

Управление проектами

Тема 3. Целеполагание в проектах. Календарное планирование и организация системы контроля проекта

Цели изучения темы:

- изучение основ целеполагания, календарного планирования и контроллинга проектов

Задачи темы:

- Исследовать основные методы и документы целеполагания в проектах
- Изучить основные инструменты и методы планирования проектов
- Изучить систему контроля в проектах

В результате изучения данной темы Вы будете

Знать:

- основы целеполагания в проектах
- основные этапы календарного планирования
- правила структурирования работ
- требования к календарной модели проекта
- правила построения сетевой модели
- виды сетевых моделей
- требования к системе контроля в проектах

Уметь:

- формулировать цели проекта
- разрабатывать устав проекта
- разрабатывать ИСР проекта
- разрабатывать матрицу ответственности проекта
- проводить расчет параметров сетевой модели проекта
- планировать время реализации и ресурсы проекта

Учебные вопросы темы:

Вопрос 1. Целеполагание в проектах

Вопрос 2. Планирование проектов

Вопрос 3. Система контроля в проектах

Вопрос 1. Целеполагание в проектах

Целеполагание.

Цель – идеальный образ желательного результата проекта, модель которого должна иметь качественное и (или) количественное описание.

Основными характеристиками цели являются признаки, в соответствии с которыми цель является научно обоснованным решением, которое должно базироваться на научной информации аналитического, диагностического и прогностического характера. При этом цель органически связана с ценностями, потребностями, интересами, мотивами, ориентациями, установками субъекта и обладает диалектическим единством с соответствующей проблемой, так как цель есть стремление решить соответствующую проблему.

Выработка целевых решений представляет собой целеполагание – особую разновидность теоретико-практической деятельности в сфере управления, однопорядковую с планированием, программированием и проектированием.

Целеполагание предполагает наличие объективных условий (целесообразности проекта), субъективной ситуации выбора (целенаправленность субъекта) и соответствующей ценностной ориентации субъекта (целеустремленность) и базируется на диалектическом взаимоотношении таких категорий как «цель», «средство» и «результат».

Формулировка целей

Правильно сформулированные цели проекта являются залогом его успешного осуществления. Допущенные ошибки могут привести к неоправданным затратам и к потерям времени. Цель управления проектом должна отвечать пяти критериям SMART.

Конкретность – цель должна быть четко сформулирована, иначе в конечном итоге может быть достигнут результат, отличающийся от запланированного.

Измеримость – если цель не имеет измеримых параметров, то будет невозможно определить, достигнута ли она.

Достижимость – необходимо адекватно оценивать ситуацию и понимать, что цель достижима с точки зрения внешних и внутренних ресурсов, которыми располагают и оперируют участники проекта.

Реалистичность – цели должны характеризоваться исходя из результата, а не проделываемой работы, таким образом, достигается эффективность.

Определенность во времени – срок или точный период выполнения— одна из главных составляющих цели, иными словами, на ее осуществление должен быть отведен четко определенный отрезок времени.

Документ, утверждающий цели проекта

Устав проекта обеспечивает непосредственную связь уникальной задачи со стратегическими целями компании. Играя роль документа, формально авторизирующего задачу, устав включает в свой состав базовые требования и основные ожидания заинтересованных сторон. Этот документ выполняет несколько функций, среди них важно отметить:

- функцию постановки задачи;
- функцию согласования;
- авторизационную функцию;
- функцию повышения дисциплины;
- консолидационную функцию;
- интеграционную функцию.

Разработка устава проекта начинается после издания приказа о запуске. Распорядительная часть документа формально фиксирует дату старта проектной реализации, в ней вводится его полное и краткое название, назначаются куратор, руководитель (РМ), ответственные лица за ключевые блоки. В приказе, как правило, отражается укрупненный план проекта в одной из первых его редакций. Структурная схема устава приводится далее. Он разрабатывается итерационно и

может иметь несколько редакций, постепенно уточняющих основные положения, которые включают следующие аспекты.

1. Обоснование выполнения уникальной задачи развития.
2. Цели, задачи и результаты.
3. Имя и фамилию РМ, границы его ответственности и полномочия.
4. Определение и структуру продукта.
5. Интересы и ожидания участников.
6. Критерии успеха.
7. Принципы организации и управления проектом.

№№	Элемент структуры устава проекта	Характеристика разделов устава
1.	Обоснование проекта с опорой на стратегические цели компании	РАЗДЕЛЫ УСТАВА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ МЕНЕДЖЕРА ПРОЕКТА
2.	Общее описание целей проекта	
3.	Общее описание требований к продукту, который является предметом проекта	
4.	Дополнительные требования, удовлетворяющие потребности, пожелания и ожидания заказчика, инвестора и других участников проекта	
5.	Основные ограничения проекта (по срокам, по времени, другие ограничения проекта)	
6.	Критические факторы успеха (показатели успешной реализации проекта)	
7.	Информация о кураторе проекта и уровне его полномочий	РАЗДЕЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ ПРОЕКТА
8.	Роль менеджера проекта и уровень его полномочий	
9.	Функциональные подразделения и внешние организации и их участие в проекте	
10.	Отношения между участниками проекта	
11.	Допущения относительно организации и окружения, а также внешние допущения	
12.	Ключевые контрольные события	
13.	Требования к отдельным процессам управления проектом (планирование, отчетность, управление изменениями)	ОТДЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРОЕКТА

Рис. 3.1. Типовая структура устава проекта

Менеджер осуществляет сбор дополнительной информации, совместно с куратором организует предварительные совещания с основными участниками и будущими членами проектной группы. