,3459	1,8009	2,3966	3,1722	4,1772	5,4736	8,1371	15,407
16	1,3728	1,8730	2,5404	3,4259	4,5950	6,1304	9,3576	18,488
17	1,4002	1,9479	2,6928	3,7000	5,0545	6,8660	10,761	22,186
18	1,4282	2,0258	2,8543	3,9960	5,5599	7,6900	12,375	26,623
19	1,4568	2,1068	3,0256	4,3157	6,1159	8,6128	14,231	31,948
20	1,4859	2,1911	3,2071	4,6610	6,7275	9,6463	16,366	38,337

Данные, представленные в Табл. 2, показывают, что при возрастании количества периодов растет и сложный процентный коэффициент. Чем дольше действует инвестиция, тем больше выгода, чем выше ставка процента, тем выше будущая стоимость.

Процесс, в котором заданы *текущая сумма и процентная ставка*, в стоимостном анализе называется процессом наращения. Процесс, в котором заданы *будущая сумма и коэффициент дисконтирования*, называется процессом дисконтирования.

При стоимостном анализе инвестиций гораздо чаще используют дисконтирование, чем расчет сложных процентов.

В первом случае речь идет о движении денежного потока от будущего к настоящему, во втором – о движении денежного потока от настоящего к будущему (рис. 4).

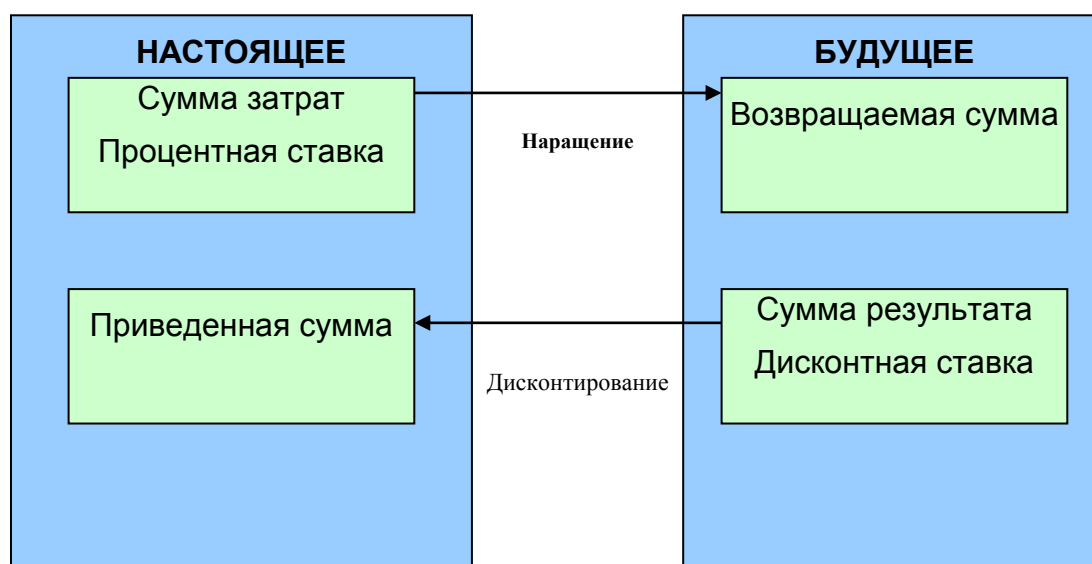


Рис. 4 Логика финансовых операций

Дисконтирование и расчет сложных процентов являются взаимобратными операциями. Вместо того, чтобы умножить заданную текущую стоимость на процентную ставку для определения ее будущей стоимости, при дисконтировании берется заданная будущая стоимость и делится на процентный коэффициент, чтобы рассчитать ее текущую стоимость. Так, сегодняшний 1 руб. через год даст 1, 10 руб., если он будет инвестирован при ставке 10 %. И, наоборот, текущая стоимость будет равняться 1 руб., если 1, 10 руб., полученные через год, дисконтировать при ставке 10 %.

С помощью формулы текущая стоимость может быть выражена следующим образом:

$$PV = FV * \frac{1}{(1 + i)^n} \quad (5)$$

где PV – текущая стоимость;

FV – размер инвестиции или дохода;

i – процентная ставка;

n – число периодов.

Обратите внимание, что знаменатель – это тот же самый коэффициент, использовавшийся при составлении таблицы сложных процентных коэффициентов. Можно использовать это соотношение, чтобы составить таблицу коэффициентов дисконтирования (present value interest factors) для расчета текущей стоимости для ряда значений процентных ставок и временных интервалов. Чтобы определить по этой таблице текущую стоимость по заданной стоимости в будущем, следует умножить ее на коэффициент дисконтирования, соответствующий интересующей Вас комбинации количества лет и процентной ставки.

Стоимостной анализ проекта

Таблица 3 Коэффициенты дисконтирования

Период	2%	4%	6%	8%	10%	12%	15%	20%
1	0,9804	0,9615	0,9434	0,9259	0,9091	0,8929	0,8696	0,8333
2	0,9612	0,9246	0,8900	0,8573	0,8964	0,7972	0,7561	0,6944
3	0,9423	0,8890	0,8396	0,7938	0,7513	0,7118	0,6575	0,5787
4	0,9238	0,8548	0,7921	0,7350	0,6830	0,6355	0,5718	0,4823
5	0,9057	0,8219	0,7473	0,6806	0,6209	0,5674	0,4972	0,4019
6	0,8880	0,7903	0,7050	0,6302	0,5645	0,5066	0,4343	0,3349
7	0,8706	0,7599	0,6651	0,5835	0,5132	0,4523	0,3759	0,2791
8	0,8535	0,7307	0,6274	0,5403	0,4665	0,4039	0,3269	0,2326
9	0,8363	0,7026	0,5919	0,5002	0,4241	0,3606	0,2843	0,1938
10	0,8203	0,6756	0,5584	0,4632	0,3855	0,3220	0,2472	0,1615
11	0,8043	0,6496	0,5268	0,4289	0,3505	0,2875	0,2149	0,1346
12	0,7885	0,6246	0,4970	0,3971	0,3186	0,2567	0,1869	0,1122
13	0,7730	0,6006	0,4688	0,3677	0,2897	0,2292	0,1625	0,0935
14	0,7579	0,5775	0,4423	0,3405	0,2633	0,2046	0,1413	0,0779
15	0,7430	0,5553	0,4173	0,3152	0,2394	0,1827	0,1229	0,0649
16	0,7284	0,5339	0,3936	0,2919	0,2176	0,1631	0,1069	0,0541
17	0,7142	0,5134	0,3714	0,2703	0,1978	0,1456	0,0929	0,0451
18	0,7002	0,4936	0,3503	0,2502	0,1799	0,1300	0,0808	0,0376
19	0,6864	0,4746	0,3305	0,2317	0,1635	0,1161	0,0703	0,0313
20	0,6730	0,4564	0,3118	0,2145	0,1486	0,1037	0,0611	0,0261

Следует подчеркнуть два момента. Во-первых, при возрастании ставки процента коэффициенты дисконтирования убывают. Это соответствует тому, что рубли, полученные или оплаченные в будущем и которые могли бы приносить большие проценты, в начальный момент стоят меньше. Во-вторых, коэффи-

циенты дисконтирования убывают также при расширении промежутка времени дисконтирования.

Таким образом, экономический смысл дисконтирования заключается во временном упорядочении денежных потоков различных временных периодов проекта. Коэффициент дисконтирования показывает, какой ежегодный процент возврата сможет иметь инвестор на инвестируемый им проектный капитал.

На практике норма доходности проекта является величиной непостоянной, зависящей, главным образом, от степени риска, ассоциируемого с данным видом бизнеса, в который инвестирован капитал. Связь здесь прямо пропорциональная – чем рискованнее бизнес, тем выше норма доходности.

1.2.3. Анализ графика реализации проекта

Для контроля расходования проектных ресурсов применяются различные модели, приемы и способы. Одним из них является анализ плана-графика реализации проекта.

Различают три вида анализа плана-графика реализации проекта:

- анализ ресурсной реализуемости;
- анализ экономической реализуемости;
- анализ финансовой реализуемости.

Анализ ресурсной реализуемости осуществляется в две стадии.

На первой — анализируется наличие ресурсов по всем работам. На второй — проводится равномерное распределение ресурсов на всем протяжении проекта, что позволяет в дальнейшем получить больший эффект при меньшей стоимости ресурсов.

Если не все ресурсы можно получить из внутренних источников, то необходимо купить, арендовать или взять напрокат некоторые ресурсы. Возможно, что на выполнение некоторых работ необходимо заключить контракты с субподрядчиками. Данные по минимальным количествам требуемых ресурсов, установленные процедурой распределения ресурсов, могут быть использованы на последующих стадиях при проверке достаточности ресурсов подрядчика для выполнения проекта.

Экономическая и финансовая реализуемость связаны между собой, так что на стадии планирования они могут быть рассмотрены совместно, так как имеются достаточно точные оценки рассматриваемых работ, что является необходимым условием выполнения анализа на реализуемость.

Для анализа экономической реализуемости важно иметь набор стоимостей в зависимости от длительности выполнения каждой операции. Стоимости могут зависеть также от способа реализации проекта. Можно рассмотреть альтернативные методы, оценить их и использовать полученную информацию для анализа экономической реализуемости.

Экономическая реализуемость необходима для определения продолжительности проекта, которая соответствует минимальной стоимости. Вполне возможно, что анализ экономической реализуемости будет проводиться при определенных ограничениях на ресурсы. Довольно часто уровень используемых ресурсов или длительность ограничены сверху. Хотя процедуры проверки ресурсной, экономической и финансовой реализуемости аналогичны, различные ограничения по-разному определяют область, в которой проводятся исследования различных длительностей и стоимостей выполнения проекта.

Если в проекте будут использоваться только собственные трудовые ресурсы, то можно составить расписание их использования, чтобы определить, можно ли таким путем обеспечить выполнение проекта. Аналогично можно составить расписание затрат, чтобы убедиться, что намеченные закупки могут быть осуществлены и что материалы будут поставлены в нужные сроки.

При определении продолжительности выполнения, соответствующей минимальной стоимости, следует провести окончательную проверку финансовой реализуемости. Для этого менеджер проводит анализ денежных потоков для определения проекта при установленных общих затратах и выбранной длительности выполнения проекта. Выходом анализа денежных потоков является планирование по отчетным периодам (квартальные, месячные, полумесячные) всех финансовых операций и их конечный эффект.

Если план-график реализации проекта проходит через эти виды оценок, то проект, которому он соответствует, обеспечен всеми требуемыми ресурсами и выполнение его по этому плану более экономично, чем по любому другому (рис. 5).

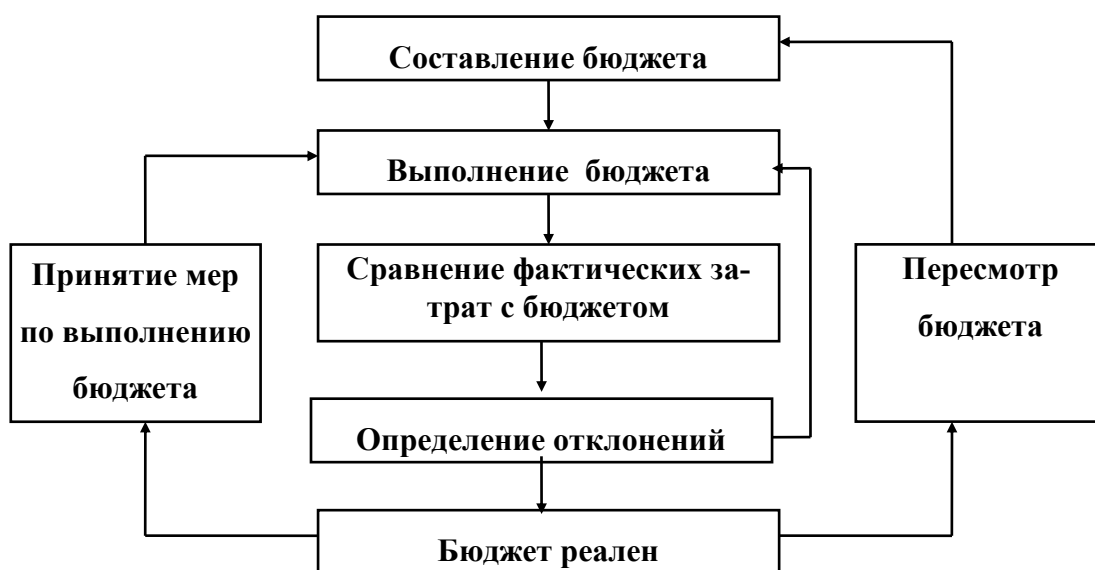


Рис. 5 Анализ реализуемости плана-графика

Другой аспект анализа календарного плана проектных работ - оценка его выполнения, которую необходимо производить для его дальнейшей оптимизации. Такую оценку можно осуществить графически.

Простейший график, отображающий зависимость степени завершенности проекта от доли бюджетных расходов, приведен на рис. 6.

Стоимостной анализ проекта

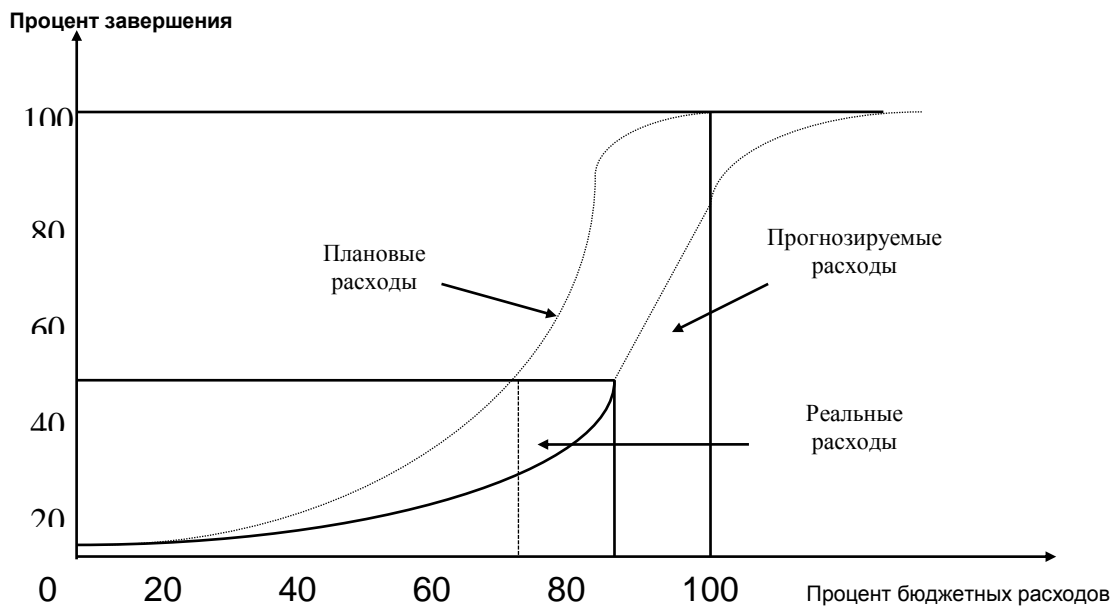


Рис. 6 Соотношение завершенности работы и расходов по ней

Линейные графики реализации проекта строятся на основе допущения линейной зависимости выполнения заданного объема работ от истекшего периода времени. При использовании таких графиков для планирования и контроля проекта можно не указывать процент физической готовности объекта в точках, соответствующих графическому представлению определенной работы. При подготовке информации по составлению отчетов о выполнении заданных объемов работ под предыдущим графиком планирования и параллельно ему строится график отчетности, также имеющий характер незамкнутого прямоугольника. Затем, по мере осуществления возведения объекта, часть графика, находящаяся в прямой зависимости от выполненных объемов работ (без учета фактора времени), по их окончании заштриховывается. Сравнивая заштрихованную часть графика отчетности с графиком планирования и текущей датой, получают ориентировочную информацию о возможности отставания или опережения хода работ по данному объекту от показателей календарного плана.

Графики реализации проекта позволяют более широко трактовать плановые показатели и в максимальной степени использовать наглядность графического

представления; соответственно требуется значительно меньший объем корректировочных работ по сравнению с более сложными системами. Это имеет важное значение для внесения различных изменений и поправок.

Сетевые графики – отражают логическую последовательность выполнения операций, входящих в проект. Это – метод планирования проектных работ, операции в которых, как правило, не повторяются. Методы сетевого анализа позволяют осуществить анализ проекта, который включает в себя большое количество взаимосвязанных операций. С помощью этого метода можно определить вероятную продолжительность выполнения работ, их стоимость, возможные размеры экономии времени или денежных средств.

Сетевой анализ проекта осуществляется в три этапа:

1. Расчленение проекта на ряд отдельных работ (операций), из которых затем составляется логическая схема. Под операцией понимается деятельность или процесс, выполнение которых требует затрат временных и/или иных ресурсов.
2. Оценка продолжительности выполнения каждой операции; составление сетевого графика и выделение работ, которые определяют завершение выполнения проекта в целом.
3. Оценка потребности каждой операции в ресурсах (в том числе и временных); пересмотр плана выполнения операций с учетом обеспечения ресурсами либо перераспределение денежных или других ресурсов, которое улучшит план.

Кривые функциональных зависимостей заданных объемов работ (прогрессии, кривые хода работ), называемые также S - кривыми, представляются линиями, построенными в координатах наращивания выполнения заданных объемов строительных работ (вертикальная ось) и времени (горизонтальная ось).

Стоимостной анализ проекта

Осуществление, процесса выполнения проектных работ оценивается в единицах денежных затрат, трудозатрат (чел.ч.), фактических количествах израсходованных материалов и других показателях, выражаемых как в натуральных единицах, так и в процентном отношении от предварительно подсчитанных измеряемых показателей.

Конфигурация типовой S-кривой определяется интегрированием процесса выполнения объемов работ за единицу времени (день, неделю, месяц и т.д.), в результате чего получают нарастающий итог хода работ. Для большинства осуществляемых проектов начальный период характеризуется медленным нарастанием расходуемых ресурсов на единицу времени с последующим пиковым состоянием и сокращением использования к концу проектного периода (рис. 7)

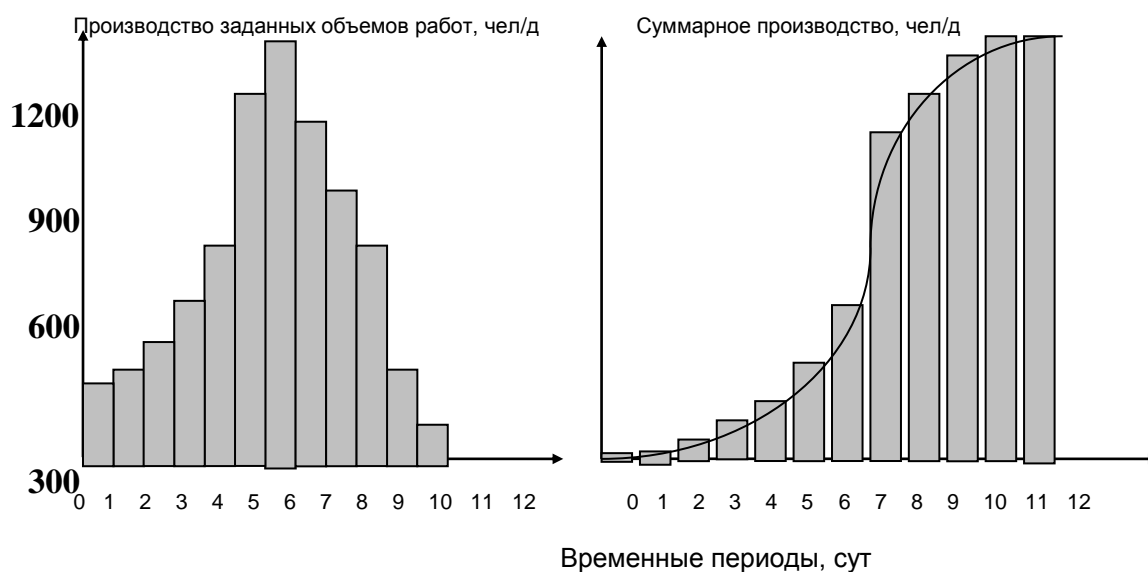


Рис. 7 Построение кривой функциональной зависимости выполнения заданных объемов работ

Подобно ленточным графикам, кривые зависимостей могут выражать некоторые аспекты составленных планов. После начала работ по реализации проекта действительный ход работ представляется средствами графического изображения и сравнивается с соответствующими показателями плана: при этом характер наклона кривой, отражающей действительный прогресс выполнения

работ, позволяет получить перспективные оценки хода работ. Однако таких оценок с соответствующей интерпретацией можно достичь только при правильном понимании причин возможных отклонений от запланированного процесса производства работ, а также при тщательном анализе текущих и будущих планов по организации управления осуществлением проекта.

Движение потока реальных денег представляется графически в виде трех кривых, отражающих процесс выполнения заданных объемов работ с точки зрения затрат, с точки зрения возможного дохода и описывающих объем финансирования строительства или излишков денежной наличности в любой период времени. Точки, по которым строится кривая, определяются вычитанием показателей затрат, откладываемых по оси ординат из показателей дохода, отложенных по этой же оси в каждый момент времени .

При реализации сложных проектов широко используются *матричные расписания* (матрицы). Применение таких матриц позволяет эффективно и надежно оформлять плановые показатели и взаимосвязи сторон, занятых осуществлением процесса реализации проекта. Горизонтальные линии матрицы соответствуют этапам проектных работ. Вертикальные линии характеризуют работы, выполняемые на каждом этапе. Они считаются слева направо и перечислены в хронологическом порядке. Описание работ приводится в верхнем основании каждой из линий. При таком представлении последовательность проектных работ начинается в нижнем левом углу матрицы и кончается в правом верхнем.

Как правило, накопление информации о реальном выполнении планов и графиков служит основой для постоянной оценки хода проектных работ, в результате чего осуществляется их корректировка.

1.2.4. Метод корректировки планов-графиков с учетом стоимостных параметров

Корректировка планов-графиков осуществляется на этапе оценки плана-графика на реализуемость (1), в процессе оценки выполнения плана-графика реализации проектных работ (2) и при осуществлении бюджетного контроля (3).

1. В плане, прошедшем через процедуру распределения ресурсов, определены моменты начала и окончания работ. При проверке на экономическую реализуемость может выясниться, что полученные длительности экономически невыгодны. Тогда необходимо пересмотреть приоритетные критерии распределения ресурсов и исследовать возможности получения дополнительных ресурсов. Затем следует вторая итерация распределения ресурсов, результаты которой подвергаются проверке на экономическую и финансовую реализуемость. Этот итеративный процесс анализа реализуемости продолжается до тех пор, пока не будет получено приемлемое расписание.

План, успешно прошедший анализ на реализуемость, необходимо оценить на соответствие другим критериям. Например, можно принять во внимание колебания стоимости, связанные с ресурсными изменениями и перерывами в работе (простоями, понижением и повышением цен, стоимостью обучения, максимальным уровнем требуемых ресурсов и т.п.), однако в процессе рассмотрения многочисленных экономических критериев нельзя терять из вида такие определяющие критерии, как максимальная занятость или минимум экономической активности.

Могут измениться и условия выполнения проекта. Например, может оказаться, что запланированные работы не обеспечены возможностями их выполнения и поэтому целесообразно отложить начало работ. Это может привести к изменениям финансового плана, необходимые для проекта специалисты могут оказаться занятыми на других работах. Могут измениться налоговые законы, воздействуя на экономическую реализуемость проекта.

На этапе оптимизации может возникнуть необходимость в некоторых изменениях плана для удовлетворения тех или иных критериев. Эти изменения могут вызвать необходимость возвращения к предыдущим этапам планирования. В результате этого процесса (возможно, после нескольких итераций) получается скорректированное генеральное расписание проекта, которое близко к оптимальному.

Имеет смысл также провести проверку возможности принятия оптимального в математическом смысле плана с учетом таких критериев, как минимальная длительность выполнения проекта, минимальная стоимость, максимальное использование собственных ресурсов, максимальная занятость в периоды экономического спада, максимальная удовлетворенность заказчика и т.п. Эти критерии в известном смысле независимы. Например, максимизация использования внутренних ресурсов не обязательно приводит к минимизации стоимости и длительности выполнения проекта. Этим критериям можно приписать веса и определить соответствующую общую функцию.

Для определения оптимального плана-графика реализации работ могут быть использованы методы математического моделирования, линейное, динамическое и целочисленное программирование и другие, но обычно в задачах такого рода число переменных и ограничений настолько велико, что они превышают возможности современной вычислительной техники. Следовательно, при имеющихся математических средствах, как правило, невозможно оптимизировать альтернативные планы и затем выбрать окончательное решение.

Обычно при системном подходе оптимизируется несколько вариантов, проанализированных на реализуемость, и выбирается вариант, наилучшим образом удовлетворяющий установленным критериям. Однако если на предыдущих этапах происходило развитие только одного варианта (а не построение альтернативных решений), то задачи выбора не возникает, и оптимальное решение становится планом, который принимается.

2. В состав основных задач регулирования хода реализации проекта входят: контроль за фактическим выполнением работ, выявление и анализ возникающих отклонений от плановых заданий, корректирование и осуществление организационно-технологических, экономических и технических решений, обеспечивающих своевременное и эффективное достижение заданной цели проекта.

Возможная неопределенность условий реализации проекта может учитываться путем корректировки параметров проекта и применяемых в расчете экономических нормативов, замены их проектных значений на ожидаемые. В этих целях:

- сроки выполнения проектных работ увеличиваются на среднюю величину возможных задержек;
- учитывается среднее увеличение стоимости строительства, обусловленное ошибками проектной организации, пересмотром проектных решений в ходе строительства и непредвиденными расходами;
- учитываются запаздывание платежей, неритмичность поставок сырья и материалов, внеплановые отказы оборудования, допускаемые персоналом нарушения технологии, уплачиваемые и получаемые штрафы и иные санкции за нарушения договорных обязательств;
- в случае, если проектом не предусмотрено страхование участника от определенного вида инвестиционного риска, в состав его затрат включаются ожидаемые потери от этого риска.

Процесс корректировки плана-графика реализации проекта состоит в циклическом повторении с принятой периодичностью (сутки, неделя, декада, месяц) следующих процедур:

- сбор и подготовка оперативной информации о состоянии комплекса и представлении ее в проектную команду;

- обновление моделей и подготовка данных для их расчета
- (пересчета);
- расчет (пересчет) сетевых моделей и актуализация календарных планов;
- анализ фактического состояния комплекса работ и подготовка решений по его дальнейшей реализации;
- обсуждение и принятие решений по дальнейшей реализации
- комплекса работ;
- разработка оперативно-календарных планов (квартальных, месячных, недельно-суточных и др.) и доведение их до ответственных исполнителей и руководителей соответствующих уровней.

Вся оперативная информация о ходе работ и предполагаемых изменениях исходных характеристик работ, подлежащих выполнению, представляется в проектную команду ответственными исполнителями (руководителями или соответствующими службами) этих работ.

Эта информация является важнейшей составной частью оперативной входной информации для расчета и анализа сетевой модели, а также корректировки нормативно-справочной базы, может содержать такие виды сведений:

- оценка состояния выполняемых работ;
- уточнение исходных оценок предстоящих работ;
- изменение первоначального содержания работ (событий);
- введение в сетевую модель новых работ и событий;
- исключение из моделей ранее предусмотренных работ и
- событий;

- фиксация фактических параметров работ (продолжительность, сроки, трудоемкость и др.), причин отклонения от плана и т.п.

Оперативная информация должна содержать также сведения об изменениях параметров, характеризующих комплекс в целом: директивных сроков завершения комплекса или отдельных его этапов, ограничений по количеству или порядку использования разного рода ресурсов и т.п.

Необходимость внесения в модель различных изменений возникает вследствие изменения объективных условий выполнения отдельных работ, более отчетливого представления исполнителем результатов предстоящей работы или группы работ по мере их приближения или получения более точных и подробных сведений о них, смена метода выполнения или организации работ и т.п.

Во всех случаях ответственным исполнителям и руководителям комплекса должно быть вменено в обязанность оповещать проектную команду о всех изменениях, которые необходимо внести в сетевую модель, чтобы она в любой момент максимально соответствовала их коллективному представлению о комплексе работ.

Система должна быть построена так, чтобы от ее участников в качестве оперативной информации не требовались сведения о характеристиках комплекса или отдельных работ, которые не изменились по отношению к исходному состоянию или предыдущему циклу оперативного планирования. Вообще следует свести к строго необходимому минимуму и сложность оперативной входной информации, что позволит соответственно сократить затраты труда и времени на ее сбор, подготовку и передачу. Это может быть достигнуто за счет хранения условно постоянных данных (нормативы, модели, коэффициенты и т.п.) предыдущих планов, отчетов и результатов промежуточных расчетов. Необходимо соблюдать единство форм представления входной оперативной информации независимо от характера работ ведомственной принадлежности ответственных исполнителей. Следует стремиться к совмещению подготовки

входной информации с фиксацией ее на первичных носителях информации для ЭВМ.

Член проектной команды проверяет и анализирует к ней входную оперативную информацию, на ее основании обновляет сетевые модели и подготавливает входные данные для их расчета (пересчета) с помощью ЭВМ или вручную.

Обновление (актуализация) моделей включает в себя фиксацию (в том числе на сетевом графике) состояния выполняющих и законченных работ и свершившихся событий, внесения новых работ и событий, исключения аннулированных, уточнения формулировок описания работ. Всякие изменения, касающиеся граничных работ и событий, согласовываются между смежными ответственными исполнителями, поставщиком и потребителем. Таким образом обеспечивается соответствие комплексной сетевой модели фактическому состоянию комплекса.

Расчет (пересчет) сетевых моделей может выполняться при помощи ЭВМ или вручную. Выбор способа расчета зависит от таких факторов, как сложность и объем моделей, количества фигурирующих в расчете параметров (время, ресурсы, стоимость, исполнители, вероятности и др.), объем и характер оперативных изменений модели, степень автоматизации смежных процедур планирования и управления и др. Набор рассчитываемых параметров аналогичен используемому при планировании.

Члены проектной команды подготавливают для руководителя проекта информацию о фактическом состоянии комплекса работ и проекты решений по его дальнейшей реализации. Для этого она подвергается тщательному анализу скорректированную комплексную сетевую модель и результаты ее расчета. Цель этого анализа — контроль и оценка общего хода работ за отчетный период, выявление несоответствия фактических сроков выполнения проекта плановым показателям, изучение происшедших изменений, особенно в составе и характеристиках работ и оценка их возможного влияния на будущий ход работ. Особое внимание уделяется при этом одной из главных задач руковод-

ства проекта — тщательному контролю за соблюдением установленных сроков выполнения критических и подкритических работ, выработке оперативных решений по предотвращению их срыва, изысканию методов и средств сокращения их продолжительности.

В результате контроля и анализа проектной командой выявляются "узкие места" в текущем и предстоящем ходе работ и совместно с ответственными исполнителями подготавливаются предложения по их своевременному. Эта процедура выполняется аналогично приведению параметров модели в соответствие с заданными ограничениями при исходном планировании.

Для обсуждения результатов анализа состояния работ и принятия оперативных решений руководитель проекта проводит оперативное совещание, в котором в обязательном порядке принимают участие ответственные исполнители работ критической зоны головной организации и организаций-исполнителей или руководители этих организаций, а также руководители подразделений головной организации, которые контролируют указанные работы. На оперативном совещании окончательно согласовываются и принимаются решения, являющиеся для руководителей всех уровней и ответственных исполнителей программой на предстоящий период.

Решения, принятые на оперативном совещании, и оперативная информация о фактическом ходе работ являются основной для плановых органов организаций-исполнителей комплекса при разработке ими оперативно-календарных планов. Например, для строительных проектов может быть установлена следующая номенклатура оперативно-календарных планов:

- разработка и выдача проектной документации;
- производство проектных работ по исполнителям;
- поставка материальных ресурсов и оборудования;

- финансирование этапов работ;
- сдача этапов проектных работ;
- подготовка фронта работ исполнителем и др.

Выбор способа передачи плановой и отчетной информации между ответственными исполнителями и проектной командой зависит от масштаба проекта, числа и территориального расположения организаций-участников разработки и ответственных исполнителей, исходя из этого можно использовать документальную передачу информации или средства передачи данных (телефакс, электронная почта и др.).

3. Изменения и отклонения реального состояния дел от плана ведут к изменению стоимости проектных работ и проектного бюджета.

Периодическое изменение продолжительности и бюджетов будущих работ с учетом реальной ситуации создает возможность избежать преждевременного оптимизма в своевременном выполнении проекта.

Ожидаемые изменения стоимости оборудования, материалов и заработной платы должны быть учтены при прогнозировании стоимости будущих работ. Без учета этого изменения календарные планы и бюджеты будут ухудшаться с течением времени. В то же время прогнозируемые оценки продолжительности и стоимости будущих работ будут проверены только после их выполнения.

Реальный проект всегда имеет взаимосвязи между временем и стоимостью. При выполнении проекта отставания (задержки) влияют на стоимость, а бюджетные проблемы в свою очередь могут потребовать регулирования календарного графика. Соотношение планируемой и фактической стоимости в зависимости от времени осуществления проекта представлено на рис. 8.

Стоимостной анализ проекта

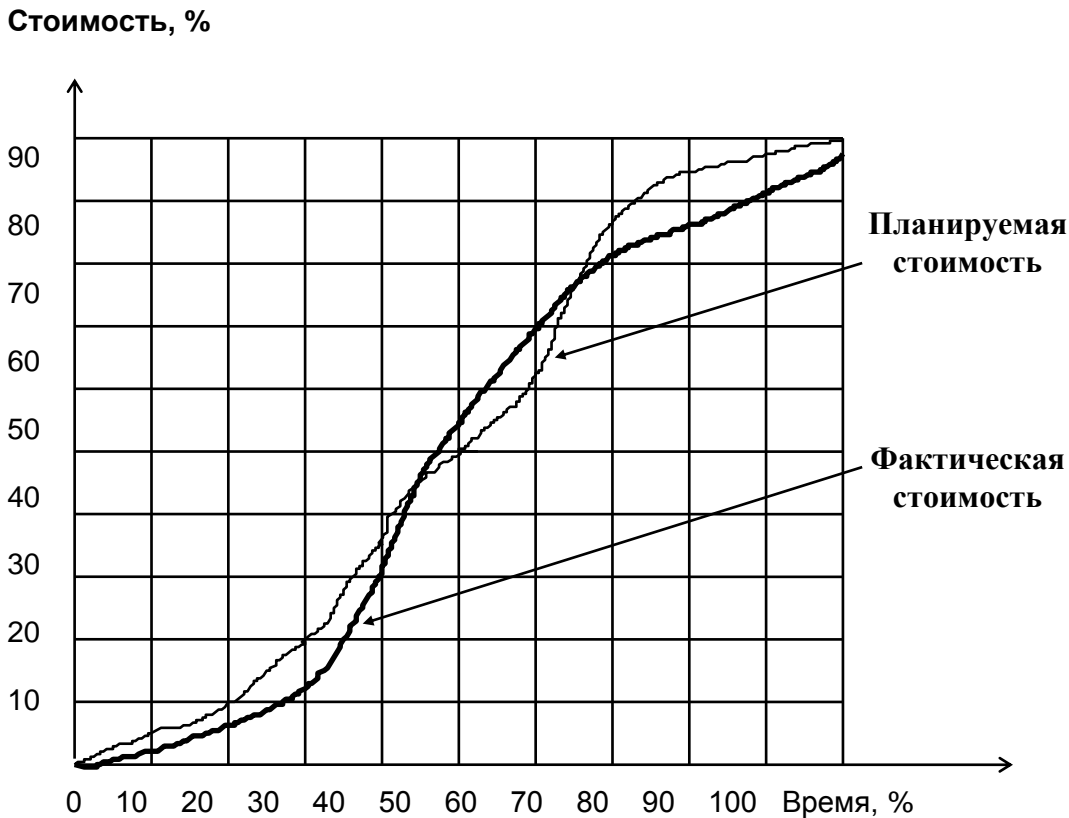


Рис. 8 Интегральная кривая стоимости

Обычно бюджет проекта и календарный график разрабатываются разными группами исполнителей. Руководитель проекта должен выполнить задачу установления связи между этими двумя группами.

Для учета стоимости работ можно использовать двухмерную матрицу работ и расходов по статьям затрат, как показано в *Табл.4*.

Таблица 4 Матрица учета стоимости работ

Наименование работ	Зарплата	Материалы	Оборудование	...
Предпроектные исследования				
Разработка проекта				
Набор и обучение персонала				
...				

Стоимость отдельных работ по двухмерной матрице может быть получена как сумма статей затрат, находящихся в соответствующей строке.

Кроме данных о стоимости работ необходимо иметь информацию, какая организация или определенное лицо выполняет ту или иную работу. Для этого требуется трехмерное представление элементов затрат, где третья размерность соответствует структуре исполнителей. Взаимосвязь структуры сметной стоимости (ССС), структуры работ (СР) и структуры исполнителей (СИ) представляет собой куб, используемый для контроля затрат (рис. 9).

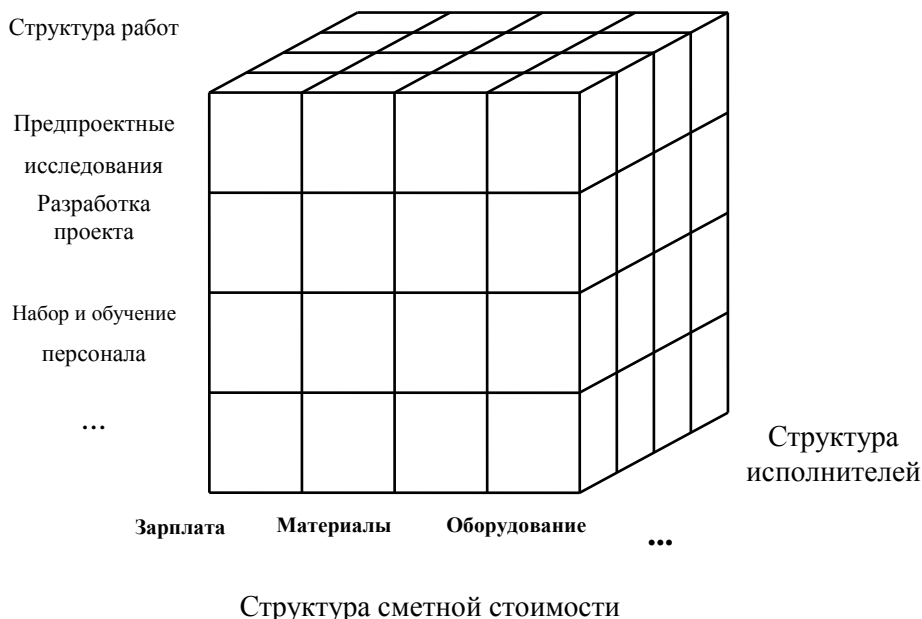


Рис. 9 Куб контроля стоимости

При использовании "куба контроля стоимости" конкретные действия можно быстро идентифицировать с расходами по элементам затрат, видам работ и исполнителям. В результате контроль проекта станет более точным.

Бюджетный контроль — это непрерывный вычислительный процесс. Планы и бюджеты порождают действие, результат которого должен быть оценен. Оценки результатов используются для корректировки планов и выравнивания бюджета.

Процесс бюджетного контроля может включать также и циклы обратной связи, когда необходимо корректировать принятые на первоначальных этапах календарные планы, то есть вернуться назад и пересмотреть стратегический план действий.

1.2.5. Моделирование доходов

Моделирование доходов проекта осуществляется для оценки его жизнеспособности и входит в общий комплекс определения эффективности инвестици-

онного проекта с точки зрения его стоимости, сроков реализации и прибыльности.

Эта задача решается при составлении *обоснования инвестиций, ТЭО и бизнес-плана* проекта и выполняется группой заказчика или независимой консультационной фирмой.

Процесс моделирования доходов проекта включает два этапа – качественный анализ и количественный прогноз. Первый этап - качественный анализ - позволяет сделать ключевые предположения о динамике проекта, которые будут использоваться на втором этапе - при количественном прогнозе.

Значимыми качественными факторами, влияющими на моделирование доходов проекта, могут быть:

- неудовлетворенный спрос;
- избыточные ресурсы;
- инициатива предпринимателей;
- реакция на политическое давление;
- интересы кредиторов;
- масштаб проекта;
- структура издержек;
- риски проекта и др.

Эти параметры и будут теми основными предположениями, которые лягут в основу прогноза доходов проекта.

В основе количественного прогноза лежит оценка и сравнение объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений. Очевидно, что

сравниваемые показатели относятся к разным моментам времени, следовательно, важно уметь правильно их сопоставить.

Количественный прогноз денежных потоков предполагает оценку следующих показателей эффективности инвестиционного проекта:

- показатели экономической эффективности, учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение;
- показатели коммерческой (финансовой) эффективности, учитывающие финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- показатели бюджетной эффективности, отражающие финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета.

Моделирование доходов проекта при осуществлении *экономической эффективности* проекта рекомендуется производить с учетом следующих показателей:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный эффект

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как *сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами*. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта (E) вычисляется по формуле:

$$\text{Э} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * \frac{1}{(1+E)^t} \quad (6)$$

Стоимостной анализ проекта

где R_t — результаты, достигаемые на t -ом шаге расчета,

Z_t — затраты, осуществляемые на том же шаге,

T — горизонт расчета (продолжительность расчетного периода). он равен номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта,

$\Delta = (R_t - Z_t)$ — эффект, достигаемый на t -ом шаге,

E — постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если инвестиционный проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, инвестор понесет убытки, т.е. проект неэффективен.

На практике часто пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД. Для этого из состава Z_t , исключают капитальные вложения и через Z_{t+} обозначают затраты на t -ом шаге при условии, что в них не входят капиталовложения. Тогда:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_{t+}) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} - K \quad (7)$$

где K — сумма дисконтированных капиталовложений.

Модифицированный показатель ЧДД выражает разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений (K).

2. Индекс доходности (ИД) представляет собой *отношение суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений*.

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (R_t - Z_{t+}) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} \quad (8)$$

Индекс доходности тесно связан с ЧДД: если ЧДД положителен, то ИД >1 и наоборот. Если ИД >1 , проект эффективен, если ИД <1 — неэффективен.

3. Внутренняя норма доходности (ВНД) представляет собой ту норму дисконта (E), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям.

Иными словами $E_{ВН}$ (ВНД) является решением уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E_{ВН})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{ВН})^t} \quad (9)$$

Если расчет ЧДД инвестиционного проекта дает ответ на вопрос, является он эффективным или нет при некоторой заданной норме дисконта (E), то ВНД проекта определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

В случае, когда ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в данный инвестиционный проект оправданы. В противном случае инвестиции в данный проект нецелесообразны.

Если сравнение альтернативных (взаимоисключающих) инвестиционных проектов (вариантов проекта) по ЧДД и ВНД приводят к противоположным результатам, предпочтение следует отдавать ЧДД.

4. Срок окупаемости — минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным. Иными словами, это — период, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления. Срок окупаемости рекомендуется определять с использованием дисконтирования.

Иногда рассчитываются другие экономические показатели, отражающие интересы участников или специфику проекта (рентабельность проекта, расчет точки безубыточности и др.). Для применения каждого из них необходимо ясное представление о том, какой вопрос экономической оценки проекта решается с его использованием и как осуществляется выбор решения.

1.2.6. Поток реальных денег

Необходимым критерием Принятие решения об инвестировании проекта осуществляется на основании положительного сальдо накопленных реальных денег в любом временном интервале, где данный участник осуществляет затраты или получает доходы. Отрицательная величина сальдо накопленных реальных денег свидетельствует о необходимости привлечения участником дополнительных собственных или заемных средств и отражения этих средств в расчетах эффективности.

Коммерческая эффективность (финансовое обоснование) проекта определяется соотношением финансовых затрат и результатов, обеспечивающих требуемую норму доходности.

Коммерческая эффективность может рассчитываться как для проекта в целом, так и для отдельных участников с учетом их вкладов.

При этом в качестве эффекта на t -ом шаге (\mathcal{E}_t) выступает поток реальных денег.

При осуществлении проекта выделяется три вида деятельности:

- инвестиционная (1);
- операционная (2);
- финансовая (3).

В рамках каждого вида деятельности происходит приток $\Pi_i(t)$ и отток $O_i(t)$ денежных средств. Обозначим разность между ними через $\Phi_i(t)$:

$$\Phi_i(t) = \pi_i(t) - o_i(t) \quad (10)$$

где $(i = 1, 2, 3)$.

$\Phi_1(t)$ является аналогом $(-K_t)$ из (7), $\Phi_2(t)$ является аналогом $R_t - Z_t$. Ниже оно будет обозначаться через $\Phi^+(t)$.

Потоком реальных денег $\Phi(t)$ называется *разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления проекта.*

$$\Phi(t) = [\Pi_1(t) - O_1(t)] + [\Pi_2(t) - O_2(t)] = \Phi_1(t) + \Phi^+(t), \quad (11)$$

где $\Phi(t)$ является аналогом $R_t - Z_t$ из (7).

Сальдо реальных денег $b(t)$ называется *разностью между притоком и оттоком денежных средств от всех трех видов деятельности.*

Пример потока реальных денег от *инвестиционной деятельности* включает в себя следующие виды доходов и затрат, распределенных по периодам (шагам) расчета изображен в *Табл. 5*.

Стоимостной анализ проекта

Таблица 5¹

N	Наименование показателя	Значение показателя по шагам расчета					
		Шаг 0	Шаг 1	...	Шаг T	Ликвидация	
1	Земля	З* П*					
2	Здания, сооружения	З* П*					
3	Машины и оборудование	З* П*					
4	Нематериальные активы	З* П*					
5	Итого: вложения в основной капитал	З* П*					
6	Прирост оборотного капитала	З* П*					
7	Всего инвестиций						

Как показывает *Табл.5*,

$$\text{Вложения в основной капитал} = \text{земля} + \text{здания, сооружения} + \text{машины, оборудование} + \text{нематериальные активы} \quad (12)$$

$$\Phi_1(t) = \text{всего инвестиций} = \text{вложения в основной капитал} + \text{прирост оборотного капитала} \quad (13)$$

Поток реальных денег от операционной деятельности включает в себя следующие виды доходов и затрат (Табл. 6).

Таблица 6

¹ Под знаком "З" обозначаются затраты (на приобретение активов и увеличение оборотного капитала), учитываемые со знаком "минус"; под знаком "П" — поступления (от их продажи и уменьшения оборотного капитала), учитываемые со знаком "плюс".

Стоимостной анализ проекта

N	Наименование показателя	Значение показателя по шагам расчета				
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	...	Шаг T
1	Объем продаж					
2	Цена					
3	Выручка (=1x 2)					
4	Внереализационные доходы					
5	Переменные затраты ¹					
6	Постоянные затраты ⁵					
7	Амортизация зданий ²					
8	Амортизация оборудования ⁶					
9	Проценты по кредитам					
10	Прибыль до вычета налогов					
11	Налоги и сборы					
12	Проектируемый чистый доход					
13	Амортизация (=7+8)					
14	Чистый приток от операций (=12+13)					

При этом

Проектируемый чистый доход= прибыль до вычета налогов-налоги и сборы

Амортизация = амортизация зданий+амортизация оборудования (14)

$\Phi_2(t)=\Phi^+(t)=\text{чистый приток от операций}=\text{проектируемый чистый доход}+\text{амортизация (13)}$

¹ Разделение затрат на постоянные и переменные осуществляется в соответствии с существующим стандартным перечнем.

² Раздельный учет амортизации по зданиям и оборудованию определяется его привязкой к чистой ликвидационной стоимости (Табл. 8).

Стоимостной анализ проекта

Строка 10 равна для проекта в целом:

$$\begin{aligned} \text{Прибыль до вычета налогов} = & \text{выручка} + \text{внереализационные доходы} - \\ & \text{переменные затраты} - \text{постоянные} \\ & \text{затраты} - \text{амортизация зданий} - \\ & \text{амортизация оборудования} \end{aligned}$$

Поток реальных денег от *финансовой деятельности* включает в себя следующие виды притока и оттока реальных денег (Табл.7):

Таблица 7

N	Наименование показателя	Значение показателя по шагам расчета				
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	...	Шаг T
1	Собственный капитал (акции, субсидии и др.)					
2	Краткосрочные кредиты					
3	Долгосрочные кредиты					
4	Погашение задолженностей по кредитам					
5	Выплата дивидендов					
6	Сальдо финансовой деятельности					

При этом для проекта в целом:

$$\begin{aligned} \Phi_3(t) = \text{сальдо финансовой деятельности} = & \text{собственный капитал} + \text{краткосрочные} \\ & \text{кредиты} + \text{долгосрочные кредиты} - \text{погашение по задолженности} \quad (15) \end{aligned}$$

Чистая ликвидационная стоимость объекта (чистый поток реальных денег на стадии ликвидации объекта) определяется на основании данных, приводимых в Табл. 8.

Стоимостной анализ проекта

Таблица 8

N	Наименование	Земля	Здания и сооружения	Машины, оборудование	Всего
1	Рыночная стоимость				
2	Затраты				
3	Начислено амортизации				
4	Балансовая стоимость на шаге T				
5	Затраты по ликвидации				
6	Доход от прироста стоимости капитала		нет	нет	
7	Операционный доход (убытки)	нет			
8	Налоги				
9	Чистая ликвидационная стоимость				

Порядок оценки ликвидационной стоимости объекта при ликвидации его на шаге T (первом шаге за пределом установленного для объекта срока службы) следующий.

Рыночная стоимость элементов объекта оценивается независимо, исходя из тех изменений, которые ожидаются в районе его расположения.

Балансовая стоимость объекта для шага T определяется как разность между первоначальными затратами (строка 2) и начисленной амортизацией (строка 3). При этом величина амортизации определяется из Табл. 6.

Прирост стоимости капитала (строка 6) относится к земле и определяется как разность между рыночной (строка 1) и балансовой (строка 4) стоимостью имущества.

Операционный доход (убытки), показываемый по строке 7, относится к остальным элементам капитала, которые реализуются отдельно, т.е. операционный доход = рыночная стоимость — (балансовая стоимость на шаге T + затраты по ликвидации).

Чистая ликвидационная стоимость каждого элемента представляет собой разность между рыночной ценой и налогами, которые начисляются на прирост остаточной стоимости капитала и доходы от реализации имущества, т.е. чистая ликвидационная стоимость = рыночная стоимость — налоги.

Следует иметь в виду, что если по строке 7 показываются убытки, то по строке 8 налог также показывается со знаком минус, а потому его значение добавляется к рыночной стоимости.

Объем чистой ликвидационной стоимости показывается по строке 9 в графе "Всего". Он заносится также в Табл. 5, строку 7, графу "ликвидация" со знаком "плюс", если чистая ликвидационная стоимость положительна (доходы больше затрат), и со знаком "минус", если она отрицательна.

Если в проекте предусмотрены реинвестиции свободных денежных средств (например, помещение их на процентные вклады), значение графы "Шаг T" строки 4 в Табл. 6 может зависеть от деятельности не только на T-ом шаге, но и на предыдущих шагах. В этом случае для определения потока реальных денег используется сальдо накопленных реальных денег.

Сальдо накопленных реальных денег $V(t)$ определяется как

$$V(t) = \sum_{k=0}^t b(k) \quad (16)$$

Текущее сальдо реальных денег $b(t)$ определяется через $V(t)$ по формуле

$$b(t) = V(t) - V(t-1) \quad (17)$$

Поток реальных денег вычисляется по формуле:

$$\Phi(t) = b(t) - \Phi_3(t) \quad (18)$$

Положительное $B(t)$ составляют свободные денежные средства на t – м шаге.

Для расчета сальдо накопленных реальных денег на t -ом шаге необходимо к рассчитанному ранее значению этого сальдо на $(t-1)$ -ом шаге, пересчитанному с учетом результата реинвестиций свободных денежных средств (например, выплаты банковского процента по текущим вкладам), прибавить поступления, входящие в $\Pi(t)$, и вычесть все расходы (выплаты) на t -ом шаге, входящие в $O(t)$, т.е. рассчитывается сумма значений в графе t {(всего инвестиций (Табл.5) + машины и оборудование + часть нематериальных активов, зависящих от деятельности непосредственно на t -м шаге) – (переменные затраты+постоянные затраты+проценты по кредитам+налоги и сборы (Табл.6)) +сальдо финансовой деятельности (Табл.7)}.

При расчете потоков реальных денег следует иметь в виду принципиальное отличие понятий притоков и оттоков реальных денег от понятий доходов и расходов. Существуют определенные номинально-денежные расходы, такие как обесценение активов и амортизация основных средств, которые уменьшают чистый доход, но не влияют на потоки реальных денег, так как номинально-денежные расходы не предполагают операций по перечислению денежных сумм.

Все расходы вычитаются из доходов и влияют на сумму чистой прибыли, но не при всех расходах требуется реальный перевод денег. Такие расходы не влияют на поток реальных денег. С другой стороны, не все денежные выплаты (влияющие на поток реальных денег) фиксируются как расходы. Например, покупка товарно-материальных запасов или имущества связана с оттоком реальных денег, но не является расходом.

Учет инфляции при подсчете $\Phi(t)$ и $b(t)$ производится путем вычисления входящих в них элементов в прогнозных ценах. Их приведенные значения обозначаются соответственно через $\Phi(t)$ и $b(t)$.

С целью обеспечения сравнимости результатов расчета и повышения надежности расчетной оценки эффективности инвестиционного проекта рекомендуется:

- определять поток реальных денег в прогнозных ценах с использованием тех денежных единиц, которые фактически будут его образовывать в соответствии с проектом;
- вычислять интегральные показатели эффективности в расчетных
- ценах;
- производить расчет при разных вариантах набора значений исходных данных.

Минимальный набор исходных данных, подлежащих варьированию, должен включать в себя:

- цены реализации продукции;
- издержки производства;
- общие инвестиционные затраты;
- нормы запасов и задолженностей;
- процент за кредиты.

Пределы варьирования исходных данных определяются на стадии технико-экономического исследования инвестиционных возможностей.

1.3. Резюме

Методы САП представляют собой набор функциональных средств, которые помогают менеджеру спланировать работы на основании объективных дан-

ных, а именно предполагаемых проектных затрат и доходов. Стоимостной анализ элементов проекта осуществляется на всех стадиях его жизненного цикла. Методы САП направлены на коррекцию текущих, повторяющихся без изменения операций и процессов, направленных на достижение определенных целей в рамках временных и бюджетных ограничений.

Прочитав эту главу, Вы узнали о способах стоимостной оценки элементов проекта, применяющихся при разработке проекта. С помощью временных, ресурсных и стоимостных оценок, менеджер проекта получает возможность моделировать комплекс проектных работ, отслеживать происходящие изменения и корректировать ход разработки и реализации проекта.

Глава 2 Исполнение проекта

2.1. Введение

Проекты, как правило, реализуются в рамках временных и бюджетных ограничений и предполагают наличие плана достижения поставленных целей (комплекса работ). В основе управления исполнением проекта лежит предположение, что всю проектную деятельность можно разбить на небольшие, поддающиеся контролю процессы. Вся формальная информация, используемая при корректировке хода исполнения проекта, сводится к описанию процессов, которые необходимо осуществить для достижения поставленных целей, и ресурсов, которые потребуются для осуществления этих процессов.

Прочитав эту главу, Вы познакомитесь с процессами исполнения проекта и методами стоимостного анализа, применяемыми для корректировки этих процессов.

2.2. Общая характеристика проектных процессов

Любой проект проходит через определенные фазы в своем развитии. Стадии жизненного цикла проекта могут различаться в зависимости от сферы деятельности и принятой системы организации работ. Однако, у каждого проекта можно выделить начальную (концептуальную) стадию, стадию реализации (подготовка, обеспечение и исполнение) проекта и стадию завершения работ по проекту.

Исполнение проекта - интегрированный процесс. Действия (или их отсутствие) в одном направлении обычно влияют и на остальные направления. Такая вза-

имосвязь заставляет балансировать между задачами проекта - часто улучшение в одной области может быть достигнуто лишь за счет ухудшения в другой. Для лучшего понимания интегрированной природы проекта опишем его через процессы, из которых оно состоит и их взаимосвязи.

Целью настоящей работы является изложение принципов исполнения проекта, которое учитывает Российские особенности и при этом соответствует принятым в мире стандартам. Поэтому в настоящей работе по возможности сохраняется общепринятая в мире терминология.

Проект состоит из процессов. **Процесс** - это совокупность действий, приносящая результат. Процессы проекта обычно выполняются людьми и распадаются на две основные группы:

Процессы Управления Проектами - касающиеся организации и описания работ проекта (которые будут подробно описаны далее);

Процессы, ориентированные на продукт - касающиеся спецификации и производства продукта. Эти процессы определяются жизненным циклом проекта и зависят от области приложения данного проекта. В проектах процессы управления проектами и процессы, ориентированные на продукт, накладываются и взаимодействуют. Например, цели проекта не могут быть определены при отсутствии понимания того, как создать продукт.

В соответствии с жизненным циклом проекта (рис. 5, Раздел I) процессы управления проектами могут быть разбиты на следующие группы:

1. Процессы фазы разработки *концепции* проекта.
2. Процессы фазы *разработки* проекта.
3. Процессы фазы *реализации* проекта:
 - 3.1. Процессы *исполнения*.
 - 3.2. Процессы *анализа*.

3.3. Процессы управления.

4. Процессы фазы завершения проекта.

Процессы управления проектами накладываются друг на друга и происходят с разными интенсивностями на всех стадиях проекта. Кроме того, процессы управления проектами связаны своими результатами - результат выполнения одного становится исходной информацией для другого.

И, наконец, имеются взаимосвязи групп процессов различных фаз проекта. Например, закрытие одной фазы может являться входом для инициации следующей фазы (пример: завершение фазы разработки проекта требует одобрения заказчиком проектной документации, которая необходима для начала реализации проекта). В реальном проекте фазы могут не только предшествовать друг другу, но и накладываться.

Повторение инициации на разных фазах проекта помогает контролировать актуальность выполнения проекта. Если необходимость его осуществления отпала, очередная инициация позволяет вовремя это установить и избежать излишних затрат.

Внутри каждой группы процессы управления проектами связаны друг с другом через свои *входы*¹, *выходы*², а также *методы и средства*, т.е. механизмы, по которым вход преобразуется в выход. Фокусируясь на этих связях, опишем отдельные проектные процессы.

1. Процессы фазы разработки концепции проекта - *принятие решения о начале выполнения проекта*.

Концептуальная стадия проекта по существу подразумевает функцию выбора проекта. Проекты иницируются в силу возникновения потребностей, которые

1 - документы или документированные показатели, согласно которым процесс исполняется

2 - документы или документированные показатели, являющиеся результатом процесса

нужно удовлетворить. Однако, в условиях дефицита ресурсов невозможно удовлетворить все потребности без исключения. Приходится делать выбор. Одни проекты выбираются, другие отвергаются. Решения принимаются исходя из наличия ресурсов, и в первую очередь финансовых возможностей, сравнительной важности удовлетворения одних потребностей и игнорирования других, сравнительной эффективности проектов. Решения по отбору проектов к реализации тем важнее, чем масштабнее предполагается проект, поскольку крупные проекты определяют направление деятельности на будущее (иногда на годы) и связывают имеющиеся финансовые и трудовые ресурсы.

Определяющим показателем здесь является альтернативная стоимость инвестиций. Иными словами, выбирая проект "А", а не проект "В", организация отказывается от тех выгод, которые мог бы принести проект "В".

Для сравнительного анализа проектов на данном этапе применяются методы проектного анализа, включающие в себя финансовый, экономический, коммерческий, организационный, экологический, анализ рисков и другие виды анализа проекта.

Разработка концепции проекта включает такой важный подпроцесс, как *авторизация*, т.е. решение начать следующую фазу проекта.

II. Процессы фазы разработки проекта (планирование проекта) - *определение целей и критериев успеха проекта и разработка рабочих схем их достижения*.

Планирование в том или ином виде производится в течении всего срока реализации проекта. В самом начале жизненного цикла проекта обычно разрабатывается неофициальный предварительный план - грубое представление о том, что потребуется выполнить в случае реализации проекта. Решение о выборе проекта в значительной степени основывается на оценках предварительного плана. Формальное и детальное планирование проекта начинается после принятия решения о его реализации. Определяются ключевые точки

(вехи) проекта, формулируются задачи (работы) и их взаимная зависимость. Именно на этом этапе используются системы для управления проектами, предоставляющие руководителю проекта набор средств для разработки формального плана: средства построения иерархической структуры работ, сетевые графики и диаграммы Гантта, средства назначения и гистограммы загрузки ресурсов. Как правило план проекта не остается неизменным, и по мере осуществления проекта подвергается постоянной корректировке с учетом текущей ситуации.

Планирование имеет большое значение для проекта, поскольку проект содержит то, что ранее не выполнялось. Естественно, что планирование включает сравнительно много процессов. Однако, усилия, прилагаемые для планирования, следует соизмерять с целями проекта и полезностью полученной информации. Напомним, что следует различать цели проекта¹ и цели продукта² проекта, под которым понимается продукция (или услуги), созданная или произведенная в результате исполнения проекта.

В ходе исполнения проекта эти процессы многократно повторяются. Изменениям могут подвергнуться цели проекта, его бюджет, ресурсы и т.д. Кроме того, планирование проекта - это не точная наука. Различные команды проекта могут разработать различные планы для одного и того же проекта. А пакеты управления проектами могут составить различные расписания выполнения работ при одних и тех же исходных данных.

Некоторые из процессов планирования имеют четкие логические и информационные взаимосвязи и выполняются в одном порядке практически во всех проектах. Так, например, сначала следует определить из каких работ состоит проект, а уж затем рассчитывать сроки выполнения и стоимость проекта. Эти

¹ - работа, которую нужно выполнить для производства продукта с заданными свойствами.

² - свойства и функции, которыми должна обладать продукция проекта.

основные процессы выполняются по несколько раз на протяжении каждой фазы проекта. К основным процессам планирования относятся:

Планирование целей - разработка постановки задачи (проектное обоснование, основные этапы и цели проекта).

Декомпозиция целей - декомпозиция этапов проекта на более мелкие и более управляемые компоненты для обеспечения более действенного контроля.

Определение состава операций (работ) проекта - составление перечня операций, из которых состоит выполнение различных этапов проекта.

Определение взаимосвязей операций - составление и документирование технологических взаимосвязей между операциями.

Оценка длительностей или объемов работ - оценка количества рабочих временных интервалов, либо объемов работ, необходимых для завершения отдельных операций.

Определение ресурсов (людей, оборудования, материалов) проекта - определение общего количества ресурсов всех видов, которые могут быть использованы на работах проекта (ресурсов организации) и их характеристик.

Назначение ресурсов - определение ресурсов, необходимых для выполнения отдельных операций проекта.

Оценка стоимостей - определение составляющих стоимостей операций проекта и оценка этих составляющих для каждой операции, ресурса и назначения.

Составление расписания выполнения работ - определение последовательности выполнения работ проекта, длительностей операций и распределения во времени потребностей в ресурсах и затрат, исходя и с учетом наложенных ограничений и взаимосвязей.

Оценка бюджета - приложение оценок стоимости к отдельным компонентам проекта (этапам, фазам, срокам).

Разработка плана исполнения проекта - интеграция результатов остальных подпроцессов для составления полного документа.

Определение критериев успеха - разработка критериев оценки исполнения проекта.

Вспомогательные процессы планирования

Кроме перечисленных основных процессов планирования имеется ряд вспомогательных процессов, необходимость в использовании которых сильно зависит от природы конкретного проекта. Такие процессы включают в себя:

- Планирование качества - определение того, какие стандарты качества использовать в проекте, и того, как эти стандарты достичь.
- Планирование организации - определение, документирование и назначение ролей, ответственности и взаимоотношений отчетности в организации.
- Назначение персонала - назначение человеческих ресурсов на выполнение работ проекта.
- Планирование взаимодействия - определение потоков информации и способов взаимодействия, необходимых для участников проекта.
- Идентификация риска - определение и документирование событий риска, которые могут повлиять на проект.
- Оценка риска - оценка вероятностей наступления событий риска, их характеристик и влияния на проект.
- Разработка реагирования - определение необходимых действий для предупреждения рисков и реакции на угрожающие события.
- Планирование поставок - определение того, что, как и когда должно быть поставлено.

- Подготовка условий - выработка требований к поставкам и определение потенциальных поставщиков.

Взаимосвязи между вспомогательными подпроцессами, как и само их наличие, в большой мере зависят от природы проекта.

III. Процессы фазы реализации проекта

После утверждения формального плана на менеджера ложиться задача по его реализации. По мере осуществления проекта руководители обязаны постоянно контролировать ход работ. Контроль заключается в сборе фактических данных о ходе работ и сравнении их с плановыми. К сожалению, в управлении проектами можно быть абсолютно уверенным в том, что отклонения между плановыми и фактическими показателями случаются всегда. Поэтому, задачей менеджера является анализ возможного влияния отклонений в выполненных объемах работ на ход реализации проекта в целом и в выработке соответствующих управленческих решений. Например, если отставание от графика выходит за приемлемый уровень отклонения, может быть принято решение об ускорении выполнения определенных критических задач, за счет выделения на них большего объема ресурсов.

3.1. Процессы исполнения - *координация людей и других ресурсов для выполнения плана.*

Под исполнением подразумеваются процессы реализации составленного плана. Исполнение проекта должно регулярно измеряться и анализироваться для того, чтобы выявить отклонения от намеченного плана и оценить их влияние на проект. Регулярное измерение параметров проекта и идентификация возникающих отклонений далее также относится к процессам исполнения и именуется *контролем исполнения*. Контроль исполнения следует проводить по всем параметрам, входящим в план проекта.

Как и в планировании, процессы исполнения можно подразделить на основные и вспомогательные.

К основным можно отнести сам процесс *исполнения* плана проекта.

Среди вспомогательных процессов отметим:

- *учет исполнения* - подготовка и распределение необходимой для участников проекта информации с требуемой периодичностью;
- *подтверждение качества* - регулярная оценка исполнения проекта с целью подтверждения соответствия принятым стандартам качества;
- *подготовка предложений* - сбор рекомендаций, отзывов, предложений, заявок и т.д.;
- *выбор поставщиков* - оценка предложений, выбор поставщиков и подрядчиков и заключение контрактов;
- *контроль контрактов* - контроль исполнения контрактов поставщиками и подрядчиками;
- *развитие команды проекта* - повышение квалификации участников команды проекта.

3.2. Процессы анализа - *определение соответствия плана и исполнения проекта поставленным целям и критериям успеха и принятие решений о необходимости применения корректирующих воздействий.*

Процессы анализа включают как анализ плана, так и анализ исполнения проекта.

Анализ плана означает определение того, удовлетворяет ли составленный план исполнения проекта предъявляемым к проекту требованиям и ожиданиям участников проекта. Он выражается в оценке показателей плана командой и другими участниками проекта. На стадии планирования результатом анализа плана может быть принятие решения о необходимости изменения начальных условий и составления новой версии плана, либо принятие разработанной

версии в качестве базового плана проекта, который в дальнейшем служит основой для измерения исполнения. В дальнейшем изложении анализ плана не выделяется в качестве отдельной группы процессов, а включается в группу процессов планирования, делая эту группу процессов по своей природе итеративной. Таким образом, под процессами анализа в дальнейшем понимаются процессы анализа исполнения.

Процессы анализа исполнения предназначены для оценки состояния и прогноза успешности исполнения проекта согласно критериям и ограничениям, определенным на стадии планирования. В силу уникальности проектов эти критерии не являются универсальными, но для большинства проектов в число основных ограничений и критериев успеха входят цели, сроки, качество и стоимость работ проекта. При отрицательном прогнозе принимается решение о необходимости корректирующих воздействий, выбор которых осуществляется в процессах управления изменениями.

Процессы анализа также можно подразделить на основные и вспомогательные.

К основным относятся те процессы анализа, которые непосредственно связаны с целями проекта и показателями, характеризующими успешность исполнения проекта:

анализ сроков - определение соответствия фактических и прогнозных сроков исполнения операций проекта директивным или запланированным;

анализ стоимости - определение соответствия фактической и прогнозной стоимости операций и фаз проекта директивным или запланированным;

анализ качества - мониторинг результатов с целью их проверки на соответствие принятым стандартам качества и определения путей устранения причин нежелательных результатов исполнения качества проекта;

подтверждение целей- процесс формальной приемки результатов проекта его участниками (инвесторами, потребителями и т.д.).

Вспомогательные процессы анализа связаны с анализом факторов, влияющих на цели и критерии успеха проекта. Эти процессы включают:

оценку исполнения - анализ результатов работы и распределение проектной информации с целью снабжения участников проекта данными о том, как используются ресурсы для достижения целей проекта;

анализ ресурсов - определение соответствия фактической и прогнозной загрузки и производительности ресурсов запланированным, а также анализ соответствия фактического расхода материалов плановым значениям.

В число процессов анализа не включены анализ взаимодействия с целью оптимизации процедур обработки проектной информации, анализ исполнения контрактов с целью своевременного внесения изменений и предотвращения споров и ряд других процессов, которые не носят регулярного характера (как анализ взаимодействия), либо составляют часть включенных процессов (как анализ контрактов).

В результате анализа либо принимается решение о продолжении исполнения проекта по намеченному ранее плану, либо определяется необходимость применения корректирующих воздействий

3.3. Процессы управления - *определение необходимых корректирующих воздействий, их согласование, утверждение и применение.*

Управление исполнением проекта - это определение и применение необходимых управляющих воздействий с целью успешной реализации проекта. Если исполнение проекта происходит в соответствии с намеченным планом, то управление фактически сводится к исполнению - доведению до участников проекта плановых заданий и контролю их реализации. Эти процессы нами включены в процессы исполнения. Другое дело, если в процессе реализации

возникли отклонения, анализ которых показал, что необходимо определение и применение корректирующих воздействий. В этом случае требуется найти оптимальные корректирующие воздействия, скорректировать план оставшихся работ и согласовать намеченные изменения со всеми участниками проекта.

Итак, процессы управления предназначаются для определения, согласования и внесения необходимых изменений в план проекта. Такие процессы управления часто называются управлением изменениями и инициируются процессами анализа.

К основным процессам управления, встречающимся практически в каждом проекте, относятся:

- *общее управление изменениями* - определение, согласование, утверждение и принятие к исполнению корректирующих воздействий и координация изменений по всему проекту;
- *управление ресурсами* - внесение изменений в состав и назначения ресурсов на работы проекта;
- *управление целями* - корректировка целей проекта по результатам процессов анализа;
- *управление качеством* - разработка мероприятий по устранению причин неудовлетворительного исполнения.

Среди вспомогательных процессов управления отметим:

- *управление рисками* - реагирование на события и изменение рисков в процессе исполнения проекта;
- *управление контрактами* - координация работы (суб)подрядчиков, корректировка контрактов, разрешение конфликтов.

IV. Процессы фазы завершения проекта - *формализация выполнения проекта и подведение его к упорядоченному финалу.*

Рано или поздно, но проекты заканчиваются. Проект заканчивается когда достигнуты поставленные перед ним цели. Иногда окончание проекта бывает внезапным и преждевременным, как в тех случаях, когда принимается решение прекратить проект до его завершения по графику. Как бы то ни было, но когда проект заканчивается, его руководитель должен выполнить ряд мероприятий, завершающих проект. Конкретный характер этих обязанностей зависит от характера самого проекта. Если в проекте использовалось оборудование, надо произвести его инвентаризацию и, возможно, передать его для нового применения. В случае подрядных проектов надо определить, удовлетворяют ли результаты условиям подряда или контракта. Может быть необходимо составить окончательные отчеты, а промежуточные отчеты по проекту организовать в виде архива.

Завершение проекта сопровождается следующими процессами:

Заккрытие контрактов - *завершение и закрытие контрактов, включая разрешение всех возникших споров.*

Административное завершение - *подготовка, сбор и распределение информации, необходимой для формального завершения проекта.*

2.3. Мониторинг исполнения проекта

На ход реализации проекта воздействуют множество как внешних, так и внутренних дестабилизирующих факторов. Это приводит к изменению расчетных параметров (временных и стоимостных). Важно своевременно принимать меры по корректированию хода выполнения работ в связи с меняющимися условиями окружающей среды проекта и мотивировать подчиненных на достижение поставленных целей.

В этих условиях одним из важных средств реализации поставленных целей является мониторинг за ходом реализации проекта.

Мониторинг — это процесс, при помощи которого проект-менеджер определяет, правильны ли его решения, как осуществляется проект (по времени, стоимости, ресурсам), не требуются ли корректировки.

Задачи мониторинга состоят в том, чтобы получить фактические данные о ходе выполнения проекта, сопоставить их с плановыми характеристиками и выявить отклонения, на основании которых будут приняты последующие управленческие решения.

Мониторинг должен обеспечить:

- *учет* (систематическое и планомерное наблюдение за всеми процессами реализации проекта);
- *выявление отклонений* от целей реализации проекта с помощью ряда критериев и ограничений, которые фиксируются в календарных планах, бюджетах, расчетных потребностях в трудовых и материальных затратах, финансовых, нормативных и др.;
- *прогнозирование последствий* сложившейся ситуации;
- *обоснование необходимости принятия корректирующего воздействия*.

Приемлемые уровни отклонений должны быть определены с самого начала проекта. Например, в исследовательском проекте приемлемые отклонения могут быть достаточно большими — до 20%. Поскольку исследования всегда несут в себе значительную долю неопределенности, план исследований неизбежно бывает приблизительным.

Как функцию управления мониторинг не следует смешивать с учетом и статистическим контролем. Учет ограничивается наблюдением, измерением, реги-

страцией, хранением, обработкой данных. В задачи учета не входит оценка отклонений по тем или иным критериям.

Предметом мониторинга являются факты и события, проверка выполнения конкретных решений, выяснение причин отклонений, оценка ситуации и прогнозирование последствий. В осуществлении этих последовательных действий мониторинг процесса исполнения проекта очень похож на контроль за ходом реализации проекта, но основное отличие мониторинга и контроля – отсутствие в первом и наличие во втором случае управленческих решений. Вследствие большой схожести процессов мониторинга и контроля эти процессы могут рассматриваться вместе.

Различают *три основных вида контроля*:

- предварительный;
- текущий;
- заключительный.

Предварительный контроль осуществляется до фактического начала работ по реализации проекта и направлен на соблюдение определенных правил и процедур. Предварительный контроль, как правило, затрагивает ресурсное обеспечение работ (трудовые, материальные и финансовые ресурсы).

В области трудовых ресурсов он направлен на тщательный анализ деловых и профессиональных знаний и навыков, которые необходимы для выполнения должностных обязанностей (устанавливается минимально необходимый уровень образования, квалификации, стаж работы специалистов, рекомендации и т.д.).

Контроль материальных ресурсов осуществляется с целью выработки требований к составу и качеству используемых оборудования и материалов, выбора надежных поставщиков, доказавших свои возможности поставлять материалы, соответствующие техническим условиям.

В процессе контроля финансовых ресурсов, в рамках утверждаемых статей бюджета проекта, устанавливаются предельные значения затрат во временном интервале с тем, чтобы не допустить исчерпания средств до окончания работ.

Текущий контроль осуществляется непосредственно при реализации проекта и обязательно включает в себя процедуру мониторинга. Он осуществляется по факторам:

- времени (достижение промежуточных целей и объемов работ);
- бюджета (уровень расходования финансовых средств);
- ресурсов (фактические затраты материально-технических ресурсов);
- качества (уровень качества работ).

Текущий мониторинг и контроль осуществляется в целях оперативного регулирования реализацией проекта и базируется на сравнении достигнутых результатов с установленными в проекте стоимостными, временными и ресурсными характеристиками.

Заключительный контроль проводится на стадии завершения проекта для интегральной оценки реализации проекта в целом. На его основе обобщается полученный опыт для последующей разработки и реализации проектов-аналогов, совершенствуются процедуры управления.

Система мониторинга и контроля должна обеспечивать оперативную оценку состояния реализации проекта для обоснования и принятия решений по управлению временем, стоимостью, ресурсами и качеством выполняемых работ. На этапе построения системы мониторинга и контроля за реализацией проекта необходимо определить:

- состав и уровень детализации работ, подлежащих контролю;

- состав показателей и формы представления первичной информации;
- сроки представления первичной информации и сводно-аналитических отчетов;
- ответственных за полноту, достоверность и своевременность представляемых данных;
- состав, методы и технологию аналитических и графических отчетов;
- комплекс используемых программно-информационных средств.

Важную роль в процессе организации системы мониторинга и контроля имеет четкое разграничение функций между менеджерами проекта и исполнителями работ. В этой связи с учетом имеющейся практики представляется целесообразным следующее разграничение функций между основными участниками реализации проекта.

Руководитель проекта осуществляет:

- координацию всех видов деятельности по проекту между заказчиком, генподрядчиком и субподрядчиками; .
- несет ответственность за подготовку графиков проектных работ и поставок оборудования и материалов;
- отвечает за выполнение указаний по изменению исходных данных;
- несет ответственность за подготовку заявок на приобретение оборудования и материалов;
- отвечает за проведение координационных совещаний, а также за представление данных для отчетности по затратам по проекту.

Менеджеры-исполнители осуществляют:

- повседневный мониторинг выполнения работ и представление в проектную команду информации о ходе реализации работ проекта;
- обеспечение всего комплекса работ по всем параметрам в соответствии с техническими заданиями;
- участие в координационных совещаниях, формирование и осуществление решений по регулированию хода реализации проекта.

Постоянный мониторинг хода реализации проекта позволяет накопить информацию, раскрывающую статистические параметры наблюдаемых процессов, и провести ее анализ с целью определения статистических оценок продолжительности, интенсивности и трудоемкости выполнения контролируемых работ, уровня реализации плановых заданий по основным показателям.

Статистический анализ включает вычисление числовых характеристик выборок, оценку параметров эмпирических распределений, выбор и определение параметров теоретических распределений наблюдаемых показателей.

Для определения степени выполнения заданных объемов работ или текущего состояния процесса при осуществлении проекта необходимо провести многочисленные измерения и оценки. *Физические объемы* выполненных работ определяют непосредственно на месте производства работ и сравнивают с расчетными показателями.

Временные затраты сравнивают с расчетной продолжительностью и соизмеряют с объемами выполненных работ.

Данные о *фактическом потреблении материально-технических ресурсов* сопоставляют с предполагаемыми потребностями в рабочей силе, материалах и оборудовании, выполняют аналогичные операции.

Денежные расходы сравнивают с показателями бюджета или сметной стоимости.

К блоку показателей, характеризующих выполнение бюджета, относятся:

- первоначальная калькуляция;
- текущие счета, включающие фактические прямые затраты;
- накладные расходы и другие затраты;
- интегральные показатели стоимости проекта.

К блоку показателей, характеризующих расход материально-технических ресурсов, относятся:

- расход материалов и оборудования;
- расход трудовых ресурсов.

В конечном итоге опытный профессиональный менеджер проекта может сам определить степень или процент готовности объекта в целом или выполнения отдельной операции.

Различают следующие методы измерения фактически выполненных объемов работ:

- объемы или затраты в физических единицах или в рублях;
- процент выполнения плановых заданий;
- процент готовности и др.

Измерения и оценки описывают различные стороны процесса осуществления данного проекта. Все они в равной степени необходимы и имеют важное значение для полноты понимания степени выполнения заданных объемов работ.

В зависимости от требуемой точности различают следующие технологии оценки выполнения проекта:

- контроль в моменты окончания работ (метод "0-100");
- контроль в моменты 50% готовности работ (метод "50-50");
- контроль в заранее определенных точках проекта (метод контроля по вехам);
- регулярный оперативный контроль (через равные промежутки времени);
- экспертная оценка степени выполнения работ и готовности проекта.

Информация, отражающая состояние и ход выполнения заданных объемов работ, поступает из многочисленных источников (члены проектной команды, организации-исполнители, независимые контролеры, плановые и отчетные документы). В формальной информационной системе источники информации включают карточки табельного учета трудозатрат и эксплуатации оборудования, заказы на поставки, счета-фактуры, сообщения с места производства работ о фактически выполненных объемах, отчеты по контролю качества и т.д. Во всех случаях к наиболее важным аспектам контроля относятся точность, своевременность и полнота.

Кроме формальных источников информации, существует большое количество других входных данных, предназначенных для обеспечения служб управленческой деятельности; некоторые из них сокращают обычный путь прохождения информации.

Для каждой иерархического уровня руководства требуется своя, специфическая, плановая и отчетная информация о ходе выполнения работ комплекса. Эта специфика проявляется в двух аспектах — в широте охвата информацией общего комплекса работ и степени детализации информации. Рациональное

сочетание этих признаков информации, представляемой руководителям различного уровня, является одной из центральных задач при проектировании информационных систем контроля проекта. Неправильное сочетание этих признаков приводит либо к недостаточности, либо к избыточности информации и, следовательно, отрицательно сказывается на эффективности управления.

Руководители каждого уровня должны получать только ту информацию и в той степени детализации, которая необходима и достаточна для выработки регулирующих воздействий и принятия решений по закрепленным за ними частям проекта. Вместе с тем эта информация должна обеспечивать концентрацию их внимания на наиболее напряженных и ответственных участках работы.

Могут быть предложены три степени детализации плановой информации, соответствующие трем уровням руководства:

1. Менеджеры-исполнители получают наиболее детализированную информацию, позволяющую оценить состояние каждой из закрепленных за ними работ и ее положение в комплексной сетевой модели.
2. Руководители организаций-исполнителей получают информацию, позволяющую дать общую оценку состояния закрепленной за данной организацией части комплекса и содержащую наиболее подробные сведения по граничным событиям, которыми определяются связи данной организации с другими и связи отдельных подразделений между собой, а также сведения о работах данной организации, попавших в критическую зону.
3. Руководитель проекта получает детализированную информацию только по работам критической зоны. Кроме того, он получает необходимую информацию, которая позволяет ему укрупненно оценить общее состояние комплекса, отдельных его наиболее важных элементов и этапов, а также контролировать плановые сроки наступления граничных событий, опреде-

ляющих связи между отдельными организациями-исполнителями и структурными подразделениями внутри головной организации.

Важной проблемой является обеспечение единства информации для всех участников проекта.

Отчеты можно составлять по различным формам:

- непосредственные личные контакты и телефонные переговоры;
- табличные представления данных о стоимостных показателях;
- графические изображения в виде гистограмм, зависимостей нарастающего выполнения заданных объемов работ;
- диаграммы метода критического пути;
- графики движения затрат и сальдо реальных денег;
- системы контроля выполнения контрактов на поставки;
- системы проверок других работ;
- статистический контроль качества и оперативной информации, передаваемой через средства передачи данных на приемные терминалы на местах и др.

Для эффективности составляемых отчетов при осуществлении функций контроля в основу каждого из вышеуказанных средств представления информации заложены специально разработанные базовые принципы.

Независимо от применяемой формы представления отчетных данных и в целях достижения максимальной эффективности функций контроля, составляемое сообщение должно включать пять основных пунктов:

1. сметную стоимость (суммарную, на данное число или настоящий период): это необходимо для сравнения фактических или прогнозируемых результатов;
2. фактические результаты: они характеризуют действительный процесс выполнения заданных объемов работ на данное число или настоящий период;
3. прогнозируемые результаты: они основаны на селективности имеющейся информации, характеризуют предполагаемое состояние проекта и его составных элементов на последующий период;
4. отклонения, которые показывают, насколько фактические и прогнозируемые результаты отличаются от планируемых или расчетных показателей;
5. причины: предполагаемые и непредвиденные обстоятельства, определяющие фактический и прогнозируемый процесс осуществления проекта, в том числе его отдельных операций; причины объясняют существенные отклонения от плановых показателей.

Рассмотрим некоторые принципы, используемые при составлении соответствующих отчетов.

В основном источники информации, используемые для контроля выполнения показателей календарного плана, те же, что и при определении стоимости осуществления проектных работ.

Они включают формы учета времени эксплуатации машин и оборудования, таблицы использования рабочей силы, отчета о выполнении заданных объемов работ и различные виды сообщений об общем направлении хода реализации проекта. Кроме того, периодически заслушиваются устные отчеты об осуществлении проектных работ и проверяются журналы о ходе выполнения всех операций с вносимыми в них корректировками.

Особенно эффективно использование готовых форм, позволяющих сравнивать фактические временные затраты на производство различных работ с расчетным фактором времени, а также данных о материально-технических ресурсах, предназначенных для выполнения отдельных видов работ. Компактность формы представления информации сокращает объем регистрируемых данных, позволяет включать важную информацию в бланки систематических отчетов, направляемых на техническую проверку, которые в этом случае приобретают характер ключевых документов. Как правило, такая форма отчета обрабатывается в автоматизированных системах, однако возможно также ее использование и при ручном оформлении отчетной документации.

Важно, что подбор необходимой информации должен осуществляться в форме, наиболее легко интерпретируемой на уровне управления при степени детализации, соответствующей потребностям отдельных управляющих, для которых она предназначена. В этом случае большое значение имеет селективность информации и составление промежуточных отчетов. Поскольку для руководителей проектов время является одним из важных факторов, они не могут себе позволить тратить его на просмотр всех данных для выбора нужной им информации.

Отчеты как функции контроля должны включать описание имеющихся отклонений в ходе производства заданных объемов работ от плановых показателей. Это необходимо для своевременного внесения корректировок. При этом отклонения должны быть выражены как в относительных единицах (процентах), так и в абсолютных (количествах, рублях и др.).

Следует запомнить, что если отклонения или другие параметры проектных работ превышают некоторые предварительно определенные предельные значения, необходимо составить отчет по отклонениям в форме, привлекающей внимание менеджера проекта. В основе этого метода управления работами лежит принцип идентификации и выделения наиболее важной и критической информации, характерной для данной ситуации и передачи ее заинтересован-

ному лицу в возможно короткий период времени для рассмотрения, принятия соответствующих решений и последующих действий. Однако для получения максимального эффекта необходимо соотносить такие информационные отчеты, которые отличаются действительно высокой точностью и адекватно отражают ситуацию по выполнению проекта.

2.4. Стоимостной анализ организации проекта

Анализ проекта, так же как и контроль за ходом его реализации служит важной функцией обратной связи, однако между ними есть ряд существенных отличий:

- контроль предполагает постоянное отслеживание процессов реализации проекта, в то время как анализ основан на предварительном подведении промежуточных итогов;
- контроль сфокусирован на деталях, анализ же - на общей картине проекта;
- контроль осуществляет руководитель проекта, а анализ проводится внутренними или приглашенными экспертами.

Вышесказанное позволяет определить анализ проекта как *объективное периодическое подведение промежуточных итогов для определения статуса проекта относительно сформулированных целей*.

Анализ проводится в ходе проекта и по его завершению, но его роль при этом различна. В первом случае результаты анализа можно использовать для воздействия на дальнейший ход проект (досрочное прекращение, переоценка целей проекта или его реорганизация). Во втором - роль анализа заключается в извлечении из проекта уроков, которые можно использовать в дальнейшем.

Для получения обобщенного показателя реализации проекта разработана система показателей, сравнивающих выполнение по времени и по стоимости.

Эти показатели и соответствующие отчеты и графики для руководства любого уровня могут быть рассчитаны и построены с помощью ЭВМ.

Для оценки показателя реализации проекта необходимы измерения действительно выполненной работы. В предположении, что коллектив, выполняющий данную работу, сохраняется неизменным в период ее выполнения и что производительность труда этого коллектива постоянна, фактически проделанная работа будет пропорциональна времени, в течение которого она выполнялась до данного момента. Следует помнить, что предположение о пропорциональности пригодно лишь для случая, когда длительность работы определяется на основании ее объема и требуемого размера коллектива. В таком случае вместо непосредственного измерения объема работа может быть охарактеризована соотношением плановых и действительных моментов ее начала и окончания.

Рассмотрим определение показателя реализации ПР для пакета работ. Для отчетного периода он описывается формулой:

$$\text{ПР} = \frac{\sum_{i=1}^M t_i * \frac{c_i}{100}}{T} \quad (19)$$

где t_i — запланированная продолжительность (в рабочих днях) каждой работы пакета;

c_i — процент выполнения каждой работы;

T — общая продолжительность работ пакета;

M — число работ в пакете.

Показатель затрат ПЗ для каждого пакета работ можно представить в виде:

$$\text{ПЗ} = 100 * \frac{Зп}{Зф} \quad (20)$$

где $Зп$ — плановые затраты,

Зф — фактические затраты.

Плановые затраты можно определить по скорректированным планам затрат трудовых ресурсов, оборудования и материалов для всех работ пакета. Затраты труда и оборудования обычно распределяют линейным образом по длительности работы. Материалы расходуются постепенно по мере необходимости, а соответствующие затраты учитываются совокупно по объектам или типам работ.

Информация о состоянии работ представляется в форме контрольного отчета о ходе выполнения проекта, которые регулярно составляет финансово-бухгалтерская группа проекта. Цель таких отчетов - дать руководителю проекта исчерпывающее представление о состоянии дел с расходами на выполнение работы. Эти отчеты содержат информацию о запланированных, фактических и прогнозируемых затратах денежных средств и рабочего времени. Каждый отчет сопровождается анализом, который определяет тенденции будущего развития событий, содержит рекомендации по корректирующим воздействиям и сведений о результатах ранее принятых мер.

С этой целью финансово-бухгалтерская группа обычно разрабатывает следующие документы:

- Отчет по отклонениям от сметы;
- Мероприятия по предотвращению перерасходов и нарушению календарных графиков;
- Оценку стоимости и сроков заключения альтернативных торговых сделок в случае необходимости;
- Отчет о результатах проверок счетов-фактур у субподрядчиков.

По завершении работ над проектом эта группа составляет “исполнительную смету”, в которой отражаются все фактические расходы по проекту.

2.5. Методы прогнозирования затрат

Данные о затратах играют ключевую роль в управленческих решениях. Для управления и контроля за стоимостью недостаточно только фиксировать прошлые расходы. Руководитель проекта должен обратить внимание на будущие затраты. Даже если прошлые расходы были выгодными, они не могут быть изменены в будущем. Например, после завершения какой-то работы может быть обнаружено, что сделана бесполезная работа, но, к сожалению, ресурсы, потраченные на ее выполнение, не могут быть возвращены. Поэтому для контроля затрат необходимо прогнозировать будущее развитие проекта.

Процесс прогнозирования затрат включает три этапа. Первый этап — качественный анализ — позволяет определить ключевые предположения о динамике развития проектных затрат, которые будут использоваться на втором этапе — при количественном прогнозе. Затем, используя соответствующий инструментарий, менеджер соединяет результаты анализа с исходными предположениями и формирует прогнозную документацию. Заключительный этап разработки прогноза затрат — это проверка основных предположений второго этапа.

Качественный анализ

Первый этап прогнозирования затрат такой же, как и при любом другом финансовом анализе: ознакомление с качественными проблемами, стоящими перед руководителем проекта. Поскольку прогноз основывается не только на достоверных, но и на определенных предположениях, необходимо изучить факторы, влияющие на процесс формирования затрат. Лучшее, с чего можно начать, — это оценить факторы, воздействующие на проект в целом. Важно помнить, что существует веская причина для того, чтобы уделить серьезное внимание вопросам качественного анализа: менеджеру, занимающемуся прогнозированием, крайне важно установить, какие именно предположения окажут решающее влияние на его прогноз.

После проведения качественного анализа менеджер способен сформулировать свое мнение о предсказуемости хода проекта. Оценивая особенности управления проектом, мощности, размеры, график работ, структуру издержек, менеджер определяет критические параметры, существенно влияющие на проект. Эти параметры и будут теми основными предположениями, которые лягут в основу прогнозирования затрат.

Количественный прогноз

На этой стадии анализа очень важны временные рамки. Наиболее важные для развития проекта факторы, выявленные на предыдущем этапе, помогают определить направление прогноза и установить момент будущего, когда прогноз потеряет свое значение.

Количественный прогноз включает в себя текущую оценку затрат и прогноз итоговых затрат.

Текущая оценка затрат учитывает любые изменения, произошедшие с момента осуществления проекта. Текущая информация о степени завершенности работ может быть получена на основе субъективных заключений менеджеров о проценте завершенности работы. Естественно, этот метод оценки пристрастен из-за оптимизма, пессимизма или ошибочных наблюдений.

Прогноз итоговых затрат с учетом действительного выполнения проекта и фактически произведенных расходов может быть получена несколькими методами

1. Метод простой линейной экстраполяции стоимости работы. Используя линейную экстраполяцию стоимостей, прогнозную итоговую стоимость **С_{пр}** можно получить по формуле:

$$C_{\text{пр}} = C_t / V_t \quad (21)$$

где C_t — фактические затраты на момент времени t ;

V_t — доля работ, выполненная за время t .

Если стоимость работы распределена по элементам (статьям) затрат, то итоговая стоимость является суммой прогнозных стоимостей по каждому элементу.

Оценка итоговых затрат может быть изменена при прогнозировании, если планируется изменить (снизить или повысить) стоимость оставшегося объема работ за единицу времени. В этом случае оценочное уравнение прогнозной итоговой стоимости работы имеет вид:

$$C_{пр} = C_t + (V - V_t) \cdot C \quad (22)$$

где $C_{пр}$ — прогнозная итоговая стоимость;

C_t — фактическая (реальная) стоимость на дату t ,

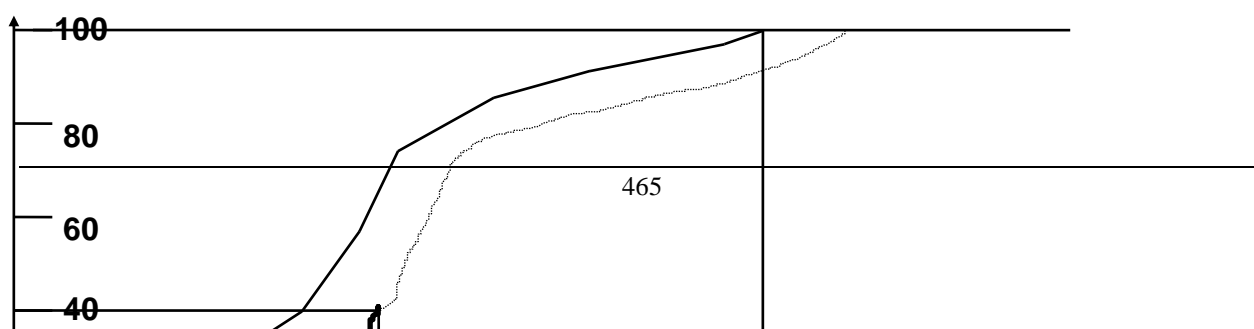
$(V - V_t)$ — оставшийся объем работ;

C — ожидаемая стоимость оставшейся работы на единицу объема.

2. Метод стоимостной пропорции оценивает фактические затраты на определенную дату и используется для вычисления оценочного процента выполнения работы. Этот метод не обеспечивает независимой информации о действительном проценте завершенности. Поэтому менеджеры должны использовать оценочные стоимости о завершенности работы по методу стоимостной пропорции очень осторожно.

Возможная зависимость стоимости от процента завершенности работы представлена на рис. 10.

Процент завершения



0 20 40 60 80 100 Расход бюджета, %

Рис. 10 Соотношение завершенности работы и расходов по ней

В точке А расходы выше, чем предполагалось. Эта точка отражает 40% завершенности работы и 50% расхода бюджета. Так как по плану предполагалось потратить только 40% бюджета для завершения 40% работы, то $40 - 50 = -10\%$ составляет перерасход стоимости. Если превышение стоимости продолжает расти (прогнозируемые расходы), то итоговая стоимость выполнения работы всегда будет выше запланированной.

Таким образом, прогнозирование затрат позволяет подтвердить нехватку или излишек средств еще до их возникновения и дает достаточную возможность своевременно предпринять корректирующие воздействия.

3. Ресурсный метод прогнозирования затрат представляет собой калькулирование в прогнозируемых ценах и тарифах элементов затрат (ресурсов), необходимых для реализации проекта. Калькулирование предстоящих издержек реализации проекта ведется на основе выраженных в натуральных измерителях потребностей в ресурсах.

Для определения потребности в ресурсах используются:

- ведомости потребности материалов, составляемые при проектировании объектов;
- данные о затратах времени и труда рабочих;
- производственные нормы расхода материалов;

- сборники ресурсных сметных норм.

Ресурсы, на основе которых определяется стоимость соответствующих работ, исчисляются, как правило, в суммарном виде по объему работ в целом или его части. Оценке подлежат итоговые ресурсные показатели. Для расчета итоговых показателей расхода ресурсов рекомендуется предварительно составлять локальную ресурсную ведомость, в которой определяется объем ресурсов по каждому виду работ, выполняемых на объекте.

Для инвестора стоимость ресурсов целесообразно определять как в базисном, так и в текущем (прогнозируемом) уровне цен. Допускается применение только текущего уровня цен.

Прогнозирование затрат по трудовым ресурсам производится:

- в базисном уровне — на основе средней сметной заработной платы, учтенной в нормативах;
- в текущем (прогнозируемом) уровне — на основе фактически сложившейся средней заработной платы работников, занятых на основных и вспомогательных работах, но не выше установленной нормируемой величины средств на оплату труда, относимой на себестоимость продукции (работ, услуг).

Оценка итоговых данных по проектному оборудованию осуществляется:

- в базисном уровне — по сметным нормам и расценкам на эксплуатацию оборудования;
- в прогнозируемом уровне — на основе информации о прогнозных ценах за эксплуатацию оборудования.

Материальные ресурсы оцениваются:

- в базисном уровне — по сметным ценам на материалы;

- в текущем уровне — по фактической стоимости материалов с учетом транспортных расходов.

Накладные расходы определяются на основе:

- индивидуальной нормы накладных расходов для конкретного подрядчика путем калькулирования по статьям затрат;
- системы показателей накладных расходов по видам работ;
- действующих норм накладных расходов.

Вариант исчисления величины накладных расходов принимается заказчиком (инвестором) и подрядной организацией. Базой для определения накладных расходов является сметная стоимость прямых затрат или фактическая величина средств на оплату труда основных работников проекта.

Фактическая величина средств на оплату труда может быть определена одним из двух способов:

- путем умножения сметной заработной платы рабочих, включая дополнительную, на статистический индекс ее изменения;
- на основании данных статистической отчетности или бухгалтерского учета о фактической величине оплаты труда.

Сметная прибыль в локальном ресурсном сметном расчете определяется:

- по индивидуальной норме для конкретной организации, полученной путем калькулирования по статьям затрат, учитываемых в сметной прибыли;
- по общеотраслевому нормативу.

Окончательное решение по выбору варианта исчисления величины сметной прибыли принимается заказчиком и подрядчиком. Базой для определения

сметной прибыли является фактическая величина средств на оплату труда основных работников или себестоимость подрядных работ.

4. Ресурсно-индексный метод — это сочетание ресурсного метода с системой индексов на ресурсы (материальные, технические, трудовые, оборудование, услуги и пр.).

Индексы представляют собой отношение стоимости продукции, работ или ресурсов в текущем (прогнозном) уровне цен к стоимости в базисном уровне цен. Они выражаются в безразмерных величинах, как правило, не более чем с двумя значащими цифрами после запятой. За базисный уровень для определения индексов обычно принимаются текущие цены предшествующего периода.

5. Метод текущих и прогнозных индексов.

Информационной основой для определения *текущих индексов* являются данные статистической отчетности, первичного бухгалтерского учета, а также результаты специальных статистических наблюдений, организованных региональными центрами по ценообразованию.

Прогнозные индексы разрабатываются на основе:

- математической обработки показателей динамики индексов цен за предшествующие кварталы или месяцы;
- количественной оценки влияния на уровень цен факторов инфляции и прежде всего роста регулируемых цен на энергоносители;
- количественной оценки воздействия на уровень цен антиинфляционных мероприятий и мер по регулированию цен, осуществляемых федеральными органами, местной администрацией, инвесторами и подрядными организациями.

Приведение сметной стоимости, определенной в базисном уровне цен, в уровень текущих (прогнозных) цен производится путем перемножения суммы по каждой строке (разделу) на соответствующий текущий (прогнозный) индекс с последующим суммированием общего итога по смете.

Все перечисленные методы могут использоваться всеми участниками проекта — заказчиками (инвесторами), подрядными организациями, независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности. Применение этих методов допускается на всех стадиях разработки технической документации и в ходе реализации проекта.

2.6. Учет неопределенности стоимостных оценок

Основной задачей в стоимостных исследованиях является снижение управленческой неопределенности, связанной с целевыми величинами, имеющими отношение к принятию решений. Принятие решений – составляющая часть любой управленческой функции. Решения, принимаемые проект-менеджером на всех фазах жизненного цикла проекта, могут быть запрограммированными и незапрограммированными. Запрограммированное решение – это результат реализации определенной последовательности шагов на основании достоверной и точной информации. Незапрограммированные решения имеют место в ситуациях, которые в определенной мере новы, внутренне не структурированы или сопряжены с неизвестными факторами. При этом решение принимается в состоянии неопределенности, когда невозможно точно оценить вероятность¹ потенциальных результатов.

В этом случае прогнозы неопределенности принимают форму вероятности того, что определенная величина затрат будет иметь место в рассматриваемом временном интервале.

¹ - Понятие вероятности используется для численного выражения того или иного исхода события.

Сталкиваясь с неопределенностью, менеджер может использовать две основные возможности.

Во-первых, неопределенность при принятии решений может быть уменьшена путем сбора дополнительной информации, однако за нее нужно платить.

Полезно классифицировать использование информации в управлении по следующим типам:

1. Управленческая проблема или возможность ясно определена как выбор между альтернативами:

- возможно непосредственное измерение соответствующих величин;
- непосредственное измерение невозможно, поэтому вместо него должно использоваться косвенное.

2. Проблема или возможность осознается, но не ясно определена.

3. Проблема или возможность еще не выявлена.

Максимальная сумма денег, которую целесообразно заплатить, является стоимостью достоверной информации. Если заранее известно, какой из исходов осуществится, то можно принять решение, ведущее к максимальному доходу, тем не менее это не означает, что менеджер может контролировать исходы.

Стоимость достоверной информации есть разница между максимально возможным доходом при наличии достоверной информации и доходом при отсутствии достоверной информации. Эта цифра равна минимальным ожидаемым возможным потерям. Если известна стоимость достоверной информации, то известен максимум, который может заплатить проект-менеджер за дополнительную информацию о вероятности исходов.

Если информацию в настоящий момент времени получить нельзя, но такая возможность скоро появится, то руководителю правильнее всего отложить решение. Это можно сделать только в том случае, когда время не является

критическим фактором и потери от задержки не перекроют стоимости дополнительной информации.

Например, степень неопределенности прогнозирования оставшейся стоимости проекта уменьшается при выполнении работ по проекту. Поэтому, абсолютно оправдано предварительное технико-экономическое обоснование проекта на стадии оценки жизнеспособности проекта, в основе которого – самая предварительная оценка стоимости проекта (точность оценки 5-40 %).

Во-вторых, проект-менеджер может действовать в точном соответствии с прошлым опытом, суждениями или интуицией и сделать предположение о вероятностях событий.

Неопределенность индивидуума по поводу любого количественного фактора может быть представлена в виде вероятностного распределения¹. Такое распределение можно изобразить графически. При этом можно руководствоваться интуицией либо использовать статистические и другие методы. Одним из подобных методов является *байесовский вывод*.

Центральным положением этой теории является то, что вероятность происхождения нескольких событий зависит от:

- вероятности одного события;
- вероятности второго события при условии, что первое событие произошло;
- вероятности третьего события, если первые два произошли, и т.д.

Порядок событий в данных расчетах не имеет значения. Если события независимы в том смысле, что одно событие не повлияет на вероятность происхождения другого, то вероятности всех событий просто перемножаются.

¹ если принять за R эксперимент, состоящий из дискретных случайных величин, то набор вероятностей, соответствующий каждому из исходов эксперимента, будет называться его вероятностным распределением

"Классический" статистический вывод нашел широкое применение при учете неопределенности в стоимостном анализе проекта. Он основан на оценке гипотез. Однако вероятности гипотез сами по себе не принимают во внимание все факторы, что ограничивает практическое использование этого метода. Более того, в данном случае не происходит оценки вероятности альтернативных гипотез.

Байесовский вывод принимает во внимание не только данные наблюдений, но и интересующие исследователя субъективные вероятности. С помощью этих данных могут быть выведены значения других вероятностей, которые также необходимо учитывать. Впоследствии, после получения новых фактов, происходит корректировка вероятностей гипотез. Такая техника называется *априорно апостериорным анализом* и является, возможно, наиболее широко используемой формой байесовского вывода.

Очевидно, что переоцененные вероятности отличаются от интуитивно определенных проект-менеджером. Однако необязательно, что впоследствии полученные вероятности "лучше", чем предыдущие. Но по крайней мере, они находятся в лучшем соответствии с остальными вероятностями в данной модели.

Наименее трудоемким способом учета неопределенных факторов проекта является *анализ возможных сценариев развития*. Достоинством этого метода является то, что он позволяет оценить одновременное влияние нескольких параметров на конечные результаты проекта через вероятность наступления каждого сценария.

В результате исследований было определено, что существует три варианта хода проекта по созданию производства климатического оборудования:

По "оптимистическому" сценарию:

приведенные результаты составят 107 млрд. руб,

приведенные затраты составят 62 млрд. руб.;

Стоимостной анализ проекта

По "нормальному" сценарию:

приведенные результаты составят 86 млрд. руб.;

приведенные затраты составят 65 млрд. руб.;

По "пессимистическому" сценарию:

приведенные результаты составят 63 млрд. руб.;

приведенные затраты составят 84 млрд. руб.

Вероятность наступления сценариев 0.11, 0.63 и 0.26 соответственно.

Для определения ЧДД с учетом вероятности наступления каждого сценария сведем исходные данные в *Таблицу 9*:

Таблица 9

Сценарии	Вероятность P_i	ЧДД (млрд. руб)	ЧДД с учетом вероятности (млрд. руб), Z_i
1	2	3	$4=2*3$
"оптимистичный"	0.11	$107 - 62 = 45$	4.95
"нормальный"	0.63	$86 - 65 = 21$	13.23
"пессимистичный"	0.26	$63 - 84 = -21$	- 0.52
Всего (Эож)	17.66		

Как видим, ЧДД с учетом различных сценариев проекта и вероятности их наступления (17.66) отличается от ЧДД, рассчитанного только на основании наиболее вероятного варианта развития событий (13.23).

Еще один простой способ учета неопределенности - *выбор между альтернативами*. Пользующийся этим способом принятия управленческих решений менеджер делает выбор между четко определенными альтернативами развития событий.

Точка безубыточности для варианта А = $4,500,000 / (10,000 - 8,200) = 2,500$. Точка безубыточности для варианта Б = $10,000,000 / (10,000 - 7,500) = 4,000$. Сравнение вариантов показывает, что вариант А имеет большую устойчивость, так как выпуск (и реализация) 2,500 кондиционеров будет достаточным для покрытия всех издержек, а по варианту Б для этого необходимо будет реализовать 4,000 кондиционера.

Метод расчета усложняется, если при изменении объемов производства или при изменении уровня использования производственной мощности, величина издержек изменяется нелинейно, хотя алгоритм остается прежним.

Многочисленные целевые величины обычно затрудняют построение дерева вероятностей, так как на нем будет слишком много ветвей. Одним из способов облегчения задачи является метод группировки. Его суть в том, что одна многочисленная величина заменяется другой величиной, имеющей всего несколько

значений, выбранных таким образом, чтобы новая переменная максимально заменяла исходную. При этом применяется метод группировочной медианы. Спектр значений исходной величины делится на сегменты так, чтобы средние значения сегментов имели равную величину.

В случаях, когда число альтернативных событий, вероятность которых необходимо оценить, очень велико, гораздо удобнее отражать на схеме ограниченный спектр значений. Таким методом является метод *построения “дерева решений”*. При построении “дерева решений” зачастую большое практическое значение имеет уточнение действий и событий, которые до сих пор не были детально оценены.

В наиболее сложных для прогнозирования проектах для описания неопределенности используется метод *Монте-Карло*. Он основан на применении имитационных моделей, позволяющих создать множество сценариев, которые согласуются с заданными ограничениями на исходные переменные. Метод Монте-Карло наиболее полно отражает всю гамму неопределенностей, с которой может столкнуться реальный проект, но в то же время, через изначально заданные ограничения учитывает всю информацию, имеющуюся в распоряжении аналитика проекта.

Сценарный метод решения, построение “дерева решений” и метод Монте-Карло используются обычно для анализа риска проекта и подробно описываются в соответствующем разделе настоящего учебника.

Таким образом, учет неопределенностей, наиболее часто встречающихся при анализе и прогнозе проектных данных в процессе САП, предполагает осуществление проект-менеджером следующих действий:

- описание всего множества возможных условий реализации проекта в форме соответствующих сценариев или моделей, учитывающих систему ограничений на значения основных экономических параметров проекта;

- определение затрат, связанных с получением всех вариантов результатов и показателей эффективности;
- преобразование исходной информации о факторах неопределенности в информацию о вероятностях отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности;
- определение показателей эффективности проекта в целом с учетом неопределенности условий его реализации - показателей ожидаемой эффективности.

Основными показателями, используемыми для выбора лучшего варианта проектного события при неопределенности некоторых данных, являются показатели *ожидаемого интегрального эффекта* $\mathcal{E}_{\text{ож}}$. Если вероятности различных условий реализации проекта известны, то ожидаемый интегральный эффект рассчитывается по формуле математического ожидания:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \sum_i \mathcal{E}_i * P_i \quad (23)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ — ожидаемый интегральный эффект проекта;

\mathcal{E}_i — интегральный эффект при i -ом условии реализации;

P_i — вероятность реализации этого условия.

В некоторых случаях эта формула усложняется:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \lambda * \mathcal{E}_{\text{max}} + (1 - \lambda) * \mathcal{E}_{\text{min}} \quad (24)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ож}}$ — ожидаемый интегральный эффект проекта;

\mathcal{E}_{max} и \mathcal{E}_{min} - наибольшее и наименьшее из математических ожиданий интегрального эффекта по допустимым вероятностным распределениям;

λ - специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего хозяйствующего субъекта в условиях неопределенности.

При определении ожидаемого интегрального экономического эффекта его рекомендуется принимать на уровне 0, 3.

Очевидно, что оценка экономических решений не производится лишь с точки зрения краткосрочной денежной прибыли или ущерба. И если последствия конкретных комбинаций "действие — событие" имеют другое измерение, то в таких случаях рекомендуется тщательно выявить один главный критерий и перевести в "эквивалентные единицы" основного критерия все остальные показатели. Очевидно, что нематериальные факторы можно оценить лишь при помощи субъективного расчета денежных сумм, эквивалентных действительным многогранным последствиям. Поэтому для этого можно использовать формализованные методики, например, *метод оценки окупаемости инвестиций* при помощи расчета дисконтированного денежного потока, рассмотренный выше.

Важно упомянуть, что оценка возможных результатов является наиболее сложным практическим вопросом в процессе учета неопределенности стоимостных оценок.

2.7. Определение распределения вероятности плановых затрат на реализацию проекта

Часто в основе принятия управленческого решения лежит исследование поведения затрат. Данная информация играет существенную роль в планировании и контроле. Например, ряд фирм имеют минимальные издержки в отрасли и ведут конкурентную борьбу путем снижения цен. Решения в области ценообразования принимаются путем сопоставления собственных затрат с затратами конкурентов. Поведение затрат играет ключевую роль в заключении договоров, установлении стандартов, объяснении отклонений.

При оценке поведения затрат проект-менеджеры основываются на следующих допущениях:

1. Линейная функция адекватно отражает динамику затрат.
2. Колебания в общем уровне затрат вызваны изменением единственной переменной величины, например, прямых трудозатрат.

Распределения плановых затрат при реализации проекта, основано на уже имеющейся информации, либо на расчетах. Общая стоимость проекта зависит от стоимости выполнения каждой операции, а также от любых дополнительных постоянных или переменных расходов. Так как необходимо завершить все операции, общая стоимость выполнения операций представляет собой арифметическую сумму отдельных значений затрат при осуществлении каждой операции.

Функция затрат в упрощенном виде имеет следующую форму:

$$E(y) = A + Bx \quad (25)$$

Предположим, мы имеем непрерывную случайную величину X , которая принимает значение x в интервале x_1 и x_2 , для которого функция вероятности является непрерывной, то функция распределения непрерывной случайной величины равна:

$$F(X), X_1 < X < X_2 \quad (26)$$

Очевидно, что вероятность непрерывной случайной величины соответствует некой области значений этой непрерывной случайной величины. Графически вероятность изображается как площадь под кривой, ограниченная некими пределами значений переменной. Общая площадь прямоугольников на гистограмме равна общей частоте. Общая площадь под кривой распределения соответствует общей вероятности 1.

Для того, чтобы правильно графически изобразить распределение вероятности затрат при реализации проекта, необходимо уметь разработать функцию затрат.

Выделяют 6 этапов разработки функции затрат:

1. *Предварительная оценка.* Среди методов предварительной оценки затрат наиболее распространены метод технологического нормирования, анализа счетов, визуальный, регрессивного анализа, абсолютного прироста. Их основные различия заключаются в методике анализа. Допущениях и точности результатов.

Данный этап служит для выявления переменных затрат. Подходы к решению не исключают друг друга и многие менеджеры используют их в различных сочетаниях.

2. *Выбор зависимой переменной.* Выбор зависимой переменной y ориентируется на ее дальнейшее использование при принятии решений. Допустим, целью является прогнозирование проектных накладных затрат. В этом случае все относящиеся к ней расходы объединяются в y , если все составляющие зависимой величины имеют похожие взаимосвязи с независимыми переменными. Если существует множество связей, то исследуются несколько затратных функций.

3. *Выбор независимой переменной.* Независимая переменная x иногда называется контролируемой, так как этот показатель определяется лицом, ответственным за принятие решений.

Наиболее распространенными являются следующие независимые переменные: объем производства, прямые затраты труда, машино-часы, объем продаж, вес материалов и др.

В совершенстве независимая переменная должна быть экономически обоснованной и измеримой. Интервал независимой переменной, для которого определена функция затрат, называется областью релевантности.

4. *Сбор данных.* Это наиболее трудный этап анализа затрат, потому что база данных должна содержать результаты наблюдения хозяйственной деятель-

ности при неизменных технологиях и экономических условиях. Более того, измерения должны проводиться в идентичные периоды времени (день, месяц или год).

5. *Графическое изображение данных.* Этот этап критический в оценке взаимосвязи затрат. При изучении графика наглядно выявляются взаимосвязи между зависимой и независимой величинами, отбрасываются ошибочные или нехарактерные данные, четко определяются границы релевантной области функции затрат.

6. *Оценка результатов.* Она основывается на следующих принципах:

- Экономическая обоснованность, т.е. связанность переменных величин должна быть правдоподобной, логически обоснованной. По возможности нужно осуществить технико-экономическое обоснование такой связи. Экономическая обоснованность дает уверенность в постоянстве взаимосвязей в последующие периоды.
- Целесообразность. Она представляет собой выбор функции затрат, которая наиболее точно описывает динамику прошлых периодов.

Для непрерывных случайных величин, а затраты на реализацию проекта являются непрерывной случайной величиной, существует несколько видов вероятностных распределений. Распределение вероятности плановых затрат на реализацию проекта определяется с помощью статистического метода нормального распределения непрерывной случайной величины с учетом правил принятия решений - максимакс - максимизация максимума доходов, максимин - максимизация минимального дохода, минимакс - минимизация максимально возможных потерь.

Планирование затрат определяет известность дат начала и окончания для всех видов работ проекта и величин затрат для осуществления этих работ. Следовательно, можно вычислить функцию изменения потребностей для всех

видов затрат проекта, которая представляет собой таблицу уровней затрат на проект.

Если потребность в некоторых видах затрат превышает имеющиеся в наличии денежные средства, то возможно придется изменить время в календарном плане, чтобы уменьшить эту потребность.

Например, если выполнение проекта требует оплаты переменных накладных расходов, таких, например, как расходы, связанные с оборудованием строительной площадки, то может оказаться выгодным снижение продолжительности выполнения проекта. Поскольку сами эти сокращения влекут за собой определенные издержки, необходимо подвести баланс.

После определения потребностей для выполнения каждого вида работ в затратах, необходимо избавиться от конфликта затрат. То есть от назначения затратам фронта работ, превышающего возможный.

Существует три основных видов зависимости потребности в затратах от проектных работ:

- постоянный – в течение всей работы распределение затрат не изменяется;
- ступенчатый – в течение работы распределение затрат изменяется скачкообразно (ступеньками);
- треугольный – распределение затрат линейно нарастает от начала работы до максимального значения, а затем спадает к окончанию работы.

При распределении затрат на несколько работ необходимо учитывать его загрузку на каждой работе для недопущения конфликтов.

Корректировка планов распределения затрат по этапам работ и во временных интервалах с помощью определения вероятности распределения плановых затрат своевременно обеспечить финансовыми ресурсами соответствующего

проекта и служит для оценки качества и реальности вариантов планирования затрат.

Задачи распределения плановых затрат встречаются как на стадии разработки, так и на стадии реализации проекта. В зависимости от принятого критерия оптимальности и характера ограничений можно выделить следующие группы:

- задачи минимизации отклонений от заданных сроков наступления целевых событий при соблюдении ограничений на стоимость достижения целевого события;
- задачи оптимизации показателей распределения затрат при заданных сроках выполнения комплекса работ.

2.8. Базы нормативно-справочной и исторической информации

Проектные работы как совокупность взаимодополняющих процессов отличаются необходимостью соединения исследований технико-экономического характера, маркетинга, проектного менеджмента, инвестирования, контроля за внедрением проекта и возвратом финансовых ресурсов. Для осуществления этих видов работ необходимы специализированные *база знаний* и *база данных*. В базу знаний должны входить современные информационные системы, программные средства экономического анализа проектов, системы экономического и организационного моделирования. Информационная база должна включать характеристику банков, инвестиционных фондов, предприятий, технологий, специалистов, каталог цен и характеристик на оборудование и товары, работы и услуги, сведения о текущей деятельности, справочник предложений.

Система специализированных и вспомогательных баз данных может быть сформирована в виде информационной структуры, используемой менеджера-

ми проекта для принятия управленческих решений по проекту. В ее составе должны быть, в частности:

1. Специализированные базы данных (предприятия поставщики, предприятия-потребители, сортамент продукции, стандарты, технологические режимы, оборудование, нововведения, статистическая информация).
2. База информации по отдельным технологиям (области применения, виды выпускаемой продукции, территория применения, производственные мощности, технологические режимы, используемое сырье, патенты и лицензии, тенденции развития, воздействие на окружающую среду, специалисты и эксперты).
3. Электронная почта (текущие сведения, справочники, реклама, база запросов).
4. Экономическое состояние предприятий (рейтинги, сведения о предприятиях, сведения о банках, сведения о фондах).
5. База текущего инвестирования.

Специализированные базы знаний составляют интеллектуальный потенциал механизма управления проектами. В его составе должны быть универсальные информационные системы, программные средства поддержки проектных решений на уровне предприятия и отдельного оборудования, системы программного проектирования технологий, имитационные программные системы, системы подготовки документации проектов, системы экономического обоснования и анализа, системы моделирования финансовых потоков при разработке и внедрении нововведений, обучающие программные средства, экспертные системы выработки сложных решений.

В настоящее время в России формируются условия широкого использования методологии программного управления проектами на базе информационных систем. Их использование является эффективным средством при значитель-

ной нестабильности и неопределенности, когда недостаточно проработаны вопросы законодательства, в условиях неконтролируемого роста цен.

Внедрение единой информационной системы при планировании проекта и управлении ходом его исполнения может существенно повысить эффективность реализации проектов. Применение методов управления проектами, основанных на использовании исторической информации, накапливающейся в ходе реализации проекта, позволяет корректировать цели инвестиций и оптимально планировать текущую инвестиционную деятельность, более полно учитывать проектные риски, оптимизировать использование имеющихся ресурсов и избегать конфликтных ситуаций, контролировать исполнение составленного плана, анализировать фактические показатели и вносить своевременную коррекцию в ход работ, накапливать, анализировать и использовать в дальнейшем опыт реализованных проектов. Таким образом, информационная система управления проектами является одной из важнейших компонентой всей системы управления проектом.

Основные преимущества использования информационной системы при управлении проектами заключаются в следующем:

- централизованное хранение информации по графику работ, ресурсам и стоимостям;
- возможности быстрого анализа влияния изменений в графике, ресурсном обеспечении и финансировании на план проекта;
- возможность распределенной поддержки и обновления данных в сетевом режиме;
- возможности автоматизированной генерации отчетов и графических диаграмм, разработки документации по проекту.

Использование информационных систем в рамках реализации государственной научно-технической программы предполагает принятие решений по выбору того или иного регионального проекта.

Осуществление всего комплекса работ по информационному обеспечению проектов на государственном уровне основывается на следующих *принципах*:

1. Объединение, координация, целевое единство инновационной и инвестиционной деятельности.
2. Свободное и оперативное перемещение инновационных знаний и инновационной информации между пользователями.
3. Сохранение достигнутых и распространение (активизация) новых знаний, способствующих экономическому прогрессу (соединение обучения и научно-технической деятельности).
4. Создание совместной финансовой заинтересованности предприятий в инновационных процессах.
5. Разнообразие научно-технических организаций, занимающихся созданием баз знаний.
6. Профессионализм при решении отдельных задач и всего комплекса в целом, за счет объединения специалистов различных областей деятельности.
7. Охват основных регионов России (региональная сеть).
8. Охват основных отраслей экономики (функциональная сеть).
9. Формирование в России системы, ответственной за внедрение и “продвижение” проектов.
10. Организация кумулятивного роста инвестиционного потока.
11. Сочетание государственной поддержки и децентрализации механизма поддержки проектов, как сети взаимодействующих центров.

12. Ликвидация организационных барьеров в цикле инновационной и инвестиционной деятельности.

13. Детальная проработка механизма (алгоритма) проектной системы.

14. Организация проектной деятельности на базе имеющегося задела капитала и ноу-хау.

В принципах построения инновационно-инвестиционного (И&И) механизма отметим некоторые взаимодополнения:

- интеграция функций инвестирования и инжиниринга сочетается с местной самостоятельностью центров сети;
- при осуществлении И&И-деятельности предоставляются налоговые льготы и бюджетная поддержка, что гарантирует государственную поддержку целевой области развития экономики;
- гибкость и открытость к развитию соединена с нацеленностью на первоочередные проблемы экономики страны.

Основные элементы И&И-механизма следующие:

1. Целевая организационная структура, опирающаяся на сеть инновационно-инвестиционных центров.
2. Единая информационная сеть, обеспечивающая оперативное взаимодействие абонентов.
3. Система целевых и обеспечивающих информационных баз данных.
4. Система баз знаний по инновационной и инвестиционной деятельности.
5. Законодательное и нормативно-регламентирующее обеспечение.
6. Целевые общественные объединения ученых и специалистов, работающих в области инноваций и инвестиций.

7. Информационно-издательский специализированный центр.

8. Специализированный выставочный (рекламный) комплекс.

Общегосударственная проектная деятельность может поддерживаться через следующие организационные структуры:

- универсальные инновационно-инвестиционные центры;
- инжиниринговые центры;
- инвестиционные банки;
- фонды поддержки инновационной деятельности;
- фонды страхования инвестиционной деятельности.

Взаимодействующие организации могут иметь различную организационно-правовую форму:

1. Государственные научные центры.

2. Технологические парки.

3. Технополисы.

4. Региональные инжиниринговые и научно-технические центры.

5. Отраслевые инжиниринговые и научно-технические центры.

6. Заводские инженерные центры и малые предприятия в научно-технической сфере.

7. Научные, научно-технические и инжиниринговые центры при вузах.

8. Инвестиционные банки (отраслевые и региональные).

9. Инвестиционные отделы банков.

10. Страхование ассоциации банков.

11. Страхование инвестиционные фонды.

12. Фонды поддержки инновационной деятельности (федеральные, региональные, отраслевые, коммерческие, пенсионные).

13. Специализированные учебные центры подготовки проект-менеджеров и повышения квалификации по новым направлениям науки, техники, технологии.

Инновационно-инвестиционная сеть - это взаимодействие отдельных центров (учреждений) инновационных и инвестиционных услуг. Каждый центр будучи самостоятельной структурой, опирается на знания и возможности остальных участников сети.

Сеть центров обеспечивает одновременное решение нескольких задач:

- создаются базовые центры по инновационной деятельности, обеспечивается оперативный доступ к базам и банкам научно-технических данных (в том числе зарубежным),
- закладывается фундамент для наращивания инновационной деятельности,
- унифицируется система требований и информационных систем в сфере нововведений,
- расширяется информационный обмен между учеными и специалистами,
- интегрируются финансовые и интеллектуальные ресурсы.

Взаимодействие центров может быть оправданным в ситуациях когда при решении глобальной проблемы необходимо объединение ресурсов, для достижения более высокого научно-технического уровня объединяются однопрофильные передовые разработки, соединяются взаимодополняющие этапы од-

ной комплексной работы, формируется и поддерживается общий информационный банк, обучается персонал и повышается его квалификация при обмене опытом.

Типовыми вариантами инновационно-инвестиционных центров являются:

1. Региональный.
2. Отраслевой.
3. Центральный.
4. Малый (специализированный на отдельных видах проектов или работ).

Первые два вида являются универсальными центрами, допускающими выполнение всего комплекса работ по поддержке и осуществления проекта. Их отличие проявляется в профессиональной ориентации на потребности в первом случае региона, во втором - отрасли.

Третий вид центров предполагает выполнение координирующих функций при отсутствии явно выраженной профессиональной ориентации.

Классификация инновационно-инвестиционного центра может быть выполнена по четырем признакам специализации его деятельности:

1. Область приложения (вид продукта, ресурса, материала, технологии или оборудования).
2. Этап проектного цикла (концепция, разработка, реализация, завершение).
3. Сфера деятельности (отрасль, регион).
4. Устойчивость деятельности (временная и постоянная организация).

Оснащение, численность и выполняемые в центре работы зависят от его назначения.

Региональные информационные центры, распределенные по территории страны, позволят поднять на новый современный уровень качество регионального управления проектами. При этом, обеспечивая децентрализацию принимаемых решений о развитии регионов, система взаимного информирования позволит избежать многих проблем несогласованности.

Информационная модель проекта, разработанная на этапе разработки проекта, подвергается в дальнейшем коррекции в процессе его реализации. При этом важно придерживаться принципа совместимости информационной системы потребностям всех участников проекта, чтобы коррекция осуществлялась с учетом изменений, происходящих на всех уровнях управления проектом.

В организации можно выделить по крайней мере три уровня, на которых происходит управление проектами:

1. Уровень высшего руководства, на котором происходит определение целей и задач предприятия, принимается решение о финансировании, оценивается приоритетность проектов.
2. Стратегический уровень, состоящий из профессионалов по управлению проектами, занимающихся планированием и контролем корпоративных проектов. Как правило, этот уровень представляется весьма малым количеством людей, основная обязанность которых - именно управление проектами, и которые в своей работе опираются на программное обеспечение по управлению проектами. Миссия подобных профессионалов является ключевой в организации. Они работают как группа поддержки по управлению проектами, даже если официально им не дают такое название.
3. Уровень операций, для которого работа с программным обеспечением по управлению проектами вторична. Это ответственные за проекты на местах, менеджеры проектов, руководители групп. На уровне операций, конечно же, требуется инструмент по управлению и контролю за проектом, но на непо-

стоянной основе. Например, менеджер проекта может уделить этому лишь несколько часов в месяц.

Несомненно, нужна интеграция программного обеспечения трех уровней для поддержки информационных потоков в организации. Каждый уровень управления характеризуется своими специфическими требованиями к программному обеспечению.

Требования к интегрированной системе по управлению проектами универсальны и не зависят от специфики организации. Модель обмена данным можно упрощенно представить следующим образом:

Поток данных по проекту идет в направлении снизу вверх, от уровня операций к стратегическому уровню, на котором происходит обобщение поступивших сведений, и уже на уровне высшего руководства данные поступают в виде отчета, предоставляющего данные по проекту в достаточно общем виде. На каждом уровне управления проектами к программному обеспечению предъявляются характерные требования.

Таблица 10 Требования к информационному обеспечению процессов управления проектом.

Уровень высшего руководства	Стратегический уровень	Уровень операций
<p>Легкость в применении</p> <p>Возможность получать демонстрационные отчеты</p> <p>Мощные возможности обобщения сведений</p> <p>Средства для интеграции с данными из других программных приложений</p> <p>Процедуры для планирования сверху вниз</p>	<p>Мощность временного, ресурсного, стоимостного планирования, анализа рисков</p> <p>Возможность интеграции с другими приложениями</p> <p>Средства для свертывания данных по проекту (предоставление отчетов руководству) и углублению для планирования на более детальном уровне</p> <p>Средства для контроля за реализацией проекта</p> <p>Гибкость при настройке выходных форм отчетности</p>	<p>Простота использования</p> <p>Легкость изучения "Прозрачность" процедур ввода данных</p> <p>Наглядность</p>

Уровень высшего руководства

Для данного уровня (на самом деле у высшего руководства не всегда есть желание работать с информационными системами управления проектом самым главным требованием является простота использования. Следующей важной особенностью является презентационный характер форм предоставления информации по проектам, так как руководитель может использовать информационные системы например для подготовки презентаций для участников проекта или для клиентов. Средство для предоставления информации в самом

общем виде на одном листе в форме диаграммы Ганта или кривой затрат – самое стандартное требование. Руководство не будет тратить время на ввод данных, так что должна быть возможность для получения данных из других источников, в том числе с других уровней управления проектами. В то же время может понадобиться средство для планирования сверху вниз, если нужно будет детализировать построенный руководством план на другом уровне управления.

Стратегический уровень

Базовым требованием на стратегическом уровне является мощность средств временного анализа, ресурсного планирования, стоимостного анализа и анализа рисков. Предполагается, что пользователь не только знает, как запустить информационную систему, но и понимает заложенный в нее алгоритм. Кроме того, очень часто требуется интегрировать данные о проектах с данными из других приложений, например, из бухгалтерских программ и т.д. Обязательно должно быть предусмотрено средство объединения нескольких проектов для обобщенного анализа, управления, контроля.

Важна возможность ввода реальных данных и сравнения предварительных планов с фактическим выполнением для внесения корректирующих операций. Гибкая отчетность нужна, поскольку менеджерам-профессионалам приходится настраивать отчеты не только для себя, но и для сотрудников, работающих с проектом на других уровнях управления проектами.

Уровень операций

Требование "банальности" при работе с системой всегда выставляется под №1 в списке требований. Сотрудники могут позволить себе выделить ограниченный промежуток времени для поддержания данных по проекту в актуальном состоянии. Важна также возможность предоставления отчетов в графическом виде важна для координации действий исполнителей в проекте, что входит в непосредственные обязанности менеджера проекта.

Стоимостной анализ проекта

Выбор информационного обеспечения процессов управления проектом зачастую зависит от того, с какого уровня исходила инициатива. Часто получается, что самый активный уровень навязывает другим информационную систему, отвечающую непосредственно их требованиям.

1. Выбор производится руководством

За	Против
Внедрение, "по определению", быстро продвигается	Руководство может быть не осведомлено о запросах нижних уровней
Методы внедрения поддерживаются руководством. Благодаря поддержке легко выискиваются финансовые и людские средства для внедрения	Система может оказаться неэффективной для работы менеджеров-профессионалов

2. Выбор проводится на стратегическом уровне

За	Против
Продукт, скорее всего, окажется достаточно функциональным. Эксперты по управлению проектами в компании смогут давать рекомендации пользователям других уровней. Система окажется достаточно удачно интегрируемой с другим программным обеспечением	Может потребоваться интенсивное обучение. Для реального использования системы придется вводить много данных на других уровнях

3. Демократический подход (на уровне операций)

За	Против
<p>Выбранная система легко применяется</p> <p>Большое число пользователей уже использует систему, чаще всего просто принимается решение о поставке интегрированной системы управления проектами</p> <p>Так как система не многофункциональна, она наверняка дешевая</p>	<p>Информационное обеспечение низкого уровня не удовлетворит запросов стратегического уровня и уровня высшего руководства</p> <p>Так как информационное обеспечение навязано стратегическому уровню, с его стороны будет сопротивление в ответ</p> <p>Малофункциональное информационное обеспечение будет интегрироваться с другими программами при затрате дополнительных усилий и финансов</p>

При каждом способе выбора информационной системы приходится жертвовать потребностями членов уровней управления, не участвующего в выборе. Важно не делать обобщений при составлении списка требований и не пытаться найти такое средство, которое удовлетворяет всем запросам.

Тщательно выбранная информационная система предоставляет руководству и членам команды возможность принимать приемлемые и обоснованные решения на протяжении всего проектного цикла. Соответствующая организация управления может обеспечить построение процедур анализа качества выполнения работ, которая фокусирует внимание руководства на достижении поставленных целей.

Идеальной программы для автоматизации управления проектами, удовлетворяющей всем без исключения требованиям предприятия не существует. Важным условием правильного выбора информационной системы управления проектами является понимание того, что именно вы хотите получить от систе-

мы и разделение критичных и второстепенных требований - какие ее возможности вам необходимы, какая учетная информация должна использоваться для принятия управленческих решений по проекту. Именно качество внедрения системы определяет различие между "хорошим" и "плохим" пакетом. Внедрение информационной системы управления проектами должно проводиться поэтапно и быть тщательно спланировано.

Набор базовых функциональных возможностей информационных систем данного класса представлен в таблице 11.

Таблица 11 Базовые функциональные возможности информационных систем управления проектами

Средства описания комплекса работ проекта, связей между работами и их временных характеристик	<ul style="list-style-type: none"> • Описания глобальных параметров управления проектом • Описание логической структуры комплекса работ • Многоуровневое представление проекта • Назначение временных параметров проекта
Средства поддержки информации о ресурсах и затратах по проекту и назначения ресурсов и затрат отдельным работам проекта	<ul style="list-style-type: none"> • Организационная структура исполнителей • Ведение списка наличных ресурсов, номенклатуры материалов и статей затрат • Поддержка календарей ресурсов • Назначение ресурсов работам • Календарное планирование при ограниченных ресурсах
Средства контроля за ходом выполнения проекта	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксация параметров управления проектом в базе данных • Ввод фактических показателей состояния задач • Ввод фактических объемов работ и использования ресурсов • Сравнение плановых и фактических показателей и прогнозирование хода предстоящих работ
Графические средства представления структуры проекта, средства создания различных отчетов по проекту	<ul style="list-style-type: none"> • Диаграмма Ганта (часто совмещенная с электронной таблицей и позволяющая отображать различную дополнительную информацию) • PERT диаграмма (сетевая диаграмма) • Создание отчетов, необходимых для планирования и контроля

Даже простые информационные системы способны поддерживать планирование проектов, состоящих из десятков тысяч задач и использующих тысячи видов ресурсов. Такие информационные системы адресованы пользователям-непрофессионалам, для которых управление проектами не является основным видом деятельности. От пользователей, использующих информационные системы лишь время от времени при необходимости спланировать небольшой комплекс работ или ввести фактические данные по проекту, трудно ожидать

серьезных затрат времени и усилий на то, чтобы освоить и держать в памяти какие-либо специфические функции планирования или оптимизации расписаний. Для них более важным является простота использования и скорость получения результата.

Профессиональные системы предоставляют более гибкие средства реализации функций планирования и контроля, но требуют больших затрат времени на подготовку и анализ данных и, соответственно, высокой квалификации пользователей. В настоящее время у менеджеров проекта появились информационные системы управления проектами, которые предлагают простой доступ к базам данных исторической информации о множестве одновременно выполняющихся проектов. Системы управления проектами перестали быть лишь средством создания и оптимизации модели проекта, они превращаются в ядро сбора и обработки данных о проекте в режиме реального времени. Два технологических преимущества сделали все это доступным:

1. Открытый доступ - операционная среда, позволяющая автоматически осуществлять обмен данными между системами управления проектами и другими типами приложений. Если данные хранятся в базах данных исторической информации, как это делается в системах сетевого планирования, открытый доступ может осуществляться с помощью ODBC (стандарт, поддерживающий связь с базой данных).
2. "Клиент-серверная" SQL-архитектура (структурированный язык запроса данных) - децентрализованная, гибкая архитектура, позволяющая множеству пользователей совместно использовать ресурсы, согласовывать расписания в рамках всего предприятия и приводить данные проектов в соответствие с другими корпоративными данными.

Эти два преимущества основательно изменили системы управления проектами и соответственно возможности организации эффективного управления проектами.

Внедрение единой информационной системы управления проектами, как правило, требует стандартизации и взаимной увязки управленческих процессов и информационных потоков как по стадиям реализации проектов, так и по уровням принятия решений, а также интеграции информационных систем управления проектами с другими корпоративными информационными системами.

Возможности эффективного внедрения информационной системы управления проектами во многом зависят от возможностей настройки пакета на специфические показатели конкретных проектов, гибкости средств обмена данными, возможностей стандартизации управленческой среды и обеспечения групповой работы с данными проекта.

Пользователями информационных систем управления проектами являются как профессиональные менеджеры, осуществляющие согласование и оптимизацию планов проектов, анализ рисков, прогнозирование и т.д., так и рядовые участники проектов, выполняющие сбор, уточнение и актуализацию данных, готовящие отчеты. Если для профессионалов нужна мощность и гибкость предоставляемых системой функций планирования и анализа состояния проектов, то для остальных пользователей важнее простота и прозрачность системы. Совместное использование профессиональной и "облегченной" версий системы управления проектами позволяет не только учесть потребности всех групп пользователей, но и значительно снизить стоимость решения. Основные информационные системы, используемые менеджерами при управлении проектами перечислены в предыдущих разделах настоящего учебника.

Законодательное и регламентирующее обеспечение инновационно-инвестиционной деятельности - это совокупность документов различной значимости от жестко предписывающих до рекомендуемых. В их числе можно выделить:

- закон о научной и инновационной деятельности,
- закон о свободных экономических зонах и территориях,

- государственные налоговые льготы в сфере инновационной деятельности,
- региональные налоговые льготы в сфере инновационной деятельности,
- типовые формы договоров между участниками инновационного процесса,
- правила оплаты труда в инновационной сфере,
- регламент поддержки программных и информационных систем,
- типовые графики и финансовые схемы по обеспечению, разработке, внедрению нововведений,
- положения(уставы) для различной формы предприятий, участвующих в инновационной деятельности.

Если воспринимать нормативно-правовую инфраструктуру как систему, обеспечивающую поддержание упорядоченных взаимоотношений участников проекта, то можно выделить:

- нормативно-правовые условия,
- технологию деятельности,
- информационное обеспечение,
- техническое обеспечение,
- организационное построение.

Правовые условия регламентируются правилами, процедурами, положениями, законами; технология - стандартами проведения проектов и их элементов; информационное обеспечение — составом баз данных; техническое обеспечение — составом компьютерной и оргтехники; организационное построение — системой нормативных вариантов, инструкций, условий.

В связи с тем, что осуществление проекта занимает определенное количество времени, чаще всего немалое, то в процессе реализации проекта могут происходить изменения законодательной базы проекта.

Для корректировки процесса реализации проекта, который может измениться из-за изменения законодательно-правовой базы РФ, также применяются компьютерные программы. Самые известные из них - Гарант 4.0 и Консультант Плюс 6.10.

Информационная система *Гарант 4.0* включает в себя все необходимые для осуществления проекта нормативно-правовые акты, специализированные документы для отдельных регионов страны и общепринятые при реализации проекта формы отчетности. Универсальная база Гарант 4.0 представляет исчерпывающую подборку федеральных документов, регулирующие вопросы особенностей осуществления проектов в РФ и субъектов федерации - всего около 10 000 нормативных актов по всем отраслям права. В нее дополнительно включены бизнес-справки, обзоры актуальных правовых проблем, встречающиеся в том числе и при реализации проектов. Информационная система включает в себя еженедельные мониторинги законодательства, а также более 1500 образцов деловых бумаг, соответствующих действующему законодательству и отвечающих требованиям делопроизводства при реализации проектов.

Консультант Плюс 6.10 значительно расширяет привычные поисковые и аналитические возможности правовых систем и предоставляет менеджерам проекта экономию рабочего времени и свободу выбора. Информационная система ведет одновременный поиск сразу по нескольким базам данных, осуществляет прямой экспорт данных в текстовый редактор Microsoft Word с использованием технологии OLE. Быстродействие операций с базой данных Консультант Плюс 6.10 почти в 2 раза превышает лучшие мировые аналоги. Информационная система подразумевает автоматическую проверку и восстановле-

ние баз данных и обновление информации с любой периодичностью вплоть до ежедневной.

2.9. Резюме

Информационная система управления проектами, основанная на базах данных исторической информации и направленная на корректировку хода реализации проекта, представляет собой организационно-технологический комплекс методических, технических, программных и информационных средств, направленный на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектом, в основе которого лежит корректировка хода реализации проекта в зависимости от изменения условий реализации проекта, в том числе и законодательного характера. Применение информационных систем позволяет более обоснованно определять цели инвестиций и оптимально планировать инвестиционную деятельность, более полно учитывать проектные риски, оптимизировать использование имеющихся ресурсов и избегать конфликтных ситуаций, контролировать исполнение составленного плана, анализировать фактические показатели и вносить своевременную коррекцию в ход работ, накапливать, анализировать и использовать в дальнейшем опыт реализованных проектов. Использование информационных баз данных при осуществлении проекта - проверенный инструмент реализации инвестиционных проектов необходимого качества в установленные сроки, в рамках принятого бюджета.

Интерес к выбору информационных систем при управлении проектами год от года все возрастает. Это обусловлено, во-первых, тем, что качественное информационное обеспечение позволяет реализовать подход к проекту как к системе, предусматривающей не только выработку решений по развитию потенциала системы, но и обеспечению их осуществления. Во-вторых, позволяет при разработке сложных систем различного назначения эффективно распоря-

жаться выделенными на реализацию проекта ресурсами, учитывая при этом наиболее значимые факторы.

Таким образом, система информационного обеспечения является одной из важнейших компонент всей системы управления проектом.

Применяемые при осуществлении проекта современные информационные системы доказали свою эффективность при решении самых разнообразных задач. С их использованием можно наиболее точно реализовать традиционные и нестандартные управленческие решения для каждого конкретного проекта.

Глоссарий

Амортизация - процесс перенесения постоянного капитала (материальных и нематериальных активов) по мере износа на производимый с его помощью готовый продукт и услуги. Используется для возмещения изношенных средств труда.

Анализ безубыточности - расчет критических объемов сбыта (расчет пороговой прибыли), при которых доходы равны затратам. Если объем сбываемой продукции будет больше, то фирма будет получать прибыль.

База знаний - совокупность знаний, относящихся к некоторой предметной области и формально представленных таким образом, чтобы на их основе можно было осуществлять рассуждения. Базы знаний чаще всего используются в контексте экспертных систем, где с их помощью представляются навыки и опыт экспертов, занятых практической деятельностью.

Банк данных - совокупность информации, сконцентрированной в определенной структуре и определенном месте.

Бюджетное финансирование - предоставление в безвозвратном порядке средств из государственного бюджета для полного или частичного покрытия расходов.

Бюджет предприятия - прогноз финансового положения предприятия в течение определенного периода (расчет затрат и потребностей).

Денежный поток - разница между всеми наличными поступлениями и платежами компании; отражает способность предпринимателя выполнять текущие обязательства.

Инвестиции - вложения свободного капитала компаний в хозяйственную деятельность, в ценные бумаги с целью получения дохода, превышающего израсходованные средства, или установление контроля над инвестируемым объектом. Могут быть краткосрочными (на срок до одного года) и долгосрочные. По видам в бухгалтерском учете подразделяются на инвестиции в акции и займы, предоставляемые другими фирмами. По объектам вложений выделяют инвестиции в дочерние компании, ассоциированные и другие компании.

Инвестиционная компания - кредитное учреждение, аккумулирующее денежные средства частных инвесторов путем эмиссии собственных ценных бумаг и помещающее денежные средства в акции и облигации компаний, в отдельные проекты.

Инженерно-консультационные услуги - оказание услуг, обеспечивающих интеллектуальный вклад при реализации проекта и имеющее целью достижение оптимальных показателей объекта (качества, сроков, стоимости и т.п.). Важнейшими из них являются: проведение исследований, экспертиза, обоснование, расчет и т.д.

Инжиниринг — одна из технологий нововведений, наиболее полно охватывающая все этапы инновационного цикла: от маркетинга, предпроектного обслуживания, бизнес-планирования, разработки до комплектной поставки оборудования и кадрового сопровождения, сдачи “под ключ” и последующего сервисного обслуживания.

Инноватика — область знаний охватывающая вопросы методологии и организации инновационной деятельности.

Инновации — нововведения.

Инновационная деятельность (инновация) — деятельность, направленная на реализацию накопленных достижений (знаний, технологий, оборудования) с целью получения новых товаров (услуг) или товаров (услуг) с новыми качествами.

Инновационная инфраструктура — комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационной деятельности .

Инновационно-инвестиционная инфраструктура — комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационно-инвестиционных процессов.

Инновационно-инвестиционный процесс — объединенные в едином цикле и под единым управлением инвестиционный и инновационный процессы.

Инновационные технологии — наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают виды инновационных технологий: внедрение, тренинг (подготовка кадров и инкубация малых предприятий), консалтинг, трансферт, аудит, инжиниринг. Другие технологии нововведений: внедрение — процесс нововведения осуществляется не специальной фирмой (см. Инжиниринг). а самим разработчиком; как правило используется для инновации, связанной с небольшой по масштабу модернизацией существующих производств, не требующей всего комплекса инновационных услуг.

Инфраструктура — комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур (составляющих), обеспечивающих основу для решения проблемы (задачи).

Кредит - это форма движения денежного капитала, предоставляемого в ссуду на условиях срочности, возвратности и платности. Существует несколько форм кредита: коммерческий, т.е. кредит одного предпринимателя другому в виде отсрочки платежа за поставленные товары или оказанные услуги (с этой целью оформляется ценная бумага - вексель, или долговое обязательство), банковский, предоставляемый предприятиям банками и другими кредитно-финансовыми учреждениями в виде денежных ссуд, государственный, ипотечный, а также потребительский кредит.

Механизм — совокупность инструментальных средств и методов, связанных алгоритмом решения соответствующей проблемы (задачи).

Основные и накладные расходы - деление издержек по экономическому содержанию на непосредственно связанные с технологическим процессом производства продукции и затраты по содержанию управленческого персонала, обслуживанию производства, реализации продукции. Рост накладных расходов, связанных во многом с функцией управления, экономически оправдан, если общая себестоимость в расчете на единицу продукции снижается.

Процент - плата за пользование кредитом. Количественно размер процентной ставки равен отношению дохода на ссудный капитал к его абсолютной величине и устанавливается на денежном рынке в результате взаимодействия спроса и предложения. Кроме того, на величину процента влияют политика Центрального Банка России, рыночная конъюнктура, темпы инфляции, состояние платежного баланса страны, движение валютного курса и др.

Себестоимость продукции - обособившаяся часть стоимости продукции, выражающаяся в денежной форме, расходы на производство и реализацию продукции. Рассчитывается в виде общей суммы текущих расходов или в виде удельной величины расходов, приходящейся на единицу продукции. Показатель складывается под влиянием факторов, определяющих величину затрат, Объем и структуру, а также качество выполненной работы.

Финансовые показатели - система взаимосвязанных параметров, характеризующая деловую активность предприятия, его ликвидность, платежеспособность, конкурентоспособность и отдачу (степень использования) собственного капитала. Эти показатели рассчитываются на основе баланса, счета прибылей и убытков, необходимы для анализа финансового положения предприятия, составления его финансового плана (бюджета) и оценки эффективности работы.

Эффективность работы предприятий - определяется соотношением результата производства и затрат (ресурсов) на его получение. Эффективность оценивается системой показателей, включает показатели эффективности использования применимых и потребленных ресурсов (текущих затрат). Основ-

Стоимостной анализ проекта

ными из них являются себестоимость единицы продукции (расходы на рубль продаж), рентабельность, а также эффективность использования отдельных видов производственных ресурсов - фондоотдача основных производственных фондов, оборачиваемость оборотных средств, производительность труда, материалоемкость и зарплатоемкость.

Литература

1. Ильин И., Лукманова И. Г., Никешин А.М., Петрова С.Н., Романова К.Г., Шапиро В.Д., Управление проектами - Москва, Два-Три, 1996.
2. Четыркин, Методы финансовых и коммерческих расчетов - Москва, Дело Лтд, 1995.
3. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. полтавцев, К.Г. Романова, Б.Б. Хрусталев С.М., Яровенко, Риски в современном бизнесе - Москва, Аланс, 1994.
4. Ковалев, Финансовый анализ - Москва, Финансы и статистика, 1996.
5. Роберт. Н. Холт, Основы финансового менеджмента, Москва, Дело Лтд, 1995.
6. Роберт. Н. Холт, Сет Б. Барнес, Планирование инвестиции - Москва, Дело Лтд, 1994.
7. Хорнгрен, Дж. Фостер, "Бухгалтерский учет: управленческий аспект", Москва, Финансы и статистика, 1995.
8. Эддоус. Р. Стэнсфилд, Методы принятия решения, Москва, Аудит, 1997.
9. Полковников А.В., Корпоративная система управления проектами - Электронный офис - Москва, Октябрь, 1997,
10. Полковников А.В., Управление проектами - выбор, внедрение и использование ПО в России, PC WEEK/RU, 1996, N34-35
11. Глухов В.В., Колосов В.Г., Попов М.В., Хорошилов Г.С., Юнь О.М., Инновации плюс инвестиции. Организационный механизм поддержки инновационно-инвестиционной деятельности - Санкт-Петербург, 1995

12.Васильев Ю.С., Кинелев В.Г., Колосов В.Г., Зачем предпринимателю инновации - ИКС, 1996

13.Перевод статьи "Integrated Project Management Software" с сайта компании Welcom.

Раздел V
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ
ПРОЕКТА

Глава 1 Риски проекта

1.1. Введение

При осуществлении любого проекта всегда возникает ситуация, связанная с неопределенностью, неполнотой или неточностью информации об условиях реализации проекта и связанных с ними затратах и результатах. Все участники проекта заинтересованы в том, чтобы исключить возможность провала проекта из-за таких неопределенных ситуаций.

В этой главе Вы узнаете о таких понятиях, как ситуация неопределенности и событие риска, вариативность восприятия риска, а также научитесь различать виды рисков и определять их значимость в планировании жизненного цикла проекта. Вы узнаете о том, как идентифицировать риски, давать их экспертную оценку и составлять план действий по реагированию на возникновение рисков проекта.

1.2. Ситуации неопределенности и события риска

Для того чтобы снизить потери от возможных просчетов и избежать провала проекта в целом, методология управления проектами предусматривает специальные процедуры, помогающие учесть факторы неопределенности и риска на всех фазах и этапах проекта.

Зная виды и значимость (опасность) рисков, можно на них воздействовать, снижая их отрицательное влияние на эффективность проекта. Следовательно, создается реальная возможность управлять ими.

В связи с этим успешность разрабатываемых предпринимательских проектов зависит от того, насколько полной является информация, используемая лицом, принимающим решения, в процессе подготовки и принятия решений по этим проектам.

Представления руководителя о будущем поведении работников предприятия, его прогнозы относительно возможностей сбыта, поставок ресурсов, поведения конкурентов и другие, аккумулируются в форме оценок ожидаемых денежных потоков по плановым периодам жизненного цикла предпринимательского проекта.

Среди различных ситуаций неопределенности различают события риска и ситуации неопределенности. Под **неопределенностью** понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе, связанных с ними затратах и результатах. Неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием **риска**.

В литературе используют различные интерпретации понятия **риск**. Перечислим некоторые из них.

1. Этимологический словарь Фасмера выводит слова «риск», «рисковать» от греческого «*rysikon*» - утес, скала; отсюда рисковать – лавировать между скалами.
2. Риск – деятельность субъектов хозяйственной жизни, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность оценить вероятности достижения желаемого результата, неудачи и отклонения от цели, содержащихся в выбираемых альтернативах.
3. Под риском подразумевают опасения (опасность), что реализация проекта приведет к убыткам.

4. Говоря о риске, имеют в виду меру рассеяния (дисперсию) полученных в результате множественного прогноза оценочных показателей рассматриваемого проекта (прибыль, рентабельность капитала и т. д.).

5. Под риском понимают опасность, что цель предпринимательского проекта не будет достигнута в намеченном объеме. Речь, как правило, идет о конкретных опасениях, что вместо ожидаемого состояния среды возникнет худшая ситуация, в результате чего, например, прибыль будет уменьшена на определенную величину.

Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах эффективности, если при разных возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны.

1.3. Классификация рисков

При оценке проектов наиболее существенными представляются следующие виды неопределенности и инвестиционных рисков:

- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;
- внешнеэкономический риск (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.п.);
- неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологии;
- колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т.п.; неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бед-

ствий;

- производственно-технологический риск (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.);
- неопределенность целей, интересов и поведения участников; неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).

При равных возможных условиях реализации проекта учитываются и такие виды рисков, как:

1. **Производственный риск**, риск невыполнения планируемых объемов работ и/или увеличения затрат, недостатки производственного планирования и, как следствие, увеличение текущих расходов предприятия;
2. **Инвестиционный риск**, риск возможного обесценивания инвестиционно-финансового портфеля, состоящего как из собственных ценных бумаг, так и приобретенных.
3. **Рыночный риск**, связанный с возможным колебанием рыночных процентных ставок, как собственной национальной единицы, так и зарубежных курсов валют.
4. **Политический риск**, риск понесения убытков или снижения прибыли вследствие изменений в государственной политике.
5. **Финансовый риск**, риск, связанный с осуществлением операции с финансовыми активами. Включает процентный, кредитный и валютный риски.

Процентный риск возникает обычно при заключении долгосрочных соглашений о займе на основе плавающей процентной ставки.

Кредитный риск возникает при невозможности выполнения банком кредитно-

го договора вследствие финансового краха.

Валютный риск представляет риск потенциальных убытков, которые может понести фирма вследствие изменений в валютных курсах.

Экономический риск, стратегической программы (проекта), риск потери конкурентной позиции предприятия вследствие непредвиденных изменений в экономическом окружении фирмы, например, роста цен на энергоносители, роста процентных ставок за кредиты под финансирование оборотных средств, повышения таможенных тарифов и других аналогичных факторов.

Ниже приведена классификация рисков, на которую необходимо обращать внимание при планировании проекта.

Риски классифицируются следующим образом:

1.3.1. Внешне непредсказуемые риски

1. Неожиданные государственные меры регулирования в сферах:

- материально-технического снабжения;
- охраны окружающей среды;
- проектных нормативов;
- производственных нормативов;
- землепользования;
- экспорта-импорта;
- ценообразования;
- налогообложения.

2. Природные катастрофы:

- наводнения;
- землетрясения;
- штормы;
- климатические катаклизмы и др.

3. Преступления:

- вандализм;
- саботаж;
- терроризм.

4. Неожиданные внешние эффекты:

- экологические;
- социальные.

5. Срывы-

- в создании необходимой инфраструктуры;
- из-за банкротства подрядчиков по проектированию, снабжению, строительству и т.д.;
- в финансировании;
- из-за ошибок в определении целей проекта;
- из-за неожиданных политических изменений.

1.3.2. Внешние предсказуемые (но неопределенные) риски

1. Рыночный риск в связи с:

- ухудшением возможности получения сырья;
- повышением стоимости сырья;
- изменением требований потребителей;
- экономическими изменениями;
- усилением конкуренции;
- потерей позиций на рынке;
- нежеланием покупателей соблюдать торговые правила.

2. Операционные:

- невозможность поддержания рабочего состояния элементов проекта;
- нарушение безопасности;
- отступление от целей проекта.

3. Недопустимые экологические воздействия.

4. Отрицательные социальные последствия.

5. Изменение валютных курсов.

6. Нерасчетная инфляция.

7. Налогообложение.

1.3.3. Внутренние нетехнические риски

1. Срывы планов работ из-за:

- недостатка рабочей силы;
- нехватки материалов;
- поздней поставки материалов;
- плохих условий на строительных площадках;
- изменения возможностей заказчика проекта, подрядчиков;
- ошибок проектирования;
- ошибок планирования;
- недостатка координации работ;
- изменения руководства;
- инцидентов и саботажа;
- трудностей начального периода;
- нереального планирования;
- слабого управления;
- труднодоступности объекта.

2. Перерасход средств из-за:

- срывов планов работ;
- неправильной стратегии снабжения;
- неквалифицированного персонала;
- переплат по материалам, услугам и т.д.;
- параллелизма в работах и нестыковок частей проекта;

- протестов подрядчиков;
- неправильных смет;
- неучтенных внешних факторов.

1.3.4. Технические риски

1. Изменение технологии
2. Ухудшение качества и производительности производства, связанного с проектом
3. Специфические риски технологии, закладываемой в проект
4. Ошибки в проектно-сметной документации

1.3.5. Правовые риски

1. Лицензии
2. Патентное право
3. Невыполнение контрактов
4. Судебные процессы с внешними партнерами
5. Внутренние судебные процессы
6. Форс-мажор (чрезвычайные обстоятельства)

1.3.6. Страхуемые риски

1. Прямой ущерб имуществу:
 - транспортные инциденты;
 - оборудование;
 - материалы;

- имущество подрядчиков.

2, Косвенные потери:

- демонтаж и передислокация поврежденного имущества;
- перестановка оборудования;
- потери арендной прибыли;
- нарушение запланированного ритма деятельности;
- увеличение необходимого финансирования.

3. Риски, страхуемые в соответствии с нормативными документами посторонним лицам:

- нанесение телесных повреждений;
- повреждение имущества;
- ущерб проекту вследствие ошибок проектирования и реализации;
- нарушение графика работ.

4. Сотрудники

- телесные повреждения;
- затраты на замену сотрудников;
- потери прибыли.

1.4. Реагирование на риски

Аналитику проекта на первом этапе работы по управлению риском требуется идентифицировать возможные области риска применительно к конкретному

проекту. Причем, ему необходимо помнить о рисках, которые будут возникать на каждой фазе жизненного цикла проекта, и о рисках, которые могут возникнуть с момента реализации проекта, учитывая хотя бы их качественный уровень важности. Задача обычно решается с активным привлечением экспертных методов. Это позволяет в какой-то мере компенсировать недостаток имеющейся информации о разрабатываемом проекте при помощи опыта экспертов, которые, по существу, используют свои знания о проектах-аналогах для прогнозирования возможных зон риска и возможных последствий.

Процесс идентификации, измерения и оценки составляет содержание **анализа риска**. В процессе анализа риска необходимо, таким образом, получить ответы на следующие вопросы:

- где сосредоточены основные источники риска?
- каковы вероятности нанесения тех или иных убытков, связанных с отдельными источниками риска?
- насколько велики убытки, если реализуется худший сценарий?
- насколько эти убытки сравнимы с затратами на реализацию проекта предпринимательской деятельности?
- какие действия позволят снизить риск или совсем избежать его?
- могут ли эти действия генерировать новые риски? Для выработки ответов на эти вопросы производится анализ главных предпосылок и альтернатив действий по достижению намеченных целей предпринимательского проекта/плана и анализ возможных угроз не достижения сформулированных стратегических или тактических целей фирмы.

На этапе идентификации риска, большая важность риска означает большую вероятность его наступления и, соответственно, более серьезные последствия для успеха всего проекта.

Алгоритм метода экспертной оценки рисков проекта может включать:

1. Разработку полного перечня возможных рисков по фазам жизненного цикла проекта.
2. Ранжирование этих рисков по степени важности. С этой целью необходимо определить (экспертным путем):
 - вероятность данного риска (в долях единицы);
 - опасность данного риска, то есть насколько существенными окажутся последствия наступления неблагоприятного события (измеряется в баллах);
 - важность риска как произведение вероятности на опасность его наступления.
3. Ранжирование рисков по степени важности для проекта.

Специалисты-аналитики классифицируют риски следующим образом:

- **динамический** — это риск непредвиденных изменений стоимостных оценок проекта вследствие изменения первоначальных управленческих решений, а также изменения рыночных или политических обстоятельств. Такие изменения могут привести как к потерям, так и дополнительным доходам.
- **статический** — это риск потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности или неудовлетворительной организации. Этот риск может привести только к потерям.

Для того чтобы предложить методы снижения риска или уменьшить связанные с ним неблагоприятные последствия, вначале нужно выявить соответствующие факторы и оценить их значимость.

Эту работу принято называть **анализом риска**. Назначение анализа риска — дать потенциальным партнерам необходимые данные для принятия решений

о целесообразности участия в проекте и выработки мер по защите от возможных финансовых потерь.

Анализ риска должен выполняться всеми участниками проекта:

- заказчик использует результаты анализа для планирования всех элементов проекта: пожалуй, это наиболее заинтересованный участник проекта;
- подрядчик стремится ограничить число и "цену" факторов риска, за которые он должен нести ответственность. Кроме того, результаты анализа помогут ему сформировать более реалистичный — следовательно, потенциально безубыточный план своих действий в рамках проекта;
- банк использует результаты анализа для определения, в частности, условий кредитования проекта;
- страховая компания сформирует обоснованные условия имущественного или иного страхования участников проекта. Анализ рисков можно подразделить на два взаимно дополняющих друг друга вида: **качественный и количественный**.

Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков.

Количественный анализ риска должен дать возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом.

Все факторы, так или иначе влияющие на рост степени риска в проекте, можно условно разделить на две группы: объективные и субъективные.

К объективным факторам относятся факторы, независящие непосредственно от самой фирмы: это инфляция, конкуренция, анархия, политические и экономические кризисы, экология, таможенные пошлины наличия режима наибольшего благоприятствования, возможная работа в зонах свободного экономического предпринимательства и т.д.

К субъективным факторам относятся факторы, характеризующие непосредственно данную фирму: это производственный потенциал, техническое оснащение, уровень предметной и технологической специализации, организация труда, уровень производительности труда степень кооперированных связей, уровень техники безопасности, выбор типа контрактов с инвестором или заказчиком и т.д. Последний фактор играет важную роля для фирмы, т.к. от типа контракта зависит степень риск и величина вознаграждения по окончанию проекта.

Прежде чем перейти к рассмотрению способов снижения риска проекта, отметим неправомерность часто встречающегося искусственного "отделения" методов анализа от методов снижения риска и неопределенности. Дело в том, что конечная цель анализа состоит именно в выработке мер, позволяющих снизить риск проекта. Соответственно, принятию любого "противорискового" решения (страхование, распределение рисков, резервирование средств) предшествует анализ.

Иначе говоря, речь идет о создании системы организационно-экономических стабилизационных механизмов, требующих от участников дополнительных затрат, размер которых зависит от условий реализации проекта, ожиданий и интересов участников, их оценок степени возможного риска. Такие затраты подлежат обязательному учету при определении эффективности проекта.

Эта система должна работать на протяжении всего жизненного цикла проекта, используя для снижения риска и связанных с ним неблагоприятных последствий специальный набор инструментов (механизмов).

Что касается неопределенности условий реализации инвестиционного проекта, то она не является заданной. По мере осуществления проекта участникам поступает дополнительная информация об условиях реализации и ранее существовавшая неопределенность "снимается".

С учетом этого система управления проектом должна предусматривать сбор и

обработку информации о меняющихся условиях его реализации и соответствующую корректировку проекта, графиков совместных действий участников, условий договоров между ними.

1.5. Резюме

В этой главе Вы узнали о различных видах рисков, классифицированных по значимым для осуществления данного проекта критериям. Полнота учета каждой категории рисков зависит от масштаба, социальной или экономической значимости проекта и заинтересованности участников в его реализации.

Для того чтобы учитывать, контролировать и снижать возникающие риски, необходимо разработать фундаментальную программу действий по анализу рисков проекта и способам его снижения.

Важно, что качественная разработка организационно-экономических механизмов управления проектом должна сопровождаться мониторингом информации, необходимой для оценки риска на каждой фазе жизненного цикла проекта. Учет такой информации позволяет отследить ситуацию неопределенности, рассчитать вероятность возникновения рисков и приоритетную важность их снижения в ходе проекта.

Глава 2 Методы противостояния рискам

2.1. Введение

Для учета факторов неопределенности и риска при оценке эффективности проекта используется вся имеющаяся информация об условиях его реализации, в том числе и не выражающаяся в форме каких-либо вероятностных законов распределения. При этом могут использоваться следующие методы:

- Анализ чувствительности;
- Проверка устойчивости и определение предельных значений параметров проекта;
- Определение точки безубыточности;
- Корректировка параметров проекта;
- Построение дерева решений;
- Формализованное описание неопределенности.
- Анализ целесообразности затрат

В этой главе Вы узнаете о возможностях применения этих и других методов работы с рисками в процессе жизненного цикла данного проекта.

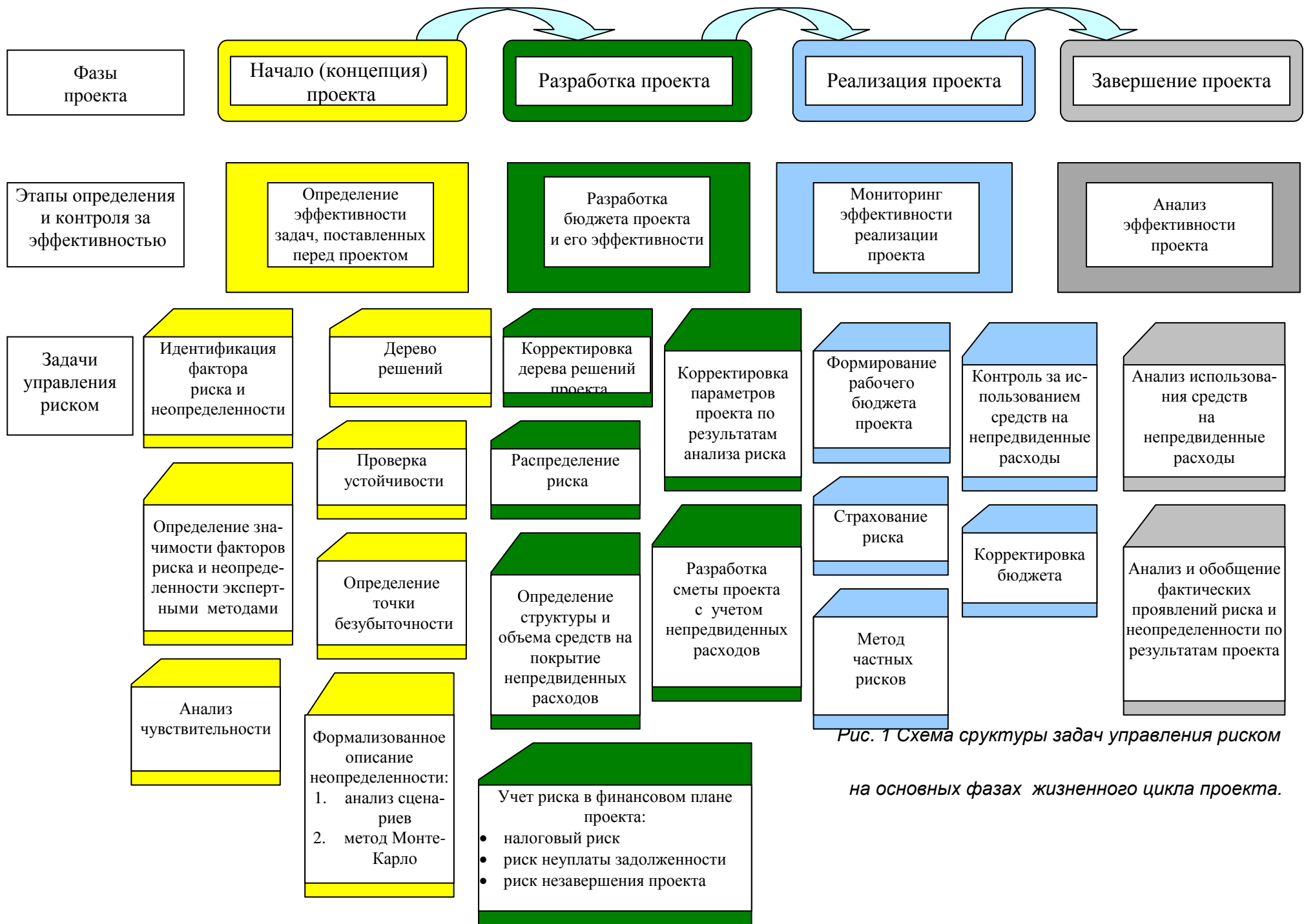


Рис. 1 Схема структуры задач управления риском

на основных фазах жизненного цикла проекта.

2.2. Анализ чувствительности

Анализ чувствительности — это направленный процесс варьирования ключевых предположений при прогнозировании денежных потоков с целью определить влияние, которое они могут оказывать на проектируемую выгоду. Первый важный шаг при проведении анализа чувствительности — это выбор варьируемых переменных. Как правило, чем больше или ненадежнее переменная, тем более важным становится для нее анализ чувствительности.

Анализ чувствительности призван для определения зависимости, насколько сильно изменится эффективность проекта при определенном изменении одного из исходных параметров проекта. Чем сильнее эта зависимость, тем выше риск реализации проекта. Иначе говоря, незначительное отклонение от первоначального замысла окажет серьезное влияние на успех всего проекта. Анализ чувствительности включает наиболее вероятный и наихудший сценарии.

Анализ чувствительности проекта применяется в двух случаях:

1. Для определения факторов, в наибольшей степени оказывающих влияние на результаты проекта. Решение подобной задачи имеет следующую последовательность:

- определяются наиболее значимые факторы,
- определяется их наиболее вероятное (базовое) значение,
- рассчитывается показатель ЧДД при базовых значениях,
- один из факторов изменяется в определенных пределах и рассчитывается ЧДД при каждом новом значении этого фактора,
- предыдущий шаг повторяется для каждого фактора,

- все необходимые расчеты сводятся в таблицу,,
- сравнивается чувствительность проекта к каждому фактору и определяются важнейшие из них.

Среди факторов, подлежащих рассмотрению, могут быть: продолжительность инвестиционной фазы, цена единицы продукции, объем продаж, плата за заемные средства, стоимость сырья, налоги и другие.

В результате проведения расчетов определяются факторы, имеющие наибольшее влияние на ЧДД проекта. Знание таких факторов позволит во время принять дополнительные меры, уменьшающие вероятность наступления нежелательных событий. Рассмотрим пример.

Пример 2.1

Предположим, что в результате расчетов по анализу чувствительности проекта А была заполнена следующая таблица:

Таблица 1

Рассмотренные факторы	Величина ЧДД (Тыс. рублей) при изменении фактора на		
	-10%	База	+10%
Цена за единицу про-	75	150	225
Объем продаж	90	150	210
Плата за кредит	130	150	170
Стоимость сырья	120	150	180
Налоги	140	150	160

В данном случае наибольшее влияние на показатель ЧДД окажет изменение цены и объема реализации продукции.

Среди мер, которые могут быть предприняты компанией, реализующей проект — маркетинг продукции проекта, расширение дилерской сети, поиск надежных партнеров, заключение долгосрочных контрактов и другие.

2. Для сравнительного анализа проектов. Здесь рассматривается вопрос:

"Как повлияет изменение трудно прогнозируемых факторов на эффективность проекта?"

Пример 2.2

Сравнивая два варианта проекта, можно оценить чувствительность эффективности проекта к изменению цен на его продукцию. Для этого также используют показатель ЧДД.

Таблица 2

Рассмотренные проекты	Величина ЧДД (Тыс. рублей) при изменении цены на		
	- 10%	База	+10%
Проект 1	50	80	110
Проект 2	70	80	90

Нетрудно видеть, что Проект 2 оказался менее чувствителен к ценовым колебаниям.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При использовании анализа чувствительности и вероятностном оценивании нужно соблюдать определенную предосторожность. Избегайте того, чтобы у вас появилось ошибочное чувство уверенности в составленном прогнозе денежных потоков, основанное на том, что вы якобы проанализировали много сценариев. Как и большинство ситуаций в нашей жизни, анализ инвестиций требует взвешенного подхода.

2.3. Проверка устойчивости

Реализация этого метода предусматривает разработку так называемых сценариев развития проекта в базовом и наиболее опасных вариантах для каких-либо участников проекта.

По каждому сценарию исследуется, как будет действовать в соответствующих организационно-экономических условиях организационно-экономичный меха-

низм реализации проекта, каковы при этом будут доходы, потери и показатели эффективности у отдельных участников, государства и населения. Влияние факторов риска на норму дисконта не учитывается.

Проект считается устойчивым и эффективным, если во всех рассмотренных ситуациях интересы участников соблюдаются, а возможные неблагоприятные последствия устраняются за счет созданных запасов и резервов или возмещаются страховыми выплатами.

Пример 2.3

Рассмотрим проект строительства многоквартирного дома с последующей продажей квартир на рынке жилья.

С целью упрощения допустим, что в реализации этого проекта задействовано два участника:

1. Компания, имеющая земельный участок и права на его застройку.
2. Строительная фирма "ПодКлюч", рассматривающая возможность заключения контракта с Компанией на строительство.

Условия контракта предусматривают, что Компания предоставит земельный участок, всю необходимую проектную документацию, а также понесет все расходы, связанные с оформлением необходимых документов. Кроме того, Компания отвечает за организацию и проведение рекламы. Строительная фирма принимает на себя все расходы, связанные со строительством жилого дома. Доходы от продажи квартир распределены следующим образом:

- 20% квартир безвозмездно передается муниципалитету города,
- по 40% получает каждый участник проекта. Необходимая информация для расчета устойчивости проекта приведена в таблице:

Таблица 3

Показатели	"базовый" вариант	Наиболее "опасный" вариант
1	2	3
Общая площадь квартир	1000 кв. м	1000 кв. м
Рыночная стоимость 1 кв.м.	1200 эю	1000 эю
Оценочная стоимость земельного участка	200,000 эю	200,000 эю
Организационные расходы компании	10,000 эю	15,000 эю
Реклама	20,000 эю	30,000 эю
Проектная документация	50,000 эю	70,000 эю
Стоимость строительства 1 кв.м.	300 эю	450 эю

Приведем расчеты, характеризующие устойчивость проекта.

1. По базовому варианту:

$$\text{ЧДД (Компании)} = 0.4 \cdot 1000 \text{ кв.м.} \cdot 1200 \text{ эю} - 200,000 \text{ эю} - 10,000 \text{ эю} - 20,000 \text{ эю} - 50,000 \text{ эю} = 200,000 \text{ эю}$$

$$\text{ЧДД (Строительной фирмы)} = 0.4 \cdot 1000 \text{ кв.м} \cdot 1200 \text{ эю} - 300 \text{ эю} \cdot 1000 \text{ кв.м.} = 180,000 \text{ эю}$$

2. По наиболее "опасному" варианту:

$$\text{ЧДД (Компании)} = 0.4 \cdot 1000 \text{ кв.м.} \cdot 1000 \text{ эю} - 200,000 \text{ эю} - 15,000 \text{ эю} - 30,000 \text{ эю} - 70,000 \text{ эю} = 85,000 \text{ эю}$$

$$\text{ЧДД (Строительной фирмы)} = 0.4 \cdot 1000 \text{ кв.м} \cdot 1000 \text{ эю} - 450 \text{ эю} \cdot 1000 \text{ кв.м.} = -50,000 \text{ эю}$$

Нетрудно увидеть, что проект не является устойчивым. Для того чтобы он был реализован, требуется перераспределить риск увеличения стоимости между участниками проекта.

Степень устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий реализации может быть охарактеризована показателями предельного уровня объемов производства, цен производимой продукции и других пара-

метров проекта.

Предельное значение параметра проекта для некоторого t -го года его реализации определяется как такое значение этого параметра в t -ом году, при котором чистая прибыль участника в этом году становится нулевой.

2.4. Точка безубыточности

Одним из наиболее важных показателей является **точка безубыточности**, характеризующая объем продаж, при котором выручка от реализации продукции совпадает с издержками производства.

При определении этого показателя принимается, что издержки на производство продукции могут быть разделены на условно-постоянные (не изменяющиеся при изменении объема производства) издержки $Зс$ и условно-переменные, изменяющиеся прямо пропорционально объему производства $Зv$ (объем). Точка безубыточности (Q) определяется по формуле:

$$Q = 3c / (Ц - 3v) ,$$

где $Ц$ — цена единицы продукции.

Под точкой безубыточности понимают такое состояние, когда разность между всеми расходами и доходами равна 0, то есть совокупные текущие расходы (P) равны совокупным доходам от реализации проекта (D).

$$D = P$$

Доходы от реализации проекта представляют собой доходы от продажи товаров (работ, услуг) и определяются произведением количества единиц продукции (K) на цену за единицу ($Ц$).

$$D = K * Ц$$

Совокупные текущие расходы состоят из условно-постоянной и составляющих:

$$P = Z_c + Z_v * K$$

где Z_c - условно-постоянные (фиксированные) издержки,

Z_v - условно-переменные издержки на единицу продукции.

Условно-постоянные издержки – это издержки, которые зависят от изменения объема выпуска продукции. К ним относятся амортизация здания, производственного оборудования, содержания транспорта, проценты на капитал, заработная плата управленческого персонала, аренда установок и помещения, страхование, коммунальные услуги и т.п.

Условно-переменными издержками называют издержки, которые изменяются в зависимости от объема выпуска продукции. К ним относятся: сырье, материалы, заработная плата производственных рабочих, топливо, торговые издержки и др.

Итак равенство $D = P$ можно записать в виде:

$$C * K = Z_c + Z_v * K$$

Количество единиц реализованной продукции, необходимое для достижения точки безубыточности, будет равно:

$$Q = Z_c / (C - Z_v)$$

Для подтверждения работоспособности проектируемого производства (на данном шаге расчета) необходимо, чтобы значение точки безубыточности было меньше значений номинальных объемов производства и продаж (на этом шаге). Чем дальше от них значение точки безубыточности (в процентном отношении), тем устойчивее проект. Графическое представление точки безубыточности приведено на рисунке.

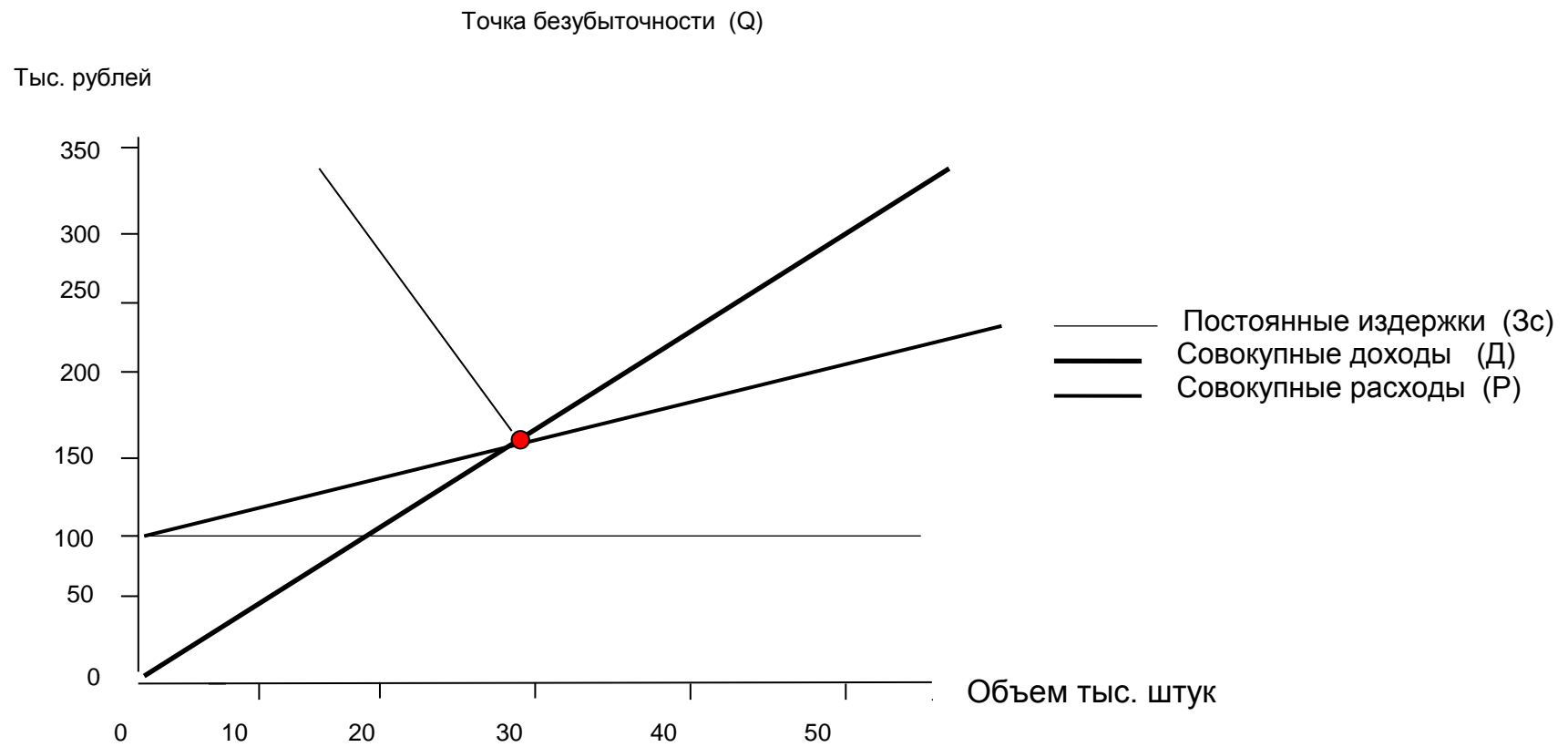


Рис. 2 Графическое представление точки безубыточности

2.5. Метод Монте-Карло.

Методом формализованного Описания неопределенности, используемый в сложных для прогнозирования проектах, является *метод Монте-Карло*. Он основан на применении имитационных моделей, позволяющих создавать множество сценариев, которые согласуются с заданными ограничениями на исходные переменные.

Метод Монте-Карло наиболее полно отражает всю гамму неопределенностей, с которой может столкнуться реальный проект, но в то же время, через начально-заданные ограничения учитывает всю информацию, имеющуюся в распоряжении аналитика проекта.

На практике данный метод может быть осуществлен только с применением компьютерных программ, позволяющих описывать прогнозные модели и рассчитывать большое число случайных сценариев. При применении метода необходимо учитывать, что точность результатов во многом определяется тем, насколько хороша созданная прогнозная модель.

Последовательность действий при реализации этого метода должна быть следующей:

1. Создание прогнозной модели. В качестве прогнозной модели выступают математические зависимости, полученные при расчете показателей экономической эффективности, обычно — ЧДД.
2. Выявление ключевых факторов, то есть переменных, которые в значительной степени влияют на результаты проекта (на этом этапе используются результаты анализа чувствительности) и имеют значительную вероятность наступления.
3. Определение распределения вероятности ключевых факторов. Для этого:

- устанавливаются минимальное и максимальное значения, которые, по мнению аналитика, могут принять ключевые факторы;
 - прогнозируются вид и параметры распределения вероятности внутри заданных границ.
4. Выявление корреляционных зависимостей между переменными. Должны быть выявлены все зависимые переменные и по возможности точно (с помощью коэффициентов корреляции) описана степень этих зависимостей. Иначе созданная модель может привести к заведомо неверным выводам.
5. Генерирование множества случайных сценариев, основанных на заданных ограничениях. Для реализации этого этапа требуется описание прогнозной модели на компьютере. Количество "прогонов" модели, выполняемой на компьютере, должно быть достаточно, чтобы полученная выборка была репрезентативна.
6. Статистический анализ результатов имитационного моделирования. Основным критерием принятия решения с учетом статистического анализа риска является следующий: следует выбирать проект с таким распределением вероятности ЧДД, которое наилучшим образом соответствует отношению к риску конкретного инвестора. Помимо вероятностных характеристик ЧДД (математического ожидания, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации), при реализации данного метода могут быть определены следующие показатели:

Ожидаемые потери инвестора П — сумма всех отрицательных результатов, помноженных на вероятность их наступления.

Ожидаемые доходы от проекта Д — сумма всех положительных результатов, помноженных на вероятность их наступления.

Для инвестора может быть определена **Стоимость неопределенности**, равная П, если проект будет принят, и Д, если проект будет отвергнут. Это поня-

тие можно использовать для определения целесообразности поиска дальнейшей уточняющей информации о проекте.

Коэффициент ожидаемых потерь $K = \Pi / (\Pi + Д)$. Этот показатель можно использовать, для оценки уровня риска проекта, имеющего вероятность получения как положительных, так и отрицательных результатов.

2.6. Статистический метод PERT

Статистический метод по определению риска проекта используется в системе PERT для вычисления ожидаемой продолжительности каждой работы и проекта в целом. Суть этого метода заключается в том, что для расчета вероятностей возникновения потерь анализируются все статистические данные, касающиеся результативности осуществления проекта. Частота возникновения некоторого уровня потерь находится по следующей формуле:

$$f = n / \text{нобщ}$$

где f — частота возникновения некоторого уровня потерь;

n — число случаев наступления конкретного уровня потерь;

нобщ — общее число случаев в статистической выборке, включающее и успешно осуществленные операции данного вида.

Для построения кривой риска и определения уровня потерь требуется ввести понятие областей риска.

Областью риска называется некоторая зона общих потерь рынка, в границах которой потери не превышают предельного значения установленного уровня риска.

Если за основу установления таких областей взять требования Центрального Банка России по оценке состояния активов любого коммерческого банка, то можно выделить 5 основных областей риска деятельности любой фирмы в

условиях рыночной экономики:

- безрисковая область;
- область минимального риска;
- область повышенного риска;
- область критического риска;
- область недопустимого риска.

Рассмотрим характеристику каждой из областей:

Безрисковая область

Эта область характеризуется отсутствием каких-либо потерь при совершении операций с гарантией получения, как минимум, расчетной прибыли. Теоретически прибыль фирмы при выполнении проекта не ограничена.

Область минимального риска

Эта область характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры чистой прибыли в интервале. В этой области возможны: осуществление операций с ценными бумагами правительства России; ценными бумагами муниципальных органов; получение необходимых ссуд, гарантированных правительством России; участие в выполнении работ по строительству зданий, сооружений, и т.д., финансируемых государственными органами. В этой области фирма рискует тем, что в результате своей деятельности в худшем случае она не получит чистой прибыли, так как будут покрыты все налоги на прибыль, и она не сможет выплатить дивиденды по выпущенным ценным бумагам. Возможны случаи незначительной потери, но основная часть чистой прибыли будет получена.

Область повышенного риска

Область характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры расчетной прибыли. В этой области возможно осуществление производственной деятельности фирмой, в том числе за счет полученных кредитов в инвестиционных компаниях и банках на срок до одного года, за минусом ссуд, гарантированных правительством.

Область критического риска

В границах этой области возможны потери, величина которых превышает размеры расчетной прибыли, но не превышает общей величины валовой прибыли.

Область недопустимого риска

В границах этой области возможны потери, близкие к размеру собственных средств, то есть наступление полного банкротства фирмы.

2.7. Анализ целесообразности затрат

Анализ целесообразности затрат ориентирован на идентификацию потенциальных зон риска.

Перерасход затрат может быть вызван одним из четырех основных факторов или их комбинацией:

- первоначальной недооценкой стоимости;
- изменением границ проектирования;
- различием в производительности;
- увеличением первоначальной стоимости.

Эти основные факторы могут быть детализированы. На базе типового перечня можно составить подробный контрольный перечень для конкретного проекта или его элементов.

Имеется возможность свести к минимуму капитал, подвергаемый риску, путем разбивки процесса утверждения ассигнований проекта на стадии (области). Стадии утверждения должны быть связаны с проектными фазами, и основываться на дополнительной информации о проекте по мере его разработки. На каждой стадии утверждения, имея анализ подвергаемых риску средств, инвестор может принять решение о прекращении инвестиций.

Некоторые ученые-экономисты предлагают определять три показателя финансовой устойчивости фирмы, с целью определения степени риска финансовых средств.

Таковыми показателями являются:

- излишек (+) или недостаток (-) собственных средств ($\pm E_c$);
- излишек (+) или недостаток (-) собственных, среднесрочных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат ($\pm E_t$);
- излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов и затрат ($\pm E_n$).

Эти показатели соответствуют показателям обеспеченности запасов и затрат источником их формирования.

Балансовая модель устойчивости финансового состояния фирмы имеет следующий вид:

$$F+Z+R_a = I_c + K_T + K_t + R_p$$

где F — основные средства и вложения;

Z — запасы и затраты;

Ra — денежные средства, краткосрочные финансовые вложения, дебиторская задолженность и прочие активы;

Ис — источник собственных средств;

Kт — среднесрочные, долгосрочные кредиты и заемные средства;

Kк — краткосрочные кредиты (до 1 года), ссуды, непогашенные в срок;

Rp — кредиторская задолженность и заемные средства.

Для анализа средств, подвергаемых риску, общее финансовое состояние фирмы следует разделить на пять финансовых областей:

- **область абсолютной устойчивости**, когда минимальная величина запасов и затрат, соответствует без рисков области;
- **область нормальной устойчивости** соответствует области минимального риска, когда имеется нормальная величина запасов и затрат;
- **область неустойчивого состояния** соответствует области повышенного риска, когда имеется избыточная величина запасов и затрат;
- **область критического состояния** соответствует области критического риска, когда присутствует затоваренность готовой продукции, низкий спрос на продукцию и т.д.;
- **область кризисного состояния** соответствует области недопустимого риска, когда имеются чрезмерные запасы и затоваренность готовой продукции, и фирма находится на грани банкротства.

Вычисление трех показателей финансовой устойчивости позволяет определить для каждой финансовой области степень их устойчивости.

Наличие собственных оборотных средств равняется разнице величины источ-

ников собственных средств и величины основных средств и вложений:

$$E_c = I_c - F$$

тогда излишек (+) или недостаток (-) собственных средств:

$$\pm E_c = E_c - Z$$

Излишек (+) или недостаток (-) собственных и среднесрочных, долгосрочных источников формирования запасов и затрат:

$$\pm E_T = (E_c + K_T) - Z$$

Излишек (+) или недостаток (-) общей величины . основных источников для формирования запасов и затрат:

$$\pm E_H = (E_c + K_T + K_t) - Z$$

При идентификации области финансовой ситуации используется следующий трехкомпонентный показатель:

$$S = \{ S(\pm E_c), S(\pm E_T), S(\pm E_H) \}$$

Где функция $S(x)$ определяется следующим образом:

$$S(x) = 1, \text{ если } x \geq 0$$

$$S(x) = 0, \text{ если } x \leq 0$$

2.8. Дерево решений

Построение **Дерева решений** используется для анализа риска проектов, имеющих обозримое количество вариантов развития. Менеджеру проекта, осуществляющему построение **дерева решений**, необходимо иметь достаточно информации, чтобы представлять возможные сценарии развития проекта с учетом вероятности, возникновения ситуаций неопределенности, вхождения в

области риска; и времени их наступления.

Последовательность сбора данных для построения **дерева решений** следующая:

- определение состава и продолжительности фаз жизненного цикла проекта;
- определение ключевых событий, которые могут повлиять на дальнейшее развитие проекта;
- определение времени наступления ключевых событий;
- формулировка всех возможных решений, которые могут быть приняты в результате наступления каждого ключевого события;
- определение вероятности принятия каждого решения;
- определение стоимости каждого этапа осуществления проекта (стоимости работ между ключевыми событиями) в текущих ценах.

На основании полученных данных строится диаграмма **Дерево решений**. Его узлы представляют собой ключевые события, а стрелки, соединяющие узлы, - проводимые работы по реализации проекта. Кроме того, проводится информация относительно времени, стоимости работ и вероятности принятия того или иного управленческого решения.

В результате построения дерева решений определяется вероятность каждого сценария развития проекта. ЧДД по каждому сценарию, а также интегральный показатель ЧДД. Положительная величина интегрального показателя ЧДД указывает на приемлемую степень риска, связанного с осуществлением проекта.

2.9. Метод экспертных оценок

На показатель степени риска проекта влияют две группы факторов — объективные и субъективные.

Пример 2.4.

В ходе опроса, проведенного Госстроем России, среди подрядных фирм и фирм-заказчиков (см. данные в таблице 2.4) определено влияние факторов на степень риска. По степени влияния на показатель уровня риска факторы расположились следующим образом:

- на первом месте — стоимость проекта,
- на втором — объемы работ,
- затем — сроки выполнения работ и т.д.

В большинстве случаев реализации проектов возникающие перерывы или изменения в выполнении работ приводят к повышению затрат и дополнительному времени на их выполнение, что впоследствии вызывает дополнительные расходы и дополнительную задолженность.

На основе анализа, приведенного в таблице 2.4, в дальнейшем можно построить модель, которая позволяет анализировать последствия накопления рисков ситуаций.

В этой модели риски разделены на 3 категории, влияющие на объем работ, сроки и стоимость их выполнения. Эти категории рисков представлены в 3-х матрицах. Модель исследует комбинированное воздействие этих рисков на финансовое положение участников проекта в форме получения дохода, увеличении займов и др.

Управление рисками проекта

Таблица 2.4 Анализ субъективных факторов

№ п/п	Факторы	Наибольшее влияние	Достаточное влияние	Среднее влияние	Меньшее влияние	Наименьшее влияние	Место в опросе
1	Низкая стоимость	$\frac{82.0}{84.2}$	$\frac{10.6}{2.40}$	$\frac{5.20}{8.60}$	$\frac{2.20}{2.40}$	$\frac{—}{2.40}$	$\frac{1}{1}$
2	Имидж фирмы	$\frac{22.4}{51.8}$	$\frac{25.4}{18.3}$	$\frac{46.8}{14.3}$	$\frac{4.2}{—}$	$\frac{2.20}{15.6}$	$\frac{6}{3}$
3	Объемы работ, выполняемые фирмой	$\frac{39.6}{36.1}$	$\frac{17.4}{10.0}$	$\frac{15.0}{15.6}$	$\frac{10.4}{8}$	$\frac{17.6}{30.3}$	$\frac{2}{5}$
4	Минимальный срок завершения контракта	$\frac{38.4}{42.8}$	$\frac{20.6}{10.4}$	$\frac{9.80}{13.0}$	$\frac{3.30}{2.40}$	$\frac{27.9}{31.4}$	$\frac{3}{4}$
5	Финансовое положение фирмы	$\frac{37.5}{69.7}$	$\frac{26.7}{15.9}$	$\frac{22.8}{5.80}$	$\frac{13.0}{1.0}$	$\frac{12.0}{9.60}$	$\frac{4}{2}$
6	Опыт фирмы	$\frac{19.9}{35.1}$	$\frac{16.4}{24.1}$	$\frac{15.3}{20.8}$	$\frac{9.90}{10.2}$	$\frac{38.5}{9.80}$	$\frac{7}{6}$
7	Источник финансирования проекта (государство или за счет заемных средств банка)	$\frac{35.1}{32.1}$	$\frac{20.0}{27.0}$	$\frac{10.8}{20.9}$	$\frac{14.1}{10.0}$	$\frac{—}{10.0}$	$\frac{5}{7}$
8	Национальная принадлежность фирмы	$\frac{6.00}{4.80}$	$\frac{5.10}{4.80}$	$\frac{8.00}{9.60}$	$\frac{30.0}{3.60}$	$\frac{50.9}{77.2}$	$\frac{8}{8}$
9	Состояние рекламы в фирме	$\frac{1.50}{1.00}$	$\frac{1.50}{1.00}$	$\frac{4.00}{2.00}$	$\frac{3.00}{1.00}$	$\frac{90.0}{95.0}$	$\frac{9}{9}$

Примечание:

Числитель — результаты опроса подрядных фирм, знаменатель — заказчиков.

Управление рисками проекта



Рис. 3 Модель оценки степени риска для анализа последствий накопления рисков ситуаций на фазах жизненного цикла проекта.

Матрица объемов работ содержит вариантный ряд работ по проекту, которые могут меняться в зависимости от применения условий реализации проекта.

Матрица длительностей работ содержит вариантный ряд данных о продолжительности работ по проекту в зависимости от изменения условий.

Матрица стоимости содержит вероятные иски подрядчика, которые могут возникнуть из-за изменений в объемах работ и задержек их выполнения с учетом условий контракта, информационных процессов и т.д.

Блок расчета критического пути определяет возможные задержки в завершении отдельных работ, фронтов работ и проекта в целом.

Метод позволяет разделить очень сложный комплекс рисков на управляемые составляющие и сделать выводы о вероятности проявления и степени последствий исследуемых рисков.

2.10. Другие методы работы с рисками

2.10.1. Метод аналогий

При анализе риска нового проекта весьма полезными могут оказаться данные о последствиях воздействия неблагоприятных факторов риска на другие проекты. При использовании аналогов применяются базы данных о риске аналогичных проектов, исследовательских работ проектно-изыскательских учреждений, углубленных опросов менеджеров проектов.

Полученные таким образом данные обрабатываются для выявления зависимостей в законченных проектах с целью учета потенциального риска при реализации новых проектов.

Некоторые ученые-экономисты считают, что проект представляет собой своего рода "живой" организм, развивающийся, как известно, в следующем порядке: зачатие — рождение — зрелость — старение — смерть.

По аналогии мы различаем следующие этапы жизненного цикла проекта: этап разработки, этап выведения на рынок, этап роста, этап зрелости, этап упадка.

С помощью изучения жизненного цикла проекта можно выбрать сведения о реализации любой части проекта и сопоставить причины перерасходования

средств.

При использовании метода аналогий следует соблюдать определенную осторожность. Даже в самых правильных и известных случаях неудачного завершения проектов очень трудно создать предпосылки для будущего анализа, т.е. подготовить исчерпывающий и реалистический набор возможных сценариев срывов проектов. Дело в том, что для большинства отрицательных последствий характерны определенные особенности.

2.10.2. Организационный подход VDD

Основанием данного подхода является работа с субъективными рисками, которые воспринимаются как проблемы, возникающие на каждой фазе жизненного цикла проекта. И снижение рисков проекта строится как комплекс решений проблемных ситуаций. Алгоритм построения заданной системы следующий:

1. Определение границ рискового поля. Составление общего списка субъективно воспринимаемых рисков.
2. Выявление взаимосвязей между рисками. Выяснение взаимовлияния рисков друг на друга.
3. Поиск корневых рисков. Определение рисков, которые являются «корнем» решения возникающих проблем.
4. Агрегирование рисков по блокам решений.
5. Выявление приоритетности рисков на этапе реализации жизненного цикла проекта.

После, важно определить необходимые ресурсы поиска управленческих решений по снижению рисков проекта. Для этого следует определить **зоны субъективных рисков, рисковую направленность всего рискового поля и уровни решений.**

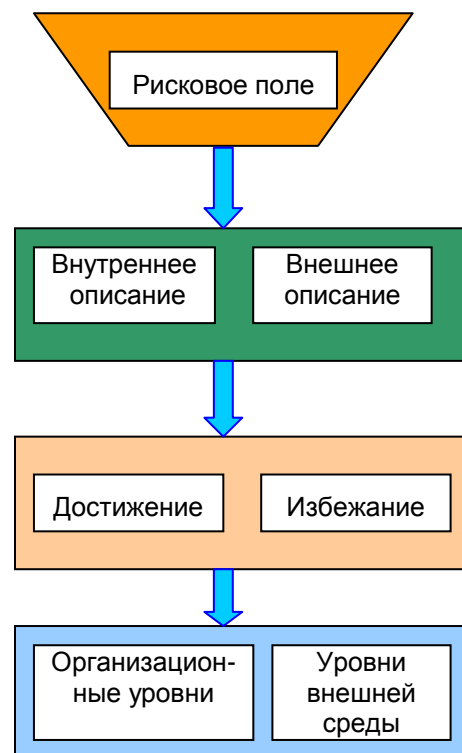


Рис. 4 Модель поиска ресурсов для субъективно воспринимаемых рисков.

Общее *рисковое поле* пропускается через три фильтра:

1. Фильтр поиска решения зоны риска. Определяет где лежит зона решения риска внутри организации или во внешней среде.
2. Фильтр поиска рисковей направленности по использованию ресурсов в управлении рисками.
3. Фильтр поиска уровня решений. Решение для каждого уровня рисков лежит на ниже находящихся уровнях. Ответственность по решению риска несет менеджер заданного уровня.

Уровни внешней среды:

- министерства;
- смежные отрасли;
- своя отрасль;
- значимые клиенты.

Организационные уровни:

- 1 звено власти;
- 2 звено власти;
- топ – менеджеры;
- исполнители.

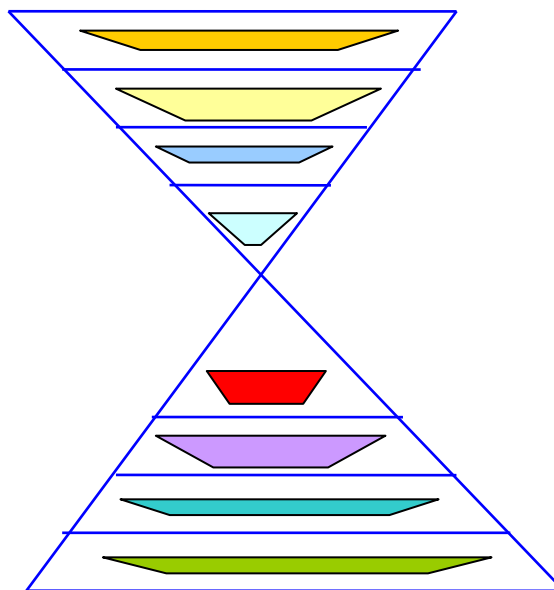


Рис. 5 Схема уровней решений

2.11. Резюме

В этой главе Вы познакомились с основными методами оценки рисков проекта, каждый из которых имеет индивидуальную значимость при оценке рисков проекта:

Анализ чувствительности определяет зависимость между эффективностью проекта и определенном изменении одного из исходных параметров проекта. Чем сильнее эта зависимость, тем выше риск реализации проекта. Незначительное отклонение от первоначального замысла может оказать серьезное влияние на успех всего проекта. Анализ чувствительности включает наиболее вероятный и наихудший сценарии.

Проект считается **устойчивым** и эффективным, если во всех рассмотренных ситуациях соблюдаются интересы участников, а возможные неблагоприятные последствия устраняются за счет созданных запасов и резервов или возмещаются страховыми выплатами.

При **точке безубыточности** все совокупные текущие расходы равны совокупным доходам от реализации проекта.

На практике **метод Монте-Карло** может быть осуществлен только с применением компьютерных программ, позволяющих описывать прогнозные модели и рассчитывать большое число случайных сценариев. При применении метода необходимо учитывать, что точность результатов во многом определяется тем, насколько хороша созданная прогнозная модель.

При расчете вероятностей возникновения потерь с помощью **метода, рассчитанного по системе PERT**, анализируются все статистические данные, касающиеся результативности осуществления проекта.

Анализ целесообразности затрат ориентирован на идентификацию потенциальных зон риска.

Построение **Дерева решений** используется для анализа рисков проекта, имеющего обозримое количество вариантов развития. Метод позволяет разделить сложный комплекс рисков на управляемые составляющие и сделать выводы о вероятности проявления и последствиях исследуемых рисков.

При анализе риска нового проекта исследуются данные о последствиях воздействия неблагоприятных факторов риска на другие проекты. При **использовании аналогов** применяются базы данных о рисках аналогичных проектов, исследовательских работах проектно-изыскательских учреждений, углубленных опросов менеджеров проектов.

Предметом **метода организационного подхода ODD** является работа с субъективными рисками, которые воспринимаются как проблемы, возникающие на каждой фазе жизненного цикла проекта. При этом пути снижения рисков проекта представлены в виде комплекса решений отдельных проблемных ситуаций.

После ознакомления с этой главой Вы располагаете палитрой методов, позволяющих при разработке организационно-экономических программ учитывать меры по управлению рисками. О том, как именно можно это осуществить, Вы узнаете в следующей главе.

Глава 3 Анализ и управление рисками в проекте

3.1. Введение

Владея методами по управлению рисками, менеджер проекта может оценить риск, выбрать мероприятия по страхованию и предотвращению убытков, превратить эти мероприятия в жизнь и контролировать их выполнение.

Управление рисками может предотвратить значительную часть убытков компании. При этом возможно либо устранить данный вид убытков, либо попытаться уменьшить конкретные убытки. С этой целью в состав проекта включаются такие действия, как распределение риска между участниками проекта, страхование риска, резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов, организация работ по анализу риска и др. В этой главе Вы узнаете о ситуациях, в которых целесообразнее применять каждое из перечисленных действий.

3.2. Управление риском

Управление риском — процесс оценки и минимизации риска, с которым могут столкнуться разработчики проекта.

Зона возможных потерь — область риска, где существует потенциальная опасность понести убытки.

Процесс минимизации потерь, которые может понести компания из-за некон-

тролируемых событий, возникающих на различных фазах жизненного цикла проекта, называется **управлением риском**. Те сферы риска, в которых существует потенциальная вероятность понести убытки, называются **зонами возможных потерь**. Они делятся на четыре категории:

1. потеря собственности (из-за уничтожения или хищения как вещественных, так и неимущественных активов);
2. потеря дохода (из-за уменьшения поступлений или увеличения расходов вследствие несчастного случая);
3. юридическая ответственность перед другими лицами, включая служащих компании,
4. потеря ведущих работников компании (из-за несчастного случая или смерти).

Вопросами предотвращения убытков обычно занимается менеджер по управлению риском, функции которого в наши дни стали более сложными и опасными. Его программа призвана обеспечить максимальную защиту от риска при минимальных издержках. Поэтому он обязан:

- оценить риск,
- выбрать такие меры управления риском, которые сочетали бы страхование и методы предотвращения убытков,
- претворить эти меры в жизнь и контролировать их выполнение.

3.3. Методы управления риском

После того, как масштабы риска оценены, менеджер должен рассмотреть все имеющиеся методы решения связанных с ним проблем. Существуют две кате-

гории таких методов: **контроль за риском** и **финансирование риска**.

Менеджер может воспользоваться методами **контроля за риском** для минимизации убытков компании:

- *Уклонение от риска*. Менеджер может попытаться полностью устранить возможность данного вида убытков. За редким исключением, уклонение от риска чрезвычайно затруднено.
- *Предотвращение убытков*. Менеджер может попытаться уменьшить (но не полностью устранить) конкретные убытки. Обычно в других зонах риска принимаются и такие меры, как установка огнетушителей для предотвращения серьезного ущерба от пожара, замков с секретом на дверях для предотвращения краж и контрольного оборудования для предотвращения аварий.
- *Минимизация потерь*. Менеджер может попытаться предотвратить значительную часть убытков компании.
- *Передача контроля за риском*. Менеджер по управлению риском может попытаться от него избавиться, передав другому лицу или группе лиц:
 1. реальную собственность или деятельность, связанную с риском
 2. ответственность за риск.

Фирма может продать здание, чтобы избежать, риска, связанного с этим видом собственности; или подрядчик, уже взявшийся за какую-то работу, может нанять субподрядчика, чтобы устранить риск повышения затрат. Такие меры очень напоминают уклонение от риска. Но риска можно также избежать, передав ответственность, то есть передав сам риск. Арендатор может убедить домовладельца взять на себя ответственность за любой ущерб, причиненный его собственности. Или производитель может возложить ответственность за любое повреждение его продукции, после того как она ушла с завода, на розничное предприятие.

В практике разработки и организации проектов существуют и такие способы управления рисками как:

- распределение риска между участниками проекта (передача части риска соисполнителям);
- страхование;
- резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов;
- нейтрализация частных рисков,
- снижение рисков в плане финансирования.

Управление рисками проекта

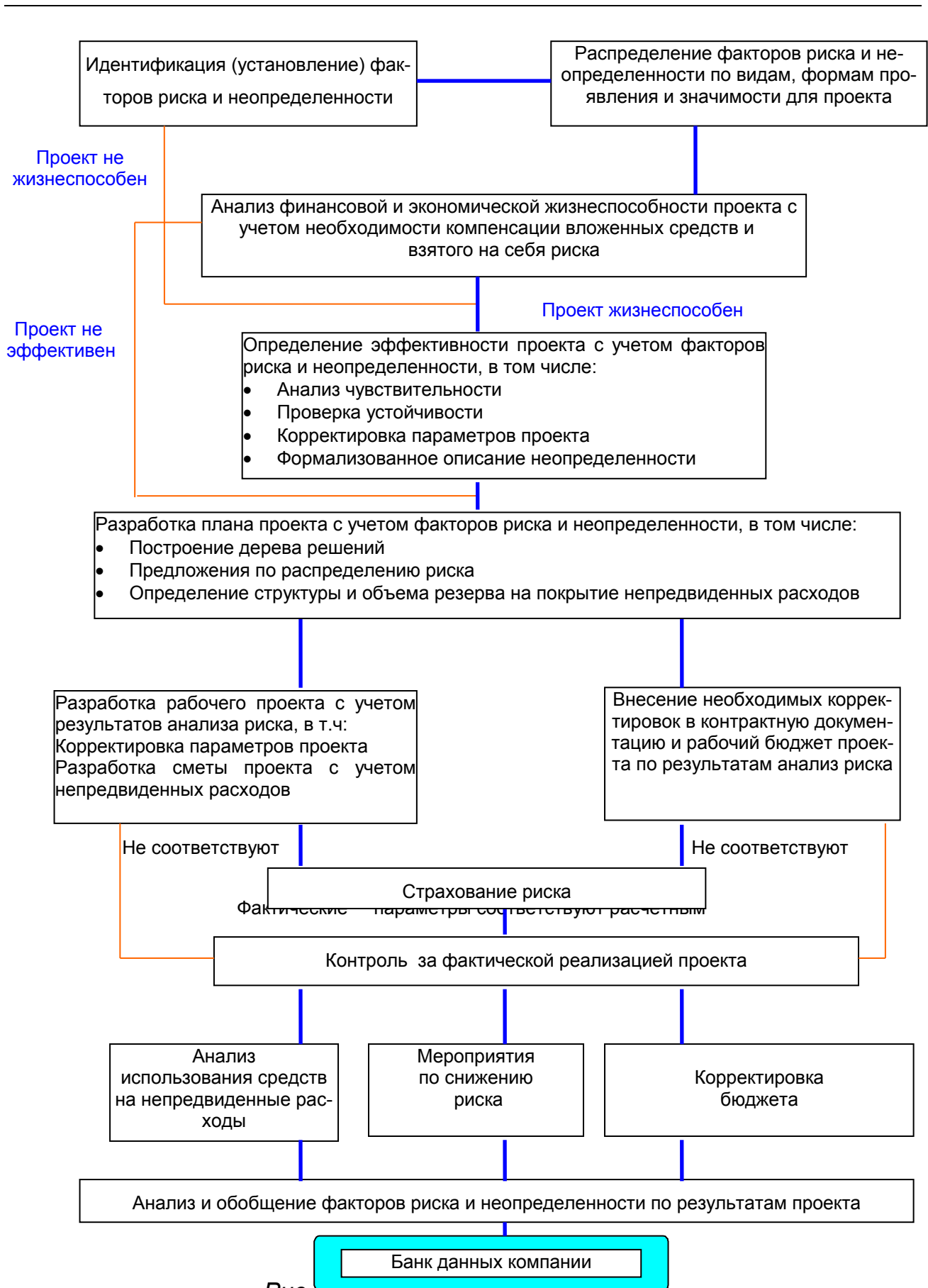


Рис. 6 Модель управления риском.

3.4. Распределение риска между участниками проекта

Практика распределения риска заключается в том, чтобы сделать ответственным за риск того участника проекта, который в состоянии лучше всех рассчитывать и контролировать риски.

Распределение риска реализуется при разработке финансового плана проекта и контрактных документов.

Как и анализ риска, его распределение между участниками проекта может быть **качественным и количественным**.

Для **количественного** распределения риска в проектах предлагается использовать так называемую фундаментальную модель. Модель базируется на стандартных методах решений, основой которых является дерево "вероятностей и решений", используемое для установления последовательности решений. Последовательность решений по выбору того или иного заказа определяется на стадии формирования портфеля заказов. Эта проблема носит двойственный характер, обусловленный участием в проекте, по меньшей мере, двух сторон покупателя и продавца, или заказчика и исполнителя.

С одной стороны заказчик стремится по возможности уменьшить стоимость контракта, при этом все требования по срокам и качеству должны быть выполненными. С другой стороны исполнитель при формировании портфеля заказов стремится к получению максимальной прибыли.

3.5. Качественное распределение риска

Качественное распределение риска подразумевает, что участники проекта принимают ряд решений, которые либо расширяют, либо сужают диапазон потенциальных инвесторов. Чем большую степень риска участники намерива-

ются возложить на инвесторов, тем труднее участникам проекта привлечь опытных инвесторов к финансированию проекта.

Поэтому участникам проекта рекомендуется при ведении переговоров проявлять максимальную гибкость относительно того, какую долю риска они, согласны принять на себя. Желание обсудить вопрос о принятии участниками проекта на себя большей доли риска может убедить опытных инвесторов снизить свои требования.

3.6. Страхование риска

Большинству крупных проектов свойственна задержка в их реализации, что может привести для заказчика к такому увеличению стоимости работ, которое превысит первоначальную стоимость проекта.

Выход из такой ситуации заключается в том, что к участию в проекте необходимо привлекать страховые компании.

Менеджер, ответственный за управление риском, выбирает для этого методы, способные сильнее других повлиять на общий потенциал реализации проекта. Менеджер, должен решить, выгодно ли прибегнуть к традиционному общему страхованию или необходимо использовать какую-либо иную форму страхования, чтобы, наиболее надежно обеспечить покрытие возможных убытков и в наименьшей степени ущемить финансовые интересы компании. В конечном итоге наилучшим решением может оказаться сочетание сразу нескольких методов,

Контроль за реализацией программ управления риском позволяет удостовериться, правильно ли были с самого начала выбраны методы, и если это так, то изменились ли условия настолько, что следовало бы применить другие методы. Эффективный контроль включает в себя три элемента:

1. выработка нормативов для определения приемлемых результатов,
2. сравнение реальных результатов с этими нормативами,
3. корректировка на любом этапе всего процесса для максимального сближения результатов с установленными нормативами.

Менеджер, ответственный за управление риском, должен отличать страхуемые риски от не страхуемых. Внешние страховые компании неохотно дают обещания об оплате убытков, если у них нет достаточных оснований, полагать, что им удастся этого избежать.

Нестрахуемый риск — это такой риск, который практически ни одна страховая компания не согласится взять на себя. Можно купить страхование от стихийных бедствий, таких, как наводнение (эту страховку предоставляет лишь федеральное правительство), ураганы, торнадо и землетрясения. Но страховые компании весьма неохотно, если не сказать больше, рассматривают возможность сотрудничества в тех случаях, когда риск связан с акциями правительства или общей экономической ситуацией. Такие неопределенные факторы, как изменения законодательства и экономические колебания, выходят за рамки страхования.

Иногда не страхуемые риски становятся страхуемыми, когда набирается достаточно данных для точной оценки предстоящих убытков. Изначально страховые компании неохотно страховали авиапассажиров, но десятилетия спустя этот риск стал предсказуемым. Теперь компаниям доступна также страховка от захвата иностранным государством заводов, шахт или офисов, находящихся на территории этих стран.

Страхуемый риск –риск, уровень допустимых убытков, для которого легко определим, и потому страховая компания готова их возместить.

Землетрясения, приносящие огромные разрушения, представляют собой страхуемый риск в отличие от возможных действий правительства и из-

менения общей экономической ситуации.

- *Страхуемая опасность не может быть результатом преднамеренных действий застрахованной фирмы.* Это означает, что страховые компании не платят за ущерб, намеренно причиненный самой застрахованной фирмой, по ее указанию или с ее ведома. Например, в страховой полис от пожара не включаются убытки, причиненные поджогом застрахованной фирмы. Однако такой полис предусматривает покрытие убытков, если поджог совершает служащий фирмы.
- *Убытки должны подлежать подсчету, и затраты на страхование должны быть экономически оправданны.* Чтобы получать прибыль, страховым компаниям необходимо иметь сведения о частоте и серьезности убытков, причиняемых данным бедствием. Если эта информация охватывает длительный период времени и основана на большом количестве случаев, страховые компании обычно могут довольно точно предсказать, какие убытки возникнут в будущем.
- *Один вид риска должен охватывать значительное количество подобных случаев.* Чем больше случаев попадают в данную категорию, тем более вероятно, что будущее подтвердит прогнозы страховой компании. Поэтому страховые компании охотнее берут на себя риски, с которыми сталкиваются многие фирмы и частные лица. Например, пожар — это общая опасность, которая угрожает практически всем зданиям, поэтому обычно страхование убытков от пожара не вызывает трудностей.
- *Риск не должен одновременно затрагивать всех застрахованных.* Если страховая компания не охватывает большие географические зоны или широкие слои населения, то всего лишь одна катастрофа может привести к тому, что ей придется заплатить сразу по всем своим полисам.
- *Потенциальные финансовые потери должны быть ощутимыми для страхователя.* Страховая компания не может позволить себе заниматься канце-

лярской работой, связанной с удовлетворением множества мелких **страховых требований** (заявлений застрахованных лиц о возмещении ущерба) на несколько долларов (да и солидное деловое предприятие вряд ли станет страховать такие мелкие убытки).

Страхуемые риски можно разделить на следующие категории:

Имущественные риски - опасность возникновения убытков от бедствий, которые приводят к:

1. прямой потере собственности
2. косвенной потере собственности

Личные риски — опасность возникновения потерь в результате:

1. преждевременной смерти
2. нетрудоспособности
3. старости

Риски, связанные с юридической ответственностью — опасность возникновения потерь из-за:

1. пользования автомобилем
2. пребывания в здании
3. рода занятий
4. производства товаров
5. профессиональных ошибок

К нестрахуемым рискам относятся:

Рыночные риски — факторы, которые могут привести к потере собственно-

сти или дохода, такие, как:

1. сезонные или циклические изменения цен
2. безразличие потребителей
3. изменения моды
4. конкурент, предлагающий более высококачественный товар

Политические риски — опасность возникновения таких событий, как:

1. смена правительства или война
2. ограничения свободной торговли
3. необоснованные или чрезмерные налоги
4. ограничения свободного обмена валюты

Производственные риски—опасность таких факторов, как:

1. неэкономичная работа оборудования
2. нехватка сырьевых ресурсов
3. необходимость решать технические проблемы
4. забастовки, прогулы, трудовые конфликты

Личные риски — опасность таких факторов, как:

1. безработица
2. бедность вследствие развода, недостатка образования, отсутствия возможности получить работу или потери здоровья на военной службе.

Страхование риска есть по существу передача определенных рисков страховой компании. Могут быть применены два основных способа страхования:

имущественное страхование и страхование от несчастных случаев.

В зависимости от страховых рисков договора страхования риска могут быть трех типов:

- Стандартный договор страхования от пожара служит защитой от прямых материальных потерь и /или повреждений указанной в договоре собственности от пожара.
- Расширенный договор страхования от пожара включает стандартный договор страхования от пожара и одно или несколько специфических дополнений, учитывающих потребности конкретного страхователя. Обычно в такое дополнение включают риски, связанные с ураганом, градом, взрывом, гражданскими волнениями.
- Договор страхования от всех рисков обычно учитывает конкретные потребности подрядчика и может предоставить ему более широкий выбор страховых услуг. Такой договор обеспечивает страхование в принципе от всех рисков материальных потерь или ущерба застрахованного имущества, за исключением тех рисков, которые специально оговариваются в договоре как не страхуемые.

Страхование охватывает все риски, включая войну и забастовки, и распространяется на перемещение товаров со склада грузоотправителя до склада грузополучателя. Иными словами, каждая отправка груза страхуется применительно ко всему процессу ее перемещения, включая наземную транспортировку в порт отгрузки и из порта выгрузки.

Страхование оборудования, принадлежащего подрядчику, широко используется подрядчиками и субподрядчиками, когда в своей деятельности они применяют большое количество принадлежащего им оборудования с высокой восстановительной стоимостью.

Эта форма страхования обычно распространяется также на арендуемое обо-

рудование. Кроме того, она часто применяется для защиты от последствий физического повреждения транспортных средств.

Страхование общей гражданской ответственности является формой страхования от несчастных случаев и имеет целью защитить генерального подрядчика в случае, если в результате его деятельности "третья сторона" потерпит телесное повреждение, личный ущерб или повреждение имущества.

Страхование профессиональной ответственности требуется только в том случае, когда генеральный подрядчик несет ответственность за подготовку архитектурного или технического проекта, управление проектом, оказание других профессиональных услуг по проекту.

Юридическая ответственность генерального подрядчика возникает в случае его неспособности обеспечить соответствие профессиональных услуг определенным стандартам качества, общепринятым в данной деятельности.

По возможности, такие стандарты должны четко определяться контрактом, что снижает вероятность появления недоразумений в отношении критериев для определения юридической ответственности.

Договоры страхования профессиональной ответственности заключаются на время выполнения услуг подрядчиком, а также на гарантийный период. Обычно эти договоры включают предельный уровень страхового возмещения, указываемый либо в исчислении по годам, либо в целом по страхуемому проекту.

3.7. Финансирование риска

Менеджер использует методы **финансирования риска** для возмещения (с наименьшими затратами) убытков, которые несет компания, несмотря на ее усилия по контролю за риском.

- *Принятие риска.* Менеджер может предпочесть возмещение убытков за

счет средств, самой компании. Чтобы покрыть непредвиденные убытки, многие компании берут средства из текущих доходов или создают фонд для экстраординарных обстоятельств. Некоторые фирмы создают свои собственные компании по общему страхованию ответственности.

- *Передача риска.* Менеджер может предпочесть покрытие убытков за счет средств, полученных из внешних источников. Покупая **страховку**, компании передают риск страховой фирме, которая готова платить за определенные виды убытков.

Для квалифицированного управления риском почти всегда необходимо сочетание по крайней мере одного метода контроля за риском с хотя бы одним из методов финансирования риска.

3.8. Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов

Создание **резерва средств на покрытие непредвиденных расходов** представляет собой способ управления риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проекта.

Основной проблемой при создании резерва на покрытие непредвиденных расходов является оценка потенциальных последствий рисков.

Для определения первоначальных сумм на покрытие непредвиденных расходов, переоценки их в процессе работы над проектом и уточнения сумм резерва будущих проектов на основе фактических данных могут использоваться все изложенные выше методы качественного и количественного анализа риска.

При определении суммы резерва на покрытие непредвиденных расходов необходимо учитывать точность первоначальной оценки стоимости проекта и

его элементов в зависимости от этапа проекта, на котором проводилась эта оценка.

Точность оценки стоимости проекта влияет на размер резерва на покрытие непредвиденных расходов.

Если оценка не учитывает в полной мере реальное влияние на проект потенциального риска, то неизбежен значительный перерасход средств.

Тщательно разработанная оценка непредвиденных расходов сводит до минимума перерасход средств.

Определение структуры резерва на покрытие непредвиденных расходов может производиться на базе одного из двух подходов.

При *первом* подходе резерв делится на две части: на общий и специальный.

Общий резерв должен покрывать изменения в смете, добавки к общей сумме контракта и другие аналогичные элементы.

Многие практики считают, что надбавки на покрытие роста цен должны учитываться отдельно от непредвиденных расходов. Это особенно актуально, когда контракты предусматривают изменение условий платежа или пересмотр условий контрактов в соответствии с публикуемыми индексами инфляции.

Второй подход к созданию структуры резерва предполагает определение непредвиденных расходов по видам затрат, например, на заработную плату, материалы, субконтракты.

Такая дифференциация позволяет определить степень риска, связанного с каждой категорией затрат, которые затем можно распространить на отдельные этапы проекта.

Дальнейшее уточнение размеров непредвиденных расходов требует установления взаимосвязи с элементами структуры разделения работ на разных

уровнях этого деления, в том числе, на уровне комплексов (пакетов) работ. Преимущество такого детального разделения работ заключается в том, что оно помогает приобрести опыт и создать базу данных корректировки непредвиденных расходов.

Этот подход обеспечивает достаточный контроль за непредвиденными расходами, однако, необходимость использования для этого большего числа данных и оценок позволяет применять его только для относительно небольших проектов.

Резерв на непредвиденные расходы определяется только по тем видам затрат, которые вошли в первоначальную смету.

Резерв не должен использоваться для компенсации затрат, понесенных вследствие неудовлетворительной работы.

В общем случае резерв может использоваться для следующих целей:

- выделение ассигнований для вновь выявленной работы по проекту;
- увеличение ассигнований на работу, для выполнения которой было выделено недостаточно средств;
- временное формирование бюджета с учетом работ, для которых необходимые ассигнования еще не выделены;
- компенсация непредвиденных изменений трудозатрат, накладных расходов и т.п., возникающих в ходе работы над проектом.

Текущие расходы резерва должны отслеживаться и оцениваться, чтобы обеспечить наличие остатка на покрытие будущих рисков.

Непредвиденные расходы включаются в бюджет как самостоятельная статья и утверждаются ответственным руководителем.

После выполнения работы, для которой выделен резерв на покрытие непред-

виденных расходов, можно сравнить плановое и фактическое распределение непредвиденных расходов, и на этой основе определить тенденции использования непредвиденных расходов до завершения проекта. При этом неиспользованная часть выделенного резерва на покрытие непредвиденных расходов может быть возвращена в резерв проекта.

Определенная часть средств, предназначенная для покрытия непредвиденных расходов, обычно называемая общим резервом, должна оставаться под прямым контролем высших руководителей.

3.9. Организация работ по анализу риска

Работы по организации анализа и управлению рисками могут выполняться в следующей последовательности:

1. Подбор опытной команды экспертов.
2. Подготовка специального вопросника и встречи с экспертами.
3. Выбор техники анализа риска.
4. Установление факторов риска и их значимости.
5. Создание модели механизма действия рисков.
6. Установление взаимосвязи отдельных рисков и совокупного эффекта от их воздействия.
7. Распределение рисков между участниками проекта.
8. Рассмотрение результатов анализа риска — обычно в форме специально подготовленного отчета (доклада).

По результатам анализа риска составляется специальный отчет (доклад), в котором излагается:

- Описание рисков, механизма их взаимодействия и совокупного эффекта, мер по защите от рисков, интересов всех сторон в преодолении опасности рисков.
- Оценка выполненных экспертами процедур анализа риска, а также использовавшихся ими исходных данных.
- Описание структуры распределения риска между участниками проекта по контракту с указанием того, какие должны быть предусмотрены компенсации за убытки, профессиональные страховые выплаты, долговые обязательства и т.п.
- Рекомендации по тем аспектам риска, которые требуют специальных мер или условий в страховом полисе.

Указанные работы организуются и в значительной степени осуществляются проектом-менеджером в тесном взаимодействии со всеми участниками проекта.

3.10. Резюме

Поскольку на практике неизбежны неполнота и неточность информации об условиях реализации проекта, а в результате возможно возникновение неблагоприятных ситуаций и последствий, необходимым компонентом работ по всему жизненному циклу проекта является анализ риска и неопределенности. Результаты анализа используются всеми участниками проекта—заказчиком (инвестором), проектными фирмами, подрядчиками, банком, страховыми компаниями. Разработаны специальные методики и процедуры, позволяющие отобрать и проранжировать факторы риска, смоделировать процесс реализации проекта, оценить с определенной вероятностью последствия возникновения неблагоприятных ситуаций, подобрать методы снижения их воздействия, проследить за фактическими параметрами проекта в ходе его осуществления и, наконец, скорректировать их (параметры) в нужном направлении.

Совокупность этих методов принято называть управлением риском. Они являются полезным инструментом, с помощью которого анализ проектов становится глубже, а инвестиционные решения — эффективнее.

Процедуры, связанные с управлением риском, выполняются менеджером проекта или с его участием.

Глава 4 Вероятностные оценки показателей риска

4.1. Введение

В этой главе Вы узнаете о вероятности появления тех или иных видов рисков и о методах просчета различных вариантов рискованных ситуаций. Информацию о точности прогнозов рискованных ситуаций, используемую при расчетах, менеджер проекта получает при постоянном мониторинге плановых и фактических данных, в ходе контроля за реализацией инвестиционного проекта. Параметры информации, используемые при анализе, определяются конкретным методом, применяемом при вероятностной оценке показателей риска.

4.2. Вероятностные оценки показателей риска

Применение методов статистического анализа риска имеет целью получение сведений о вероятностных распределениях значений оценочных показателей предпринимательского проекта. В рамках **имитационного анализа риска** устанавливается – имеется ли достаточно высокая вероятность того, что предпринимательский проект при наступлении неожиданной кризисной ситуации не принесет существенных (катастрофических) убытков, или что заданная в проекте нижняя граница приемлемого уровня прибыли с высокой степенью вероятности будет достигнута.

Оценка параметров распределений методом имитации осуществляется поэтапно.

1. На первом этапе уточняется состав входных данных проекта, значения которых не являются вполне определенными. Для этой категории данных выработывается заключение о вероятностях реализации их возможных значений, выявляются стохастические связи между отдельными величинами и устанавливаются стохастические зависимости между значениями этих величин (в случае наличия тесной связи).
2. На втором этапе осуществляется генерация значений оценочных показателей проекта на основе имитации различных условий его реализации, проводится статистическая обработка полученных значений, строятся гистограммы частот и графики распределений полученных значений.
3. На третьем этапе проводится экономический анализ и интерпретация результатов.
4. Рассмотрим более подробно содержание этих этапов. Ключевым моментом первого этапа является решение вопроса о степени детализации входных данных, используемых в расчетах. Приемлемый уровень агрегирования исходной информации находится после анализа предельных затрат на получение этой информации и проведения дополнительных расчетов по обоснованию проекта.

В процессе агрегирования группируются данные приблизительно с одинаковым уровнем неопределенности. Так, в практике инвестиционного анализа обычно используют следующий набор агрегированных величин:

- календарный срок ввода в эксплуатацию производственных мощностей;
- объемы сбыта по группам продуктов (по периодам);
- рыночные равновесные цены на производимую продукцию;
- прямые затраты на единицу продукции;

- инвестиционные расходы в отдельные периоды;
- постоянные расходы (по плановым периодам);
- срок завершения инвестиционного проекта;
- процентная ставка за кредиты банка.

Информацию о точности прогнозов отдельных входных величин, используемых при расчетах, можно получить в рамках систематического сравнения прогнозных и фактических данных, в рамках контроля за ходом реализации инвестиционного проекта. Среди главных источников (причин) отклонений от спрогнозированных оценок результативности проектов можно указать, в порядке их значимости, непредусмотренные отклонения от расчетных значений по следующим параметрам проектов:

- цены на выпускаемую продукцию и объемы ее сбыта;
- инвестиционные расходы;
- ключевые макроэкономические индикаторы (температура инфляции, процентная ставка Центробанка);
- сроки ввода в эксплуатацию проектной мощности;
- постоянные расходы (или их отдельные составляющие);
- срок завершения проекта.

Ясно, что непредусмотренные отклонения от расчетных данных в вышеперечисленных показателях приводят к соответствующим отклонениям в оценках результатов проекта.

Степень чувствительности конкретных оценочных показателей проекта при изменении значений отдельной входной величины может быть в каждом отдельном случае установлена дополнительно. Так, на значение показателя

«чистая приведенная стоимость» в наибольшей степени влияет изменение цены продукта. Далее следуют: объемы сбыта, удельные прямые затраты, сумма инвестиций. В то же время небольшие изменения срока действия проекта мало влияют на величину этого показателя.

В процессе анализа конкретного предпринимательского проекта и с учетом опыта реализации других проектов формируется состав входных величин, идентифицируемых как факторы риска.

Подготовительный этап анализа завершается обработкой сведений о шансах реализации отдельных значений отмеченных входных величин. Здесь могут иметь место два случая.

1. Имеющиеся сведения позволяют отнести распределение анализируемой входной величины к известному типу (равномерное, экспоненциальное, нормальное и т. д.).
2. Имеющихся сведений недостаточно для идентификации типа распределения.

В первом случае наиболее часто используют предположение о нормальном законе распределения и о бета-распределении. При известном законе распределения задача идентификации его сводится к оценке параметров. В случае нормального распределения – это значение математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.

Для бета-распределения оцениваются наиболее вероятное значение входной величины (**m**), ее оптимистическое значение (**b**) и пессимистическое значение (**a**). Оценки математического ожидания (μ) и дисперсии (σ) тогда определяются формулами:

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6} ; \quad \sigma^2 = \left\{ \frac{b - a}{6} \right\}^2$$

Во втором случае форма обработки имеющихся сведений о шансах реализации отдельных значений входной величины зависит от того, является ли эта величина дискретной или непрерывной.

В случае непрерывного распределения в рамках «прямого» оценивания устанавливается диапазон значений этой величины, ее наиболее ожидаемое значение, вероятности превышения/снижения этого значения на конкретную величину и вероятности реализации граничных значений. После этого производится линейная интерполяция выявленных вероятностей. При «косвенном» оценивании шансов реализации отдельных значений им приписываются веса (баллы). Считают сумму весов для конечного набора значений входной величины и строят функцию плотности распределения весов, которую затем трансформируют в функцию плотности распределения вероятностей.

Для дискретной случайной величины также либо непосредственно устанавливают вероятности реализации отдельных ее значений, либо используют методы балльного оценивания, после чего трансформируют балльные оценки в вероятности.

Замечание. Между отдельными входными неопределенными величинами могут существовать статистические связи. Так, эти связи обычно имеют место между объемами сбыта и ценой продукции, между инвестиционными расходами и сроком действия проекта, между объемами сбыта и смежных периодах времени. Учет такого рода зависимостей состоит в оценке корреляционных коэффициентов, построении регрессионных моделей и т. д. Это позволяет сузить круг анализируемых величин.

Основное содержание второго этапа – получение достаточного количества выборных значений оценочных показателей проекта. Применительно к задаче анализа риска метод статистического моделирования (метод Монте-Карло)

был применен в работе Д. Гертцем и предусматривает выполнение следующих шагов.

1. Устанавливаются значения всех детерминированных исходных данных проекта.
2. Генерируются случайные числа.
3. Генерируются (разыгрываются) значения всех неопределенных входных величин.
4. Рассчитываются значения показателя чистой приведенной стоимости проекта (NPV).
5. Шаги 2–4 повторяются до тех пор, пока не будет получено определенное количество значений NPV,
6. Проводится обработка статистической информации и строится функция распределения NPV.

Блок-схема алгоритма имитации риска представлена ниже.

Управление рисками проекта



Рис. 7 Блок-схема алгоритма имитации риска.

Реализация последнего, третьего этапа начинается с построения профиля риска. Профиль риска есть функция, определенная на множестве значений оценочного показателя по следующему правилу. Для каждого конкретного значения NPV_0 этого показателя определяется вероятность того, что в результате реализации проекта значение оценочного показателя будет по крайней мере не меньше, чем величина NPV_0 . Очевидно, что

$$p (NPV \geq NPV_0) = 1 - F (NPV_0),$$

где $F (NPV)$ – значение определенной на этапе 2 функции распределения этого показателя.

Тщательный анализ профиля риска и протокола имитационного эксперимента позволит дополнительно вскрыть причинные связи, источники угроз достижения целей проекта и выработать прогнозы относительно возможности возникновения критических ситуаций и последствий их наступления. Весьма эффек-

тивным дополнительным инструментом при проведении анализа риска проекта является метод анализа чувствительности (метод критических значений).

4.3. Резюме

Вероятностные оценки показателей риска актуальны при большой степени неопределенности ситуации в ходе реализации проекта. Методы вероятностных оценок распределения риска помогут менеджерам проекта оценить степень опасности от возникновения того или иного вида рисков, избежать существенных убытков при наступлении неожиданной кризисной ситуации, и с высокой степенью вероятности достичь нижней границы приемлемого уровня прибыли.

Глоссарий

Анализ риска - процесс идентификации, измерения и оценки риска.

Анализ целесообразности затрат ориентирован на идентификацию потенциальных зон риска.

Анализ чувствительности призван для определения зависимости, насколько сильно изменится эффективность проекта при определенном изменении одного из исходных параметров проекта.

Аналоги - данные о риске аналогичных проектов, исследовательских работ проектно-изыскательских учреждений, углубленных опросов менеджеров проектов.

Безрисковая область - характеризуется отсутствием каких-либо потерь при совершении операций с гарантией получения, как минимум, расчетной прибыли.

Дерево решений используется для анализа риска проектов, имеющих обзорное количество вариантов развития.

Динамический риск — риск непредвиденных изменений стоимостных оценок проекта вследствие изменения первоначальных управленческих решений.

Зона возможных потерь — область риска, где существует потенциальная опасность понести убытки.

Зона субъективных рисков – зона, где больше всего аккумулируются субъективно воспринимаемые риски. Различают внешнюю зону (вне организации) и внутреннюю (внутри организации).

Имитационный анализ риска устанавливает, имеется ли достаточно высокая вероятность того, что предпринимательский проект при наступлении неожиданной кризисной ситуации не принесет существенных (катастрофических) убытков, или что заданная в проекте нижняя граница приемлемого уровня прибыли с высокой степенью вероятности будет достигнута.

Инвестиционный риск - риск возможного обесценивания инвестиционно-финансового портфеля.

Качественное распределение риска подразумевает, что участники проекта принимают ряд решений, которые либо расширяют, либо сужают диапазон потенциальных инвесторов.

Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков.

Количественное распределение риска базируется на стандартных методах решений, основой которых является дерево "вероятностей и решений", используемое для установления последовательности решений.

Количественный анализ риска дает возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом.

Контроль за риском - минимизации убытков компании.

Метод Монте-Карло основан на применении имитационных моделей, позволяющих создавать множество сценариев, которые согласуются с заданными ограничениями на исходные переменные.

Нестрахуемый риск — это такой риск, который практически ни одна страховая компания не согласится взять на себя.

Неопределенность - неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта и связанных с ними затратах и результатах.

Область абсолютной устойчивости, когда минимальная величина запасов и затрат, соответствует без рисковой области.

Область кризисного состояния соответствует области недопустимого риска, когда имеются чрезмерные запасы и затоваренность готовой продукции, и фирма находится на грани банкротства.

Область критического риска - в границах этой области возможны потери, величина которых превышает размеры расчетной прибыли, но не превышает общей величины валовой прибыли.

Область критического состояния соответствует области критического риска, когда присутствует затоваренность готовой продукции.

Область минимального риска характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры чистой прибыли в интервале.

Область недопустимого риска - в границах этой области возможны потери, близкие к размеру собственных средств, то есть наступление полного банкротства фирмы.

Область неустойчивого состояния соответствует области повышенного риска, когда имеется избыточная величина запасов и затрат.

Область нормальной устойчивости соответствует области минимального риска, когда имеется нормальная величина запасов и затрат.

Область повышенного риска характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры расчетной прибыли.

Областью риска называется некоторая зона общих потерь рынка, в границах которой потери не превышают предельного значения установленного уровня риска.

Объективными факторами являются факторы, независящие непосредственно от самой фирмы: это инфляция, конкуренция, анархия, политические и экономические кризисы, экология.

Организационный подход VDD основан на работе с субъективными рисками, которые воспринимаются как проблемы, возникающие на каждой фазе жизненного цикла проекта.

Политический риск - риск понесения убытков или снижения прибыли вследствие изменений в государственной политике.

Проверка устойчивости предусматривает разработку так называемых сценариев развития проекта в базовом и наиболее опасных вариантах для участников проекта.

Производственный риск - риск невыполнения планируемых объемов работ и/или увеличения затрат, недостатки производственного планирования.

Резерв средств на покрытие непредвиденных расходов представляет собой способ управления риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проекта.

Риск - неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий.

Рисковое поле – полный перечень всех, субъективно воспринимаемых участниками, возможных рисков проекта.

Рисковую направленность – направленность рискового поля на достижение каких-либо позиций или же избежание их.

Рыночный риск - риск, связанный с возможным колебанием рыночных процентных ставок, как собственной национальной единицы, так и зарубежных курсов валют.

Статистический метод в системе PERT - суть этого метода заключается в том, что для расчета вероятностей возникновения потерь анализируются все статистические данные, касающиеся результативности осуществления проекта.

Статический риск — риск потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности или неудовлетворительной организации.

Страхуемый риск – риск, уровень допустимых убытков, для которого легко определим, и потому страховая компания готова их возместить.

Субъективными факторами являются факторы, характеризующие непосредственно данную фирму: это производственный потенциал, техническое оснащение, уровень предметной и технологической специализации.

Под **точкой безубыточности** понимают такое состояние, когда разность между всеми расходами и доходами равна 0.

Управление риском — процесс оценки и минимизации риска, с которым могут столкнуться разработчики проекта.

Уровни решений - организационные иерархические уровни внутри компании, разрабатывающей проект и иерархические уровни значимого окружения во внешней среде.

Финансирование риска - возмещение (с наименьшими затратами) убытков, которые несет компания, несмотря на ее усилия по контролю за риском.

Финансовый риск - риск, связанный с осуществлением операции с финансовыми активами.

Экономический риск - риск потери конкурентной позиции предприятия вследствие непредвиденных изменений в экономическом окружении фирмы.

Литература

1. Ильин Н. И., Лукманова И. Г., Никешин А.М., Петрова С.Н., Романова К.Г., Шапиро В.Д., Управление проектами - Москва, Два-Три, 1996.
2. Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев С.И., Романова К.Г., Хрусталева Б.Б., Яровенко С.М., Риски в современном бизнесе - Москва, Аланс, 1994.
3. Роберт. Н. Холт, Сет Б. Барнес, Планирование инвестиции - Москва, Дело Лтд, 1994.
4. Ансофф И., Стратегическое управление, Под редакцией Евенко Л. И.: Пер. с англ. – Москва, Экономика, 1989.
5. Зайцева М. М., Иванова Е. А., Шахдинаров Г. М., Методы анализа и оценки инвестиционных проектов развития предприятия, Учебное пособие - Санкт-Петербург, СПбГТУ, 1995.
6. Райзберг Б. А., Предпринимательство и риск - Санкт-Петербург, Знание, 1992.

Глоссарий

Ниже в алфавитном порядке приведены основные термины, используемые в данном пособии. После определения каждого термина в квадратных скобках указан раздел, где данный термин применяется впервые.

Административно-территориальная стандартизация - стандартизация, которая проводится на уровне какой-либо административно-территориальной единицы. [Раздел II]

Административно-территориальный стандарт (стандарт административно-территориальной единицы) - стандарт, принятый на уровне одной административно-территориальной единицы страны и доступный широкому кругу потребителей. [Раздел II]

Амортизация - процесс перенесения постоянного капитала (материальных и нематериальных активов) по мере износа на производимый с его помощью готовый продукт и услуги. Используется для возмещения изношенных средств труда. [Раздел IV]

Анализ безубыточности - расчет критических объемов сбыта (расчет пороговой прибыли), при которых доходы равны затратам. Если объем сбываемой продукции будет больше, то фирма будет получать прибыль. [Раздел IV]

Анализ контракта - систематическая деятельность, предпринимаемая поставщиком до подписания контракта, чтобы убедиться, что требования к каче-

ству точно определены, избавлены от двусмысленности, документально оформлены и могут быть выполнены поставщиком. [Раздел II]

Анализ риска - процесс идентификации, измерения и оценки риска. [Раздел V]

Анализ со стороны руководства - официальная оценка высшим руководством состояния систем качества, определение соответствия политике в области качества и целям.. [Раздел II]

Анализ целесообразности затрат ориентирован на идентификацию потенциальных зон риска. [Раздел V]

Анализ чувствительности призван для определения зависимости, насколько сильно изменится эффективность проекта при определенном изменении одного из исходных параметров проекта. [Раздел V]

Аналоги - данные о риске аналогичных проектов, исследовательских работ проектно-изыскательских учреждений, углубленных опросов менеджеров проектов. [Раздел V]

База знаний - совокупность знаний, относящихся к некоторой предметной области и формально представленных таким образом, чтобы на их основе можно было осуществлять рассуждения. Базы знаний чаще всего используются в контексте экспертных систем, где с их помощью представляются навыки и опыт экспертов, занятых практической деятельностью. [Раздел IV]

Банк данных - совокупность информации, сконцентрированной в определенной структуре и определенном месте. [Раздел IV]

Безрисковая область - характеризуется отсутствием каких-либо потерь при совершении операций с гарантией получения, как минимум, расчетной прибыли. [Раздел V]

Бюджет предприятия - прогноз финансового положения предприятия в течение определенного периода (расчет затрат и потребностей). [Раздел IV]

Бюджетное финансирование - предоставление в безвозвратном порядке средств из государственного бюджета для полного или частичного покрытия расходов. [Раздел IV]

Веха - событие или дата в ходе осуществления проекта. Веха используется для отображения состояния завершенности тех или иных работ. Важным отличием вех от работ является то, что они не имеют длительности. Из-за этого свойства их часто называют *событиями*. [Раздел III]

Всеобщее управление (руководство) качеством (TQM) - подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества. [Раздел II]

Денежный поток - разница между всеми наличными поступлениями и платежами компании; отражает способность предпринимателя выполнять текущие обязательства. [Раздел IV]

Дерево решений используется для анализа риска проектов, имеющих обозримое количество вариантов развития. [Раздел V]

Динамический риск — риск непредвиденных изменений стоимостных оценок проекта вследствие изменения первоначальных управленческих решений. [Раздел V]

Жизненный цикл проекта (по версии PMI, США) состоит из четырех фаз: начальная фаза (концепция), фаза разработки, фаза реализации, фаза завершения. [Раздел I]

Заказчик - будущий владелец проекта и потребитель его результатов. Он определяет основные требования к проекту и обеспечивает его финансирование за счет своих либо привлеченных от спонсоров или инвесторов средств. Он же заключает контракты с основными исполнителями проекта и управляет процессами взаимодействия между всеми участниками проекта. [Раздел I]

Заявка на подряд - заявка, сделанная поставщиком в ответ на предложение выполнить контракт на обеспечение продукцией. [Раздел II]

Зона возможных потерь — область риска, где существует потенциальная опасность понести убытки. [Раздел V]

Зона субъективных рисков – зона, где больше всего аккумулируются субъективно воспринимаемые риски. Различают внешнюю зону (вне организации) и внутреннюю (внутри организации). [Раздел V]

Имитационный анализ риска устанавливает, имеется ли достаточно высокая вероятность того, что предпринимательский проект при наступлении неожиданной кризисной ситуации не принесет существенных (катастрофических) убытков, или что заданная в проекте нижняя граница приемлемого уровня прибыли с высокой степенью вероятности будет достигнута. [Раздел V]

Инвестиции - вложения свободного капитала компаний в хозяйственную деятельность, в ценные бумаги с целью получения дохода, превышающего израсходованные средства, или установление контроля над инвестируемым объектом. Могут быть краткосрочными (на срок до одного года) и долгосрочные. По видам в бухгалтерском учете подразделяются на инвестиции в акции и займы, предоставляемые другими фирмами. По объектам вложений выделяют инвестиции в дочерние компании, ассоциированные и другие компании. [Раздел IV]

Инвестиционная компания - кредитное учреждение, аккумулирующее денежные средства частных инвесторов путем эмиссии собственных ценных бу-

маг и помещающее денежные средства в акции и облигации компаний, в отдельные проекты. [Раздел IV]

Инвестиционный риск - риск возможного обесценивания инвестиционно-финансового портфеля. [Раздел V]

Инвесторы - банки, инвестиционные фонды, другие организации или физические лица, которые вкладывают средства в проект с целью получения на вложенные инвестиции максимально возможной прибыли. Инвесторы заключают соответствующие контракты с заказчиком, а затем контролируют их выполнение и осуществляют необходимые расчеты с другими участниками проекта по мере его реализации. [Раздел I]

Инженерно-консультационные услуги - оказание услуг, обеспечивающих интеллектуальный вклад при реализации проекта и имеющее целью достижение оптимальных показателей объекта (качества, сроков, стоимости и т.п.). Важнейшими из них являются: проведение исследований, экспертиза, обоснование, расчет и т.д. [Раздел IV]

Инжиниринг — одна из технологий нововведений, наиболее полно охватывающая все этапы инновационного цикла: от маркетинга, предпроектного обслуживания, бизнес-планирования, разработки до комплектной поставки оборудования и кадрового сопровождения, сдачи “под ключ” и последующего сервисного обслуживания. [Раздел IV]

Инициатор проекта - в качестве инициатора может выступать практически любой из будущих участников проекта. Он выдвигает главную идею, готовит предварительное обоснование и предложения по осуществлению проекта. Но деловая инициатива по осуществлению проекта в конечном счете принадлежит заказчику или владельцу проекта. [Раздел I]

Инноватика — область знаний охватывающая вопросы методологии и организации инновационной деятельности. [Раздел IV]

Инновации — нововведения. [Раздел IV]

Инновационная деятельность (инновация) — деятельность, направленная на реализацию накопленных достижений (знаний, технологий, оборудования) с целью получения новых товаров (услуг) или товаров (услуг) с новыми качествами. [Раздел IV]

Инновационная инфраструктура — комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационной деятельности. [Раздел IV]

Инновационно-инвестиционная инфраструктура — комплекс взаимосвязанных структур, обслуживающих и обеспечивающих реализацию инновационно-инвестиционных процессов. [Раздел IV]

Инновационно-инвестиционный процесс — объединенные в едином цикле и под единым управлением инвестиционный и инновационный процессы. [Раздел IV]

Инновационные технологии — наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают виды инновационных технологий: внедрение, тренинг (подготовка кадров и инкубация малых предприятий), консалтинг, трансферт, аудит, инжиниринг. Другие технологии нововведений: внедрение — процесс нововведения осуществляется не специальной фирмой (см. Инжиниринг), а самим разработчиком; как правило используется для инновации, связанной с небольшой по масштабу модернизацией существующих производств, не требующей всего комплекса инновационных услуг. [Раздел IV]

Инфраструктура — комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур (составляющих), обеспечивающих основу для решения проблемы (задачи). [Раздел IV]

Календарное планирование - составление и корректировка расписания, в котором работы, выполненные различными организациями, увязываются во

времени между собой и с возможностями их обеспечения различными видами материально-технических и трудовых ресурсов. [Раздел III]

Качественное распределение риска подразумевает, что участники проекта принимают ряд решений, которые либо расширяют, либо сужают диапазон потенциальных инвесторов. [Раздел V]

Качественный анализ имеет целью определить (идентифицировать) факторы, области и виды рисков. [Раздел V]

Качество - совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. [Раздел II]

Количественное распределение риска базируется на стандартных методах решений, основой которых является дерево "вероятностей и решений", используемое для установления последовательности решений. [Раздел V]

Количественный анализ риска дает возможность численно определить размеры отдельных рисков и риска проекта в целом. [Раздел V]

Команда проекта - это временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта. Основная задача этой группы - обеспечение достижения целей проекта. [Раздел I]

Консенсус - общее согласие, характеризующееся отсутствием серьезных возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и достигаемое в результате процедуры, стремящейся учесть мнения всех сторон и сблизить несовпадающие точки зрения. [Раздел II]

Контракт - требования, согласованные между поставщиком и потребителем и переданные с помощью любых средств. [Раздел II]

Контроль - деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки одной или нескольких характеристик (с целью калибровки) объекта и сравнение полученных результатов с установленными тре-

бованиями для определения, достигнуто ли соответствие по каждой из этих характеристик. [Раздел II]

Контроль за риском - минимизации убытков компании. [Раздел V]

Конфликт ресурсов - это назначение ресурсам фронта работ, превышающего возможный. [Раздел III]

Корректирующее действие - действие, предпринятое для устранения причин существующего несоответствия, дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их возникновение. [Раздел II]

Кредит - это форма движения денежного капитала, предоставляемого в ссуду на условиях срочности, возвратности и платности. Существует несколько форм кредита: коммерческий, т.е. кредит одного предпринимателя другому в виде отсрочки платежа за поставленные товары или оказанные услуги (с этой целью оформляется ценная бумага - вексель, или долговое обязательство), банковский, предоставляемый предприятиям банками и другими кредитно-финансовыми учреждениями в виде денежных ссуд, государственный, ипотечный, а также потребительский кредит. [Раздел IV]

Критический путь - максимальный по продолжительности полный путь в сетевой модели называется критическим; работы, лежащие на этом пути, также называются критическими. Именно длительность критического пути определяет наименьшую общую продолжительность работ по проекту в целом. [Раздел III]

Лицензоры - организации, выдающие лицензии на право выполнения определенных видов работ и услуг, ведение торгов, на право владения земельным участком и т.д. [Раздел I]

Международная стандартизация - стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран. [Раздел II]

Международный стандарт - стандарт, принятый международной организацией, занимающейся стандартизацией (по стандартизации) и доступный широкому кругу потребителей. [Раздел II]

Метод критического пути - техника осуществления руководства проектом, основной целью которой является обеспечение соблюдения графиков производства и окончания работ. [Раздел III]

Метод Монте-Карло основан на применении имитационных моделей, позволяющих создавать множество сценариев, которые согласуются с заданными ограничениями на исходные переменные. [Раздел V]

Методика - установленный способ осуществления деятельности. Во многих случаях методики документируются (например, методики системы качества). Когда какая-то методика документируется, лучше употреблять термин “письменная методика” или “документальная методика”. Письменная или документальная методика обычно включает: цели и область деятельности; что должно быть сделано и кем; когда, где и как это должно быть сделано; какие материалы, документы и какое оборудование должны быть использованы; и каким образом это должно быть проконтролировано и зарегистрировано. [Раздел II]

Методики выравнивания ресурсов представляют собой, как правило, программно-реализованные эвристические алгоритмы планирования при ограниченных ресурсах. Эти средства помогают менеджеру создать реальное расписание проекта, с учетом потребности проекта в ресурсах и фактически доступных в данный момент времени ресурсов. [Раздел III]

Механизм — совокупность инструментальных средств и методов, связанных алгоритмом решения соответствующей проблемы (задачи). [Раздел IV]

Модель для обеспечения качества - стандартизованный или избранный набор требований системы качества, объединенных с целью удовлетворения потребностей обеспечения качества в данной ситуации. [Раздел II]

Модель управления запасами - модель, используемая для оптимизации графика размещения и размера заказов на ресурсы, а также размера необходимых запасов. [Раздел III]

Надзор за качеством - непрерывное наблюдение и проверка состояния объекта, а также анализ протоколов с целью удостоверения того, что установленные требования выполняются. [Раздел II]

Национальная стандартизация - стандартизация, которая проводится на уровне одной конкретной страны. (Примечание: Внутри страны или административно-территориальной единицы стандартизация может проводиться на уровне отрасли или сектора экономики (например, на уровне министерства), на местном уровне, на уровне ассоциации и фирмы в промышленности и на отдельных фабриках, заводах или учреждениях.) [Раздел II]

Национальный стандарт - стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей. [Раздел II]

Неопределенность - неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта и связанных с ними затратах и результатах. [Раздел V]

Нерегулируемая зона - зона, в которой не существует законодательных требований к товару или услуге. [Раздел II]

Нестраховемый риск — это такой риск, который практически ни одна страховая компания не согласится взять на себя. [Раздел V]

Нормативный документ - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. [Раздел II]

Обеспечение качества - все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые (ес-

ли это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству. [Раздел II]

Обеспечение соответствия - процедура, результатом которой является заявление, дающее уверенность в том, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям [Раздел II]

Область абсолютной устойчивости, когда минимальная величина запасов и затрат, соответствует без рисков области. [Раздел V]

Область кризисного состояния соответствует области недопустимого риска, когда имеются чрезмерные запасы и затоваренность готовой продукции, и фирма находится на грани банкротства. [Раздел V]

Область критического риска - в границах этой области возможны потери, величина которых превышает размеры расчетной прибыли, но не превышает общей величины валовой прибыли. [Раздел V]

Область критического состояния соответствует области критического риска, когда присутствует затоваренность готовой продукции. [Раздел V]

Область минимального риска характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры чистой прибыли в интервале. [Раздел V]

Область недопустимого риска - в границах этой области возможны потери, близкие к размеру собственных средств, то есть наступление полного банкротства фирмы. [Раздел V]

Область неустойчивого состояния соответствует области повышенного риска, когда имеется избыточная величина запасов и затрат. [Раздел V]

Область нормальной устойчивости соответствует области минимального риска, когда имеется нормальная величина запасов и затрат. [Раздел V]

Область повышенного риска характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры расчетной прибыли. [Раздел V]

Область стандартизации - совокупность взаимосвязанных объектов стандартизации. [Раздел II]

Областью риска называется некоторая зона общих потерь рынка, в границах которой потери не превышают предельного значения установленного уровня риска. [Раздел V]

Общее руководство качеством, административное управление качеством - те аспекты общей функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью таких средств, как планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества, в рамках системы качества. [Раздел II]

Объект стандартизации - объект, который должен быть стандартизован. [Раздел II]

Объективными факторами являются факторы, независящие непосредственно от самой фирмы: это инфляция, конкуренция, анархия, политические и экономические кризисы, экология. [Раздел V]

Окружение проекта представляет из себя сложный комплекс взаимосвязанных отношений, которые постоянно воздействуют на проект по мере его реализации. [Раздел I]

Операции - это виды деятельности по преобразованию ресурсов в товары и услуги. Операционная функция включает в себя те действия, в результате которых производятся товары и услуги, поставляемые организацией во внешнюю среду. [Раздел III]

Организационная структура - обязательства, полномочия и взаимоотношения, представленные в виде схемы, по которой организация выполняет свои функции. [Раздел II]

Организационные структуры управления, типы: функциональная, матричная, проектная, дивизиональная, сетевая. [Раздел I]

Организационный подход VDD основан на работе с субъективными рисками, которые воспринимаются как проблемы, возникающие на каждой фазе жизненного цикла проекта. [Раздел V]

Органы власти - представители местных, региональных и центральных органов власти, контролирующие выполнение определенных государственных и общественных требований к проекту. [Раздел I]

Основные и накладные расходы - деление издержек по экономическому содержанию на непосредственно связанные с технологическим процессом производства продукции и затраты по содержанию управленческого персонала, обслуживанию производства, реализации продукции. Рост накладных расходов, связанных во многом с функцией управления, экономически оправдан, если общая себестоимость в расчете на единицу продукции снижается. [Раздел IV]

Основополагающий стандарт - стандарт, имеющий широкую область распространения или содержащий общие положения для определенной области. [Раздел II]

Основные функции УП (по версии PMI, США) включают в себя:

а) Базовые функции:

- Предметная область
- Качество

- Время
- Стоимость

б) Интегрированные функции:

- Надежность и риск
- Трудовые (людские) ресурсы
- Контракты (материально-техническое - закупки, поставки)

- Коммуникации и информация. [Раздел I]

Оценка качества - систематическая проверка, насколько объект способен выполнять установленные требования. [Раздел II]

Петля качества (спираль качества) - концептуальная модель взаимозависимых видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях от определения потребностей до оценки их удовлетворения. [Раздел II]

План - документ, определяющий, какие операции предполагается выполнить в заданный период времени и какие ресурсы потребуются для производства намеченного объема выходного продукта. [Раздел III]

Планирование качества - деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества. [Раздел II]

Подрядчик - поставщик в контрактной ситуации. [Раздел II]

Покупатель - потребитель в контрактной ситуации. [Раздел II]

Политика в области качества - основные направления и цели организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством. [Раздел II]

Политический риск - риск понесения убытков или снижения прибыли вследствие изменений в государственной политике. [Раздел V]

Поставщик - организация, предоставляющая продукцию потребителю. В контрактных ситуациях поставщик может быть назван подрядчиком. Поставщиком может быть, например, производитель, оптовик, импортер, монтажник или сервисная организация. Поставщик может быть или внешним, или внутренним. [Раздел I]

Потребитель - получатель продукции, предоставляемой поставщиком. В контрактной ситуации потребитель может быть назван покупателем. Потребителем может быть, например, конечный потребитель, пользователь, льготно обслуживаемый потребитель или покупатель. Потребитель может быть или внешним, или внутренним. [Раздел I]

Предварительный стандарт - документ, который временно принят органом, занимающимся стандартизацией, и доведен до широкого круга потребителей с целью накопления в процессе его применения необходимого опыта, на котором должен базироваться стандарт. [Раздел II]

Предупреждающее действие - действие, предпринятое для устранения причин потенциального несоответствия, дефекта или другой нежелательной ситуации с тем, чтобы предотвратить их возникновение. [Раздел II]

Проверка - подтверждение путем экспертизы и представления объективного доказательства того, что установленные требования были выполнены. [Раздел II]

Проверка качества - систематический и независимый анализ, позволяющий определить соответствие деятельности и результатов в области качества запланированным мероприятиям, а также эффективность внедрения мероприятий и их пригодность поставленным целям. [Раздел II]

Проверка устойчивости предусматривает разработку так называемых сценариев развития проекта в базовом и наиболее опасных вариантах для участников проекта. [Раздел V]

Программа качества - документ, регламентирующий конкретные меры в области качества, ресурсы и последовательность деятельности, относящейся к специфической продукции, проекту или контракту. [Раздел II]

Продукция - результат деятельности или процессов. Продукция может включать услуги, оборудование, перерабатываемые материалы, программное обеспечение или комбинации из них. Продукция может быть материальной (например, узлы или перерабатываемые материалы) или нематериальной (например, информация или понятия), или комбинацией из них. Продукция может быть намеренной (например, предложение потребителям), или ненамеренной (например, загрязнитель или нежелательные последствия). [Раздел II]

Проект - некоторое предприятие с изначально установленными целями, достижение которых определяет завершение проекта. (PMI, США). [Раздел I]

Проект стандарта - предлагаемый вариант стандарта, служащий для широкого обсуждения, голосования или утверждения в качестве стандарта. [Раздел II]

Производственный риск - риск невыполнения планируемых объемов работ и/или увеличения затрат, недостатки производственного планирования. [Раздел V]

Прослеживаемость - способность проследить предысторию, использование или местонахождение объекта с помощью идентификации, которая регистрируется. [Раздел II]

Процент - плата за пользование кредитом. Количественно размер процентной ставки равен отношению дохода на ссудный капитал к его абсолютной величине и устанавливается на денежном рынке в результате взаимодействия спроса и предложения. Кроме того, на величину процента влияют политика

Центрального Банка России, рыночная конъюнктура, темпы инфляции, состояние платежного баланса страны, движение валютного курса и др. [Раздел IV]

Процесс - совокупность ресурсов и деятельности, которая преобразует входящие элементы в выходящие. К ресурсам могут относиться: персонал, средства обслуживания, оборудование, технология и методология. [Раздел II]

Работа в плане проекта - это некоторая деятельность, необходимая для достижения конкретных результатов. Таким образом, работа является основным элементом деятельности на самом нижнем уровне детализации, на выполнение которого требуется время, и который может задержать начало выполнения других работ. [Раздел III]

Региональная стандартизация - стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов стран только одного географического, политического или экономического района мира. [Раздел II]

Региональный стандарт - стандарт, принятый региональной организацией, занимающейся стандартизацией (по стандартизации) и доступный широкому кругу потребителей. [Раздел II]

Регулируемая зона - это зона, в которой существуют нормативно-законодательные акты, определяющие требования к товару или услуге. [Раздел II]

Резерв времени - это разница между самым ранним возможным временем завершения проекта и самым поздним допустимым временем его завершения. Резерв времени дает свободу при планировании выполнения тех событий, которые не лежат на критическом пути. [Раздел III]

Резерв средств на покрытие непредвиденных расходов представляет собой способ управления риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и

размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проекта. [Раздел V]

Ресурсная гистограмма - гистограмма, отображающая потребности проекта в том или ином виде ресурсов в каждый момент времени. [Раздел III]

Ресурсное календарное планирование - планирование сроков начала работ при ограниченных наличных ресурсах. [Раздел III]

Ресурсы - обеспечивающие компоненты деятельности, включающие исполнителей, энергию, материалы, оборудование и т.д. [Раздел III]

Риск - неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий. [Раздел V]

Рисковое поле – полный перечень всех, субъективно воспринимаемых участниками, возможных рисков проекта. [Раздел V]

Рисковую направленность – направленность рискового поля на достижение каких-либо позиций или же избежание их. [Раздел V]

«Руководство по качеству» - документ, излагающий политику в области качества и описывающий систему качества организации. [Раздел II]

Рыночный риск - риск, связанный с возможным колебанием рыночных процентных ставок, как собственной национальной единицы, так и зарубежных курсов валют. [Раздел V]

Самоконтроль - контроль выполненной работы ее исполнителем в соответствии с установленными правилами. [Раздел II]

Себестоимость продукции - обособившаяся часть стоимости продукции, выражающаяся в денежной форме, расходы на производство и реализацию продукции. Рассчитывается в виде общей суммы текущих расходов или в виде удельной величины расходов, приходящейся на единицу продукции. Показа-

тель складывается под влиянием факторов, определяющих величину затрат, Объем и структуру, а также качество выполненной работы. [Раздел IV]

Сертификат соответствия - документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу. [Раздел II]

Сертификация - процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям. [Раздел II]

Сетевая диаграмма (*сеть, граф сети, PERT диаграмма*) - графическое отображение работ проекта и их взаимосвязей. В планировании и управлении проектами под термином сеть понимается полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями. [Раздел III]

Сетевая модель комплекса работ - это ориентированный граф, используемый для описания зависимостей между работами и этапами проекта. [Раздел III]

Система качества - совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством. [Раздел II]

Сорт (градация, класс) - категория или разряд, присвоенные объектам, имеющим то же самое функциональное применение, но различные требования к качеству. [Раздел II]

Стандарт - документ, разработанный на основе консенсуса и утвержденный признанным органом, в котором устанавливаются для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен

на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.
[Раздел II]

Стандартизация - деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач. [Раздел II]

Статистический контроль процессов - это статистический метод разделения вариаций, вызванных сбоями в процессе от “естественных” вариаций, являющихся неотъемлемой частью процесса. Целью статистического контроля процессов является выявить и устранить сбои и установить и поддерживать стабильность процесса, сделав возможным дальнейшие улучшения. [Раздел II]

Статистический метод в системе PERT - суть этого метода заключается в том, что для расчета вероятностей возникновения потерь анализируются все статистические данные, касающиеся результативности осуществления проекта. [Раздел V]

Статический риск — риск потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности или неудовлетворительной организации. [Раздел V]

Страхуемый риск – риск, уровень допустимых убытков, для которого легко определим, и потому страховая компания готова их возместить. [Раздел V]

Субподрядчик - организация, предоставляющая продукцию поставщику.
[Раздел II]

Субъективными факторами являются факторы, характеризующие непосредственно данную фирму: это производственный потенциал, техническое оснащение, уровень предметной и технологической специализации. [Раздел V]

Точка безубыточности - такое состояние, когда разность между всеми расходами и доходами равна 0. [Раздел V]

Улучшение качества - мероприятия, предпринимаемые повсюду в организации с целью повышения эффективности и результативности деятельности и процессов для получения выгоды как для организации, так и для ее потребителей. [Раздел II]

Управление качеством - методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству. Управление качеством включает методы и виды деятельности оперативного характера, направленные как на управление процессом, так и на устранение причин неудовлетворительного функционирования. [Раздел II]

Управление проектом (УП) или Project Management (PM) - это искусство руководства и координации людских и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта. (PMI, США). [Раздел I]

Управление риском — процесс оценки и минимизации риска, с которым могут столкнуться разработчики проекта. [Раздел V]

Уровень стандартизации - форма участия в деятельности по стандартизации с учетом географического, политического или экономического признака. Во многих случаях методики документируются (например, методики системы качества). [Раздел II]

Уровни решений - организационные иерархические уровни внутри компании, разрабатывающей проект и иерархические уровни значимого окружения во внешней среде. [Раздел V]

Услуга - итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя. [Раздел II]

Участники проекта - помимо **проектного коллектива** к числу участников проекта относятся различные люди и организации из внешней среды, которые взаимодействуют с проектом на различных стадиях его осуществления. [Раздел I]

Финансирование риска - возмещение (с наименьшими затратами) убытков, которые несет компания, несмотря на ее усилия по контролю за риском. [Раздел V]

Финансовые показатели - система взаимосвязанных параметров, характеризующая деловую активность предприятия, его ликвидность, платежеспособность, конкурентоспособность и отдачу (степень использования) собственного капитала. Эти показатели рассчитываются на основе баланса, счета прибылей и убытков, необходимы для анализа финансового положения предприятия, составления его финансового плана (бюджета) и оценки эффективности работы. [Раздел IV]

Финансовый риск - риск, связанный с осуществлением операции с финансовыми активами. [Раздел V]

Экономический риск - риск потери конкурентной позиции предприятия вследствие непредвиденных изменений в экономическом окружении фирмы. [Раздел V]

Эксперт-аудитор по качеству - специалист, имеющий квалификацию для проведения проверки качества. [Раздел II]

Эффективность работы предприятий - определяется соотношением результата производства и затрат (ресурсов) на его получение. Эффективность оценивается системой показателей, включает показатели эффективности ис-

пользования применимых и потребленных ресурсов (текущих затрат). Основными из них являются себестоимость единицы продукции (расходы на рубль продаж), рентабельность, а также эффективность использования отдельных видов производственных ресурсов - фондоотдача основных производственных фондов, оборачиваемость оборотных средств, производительность труда, материалоемкость и зарплатоемкость. [Раздел IV]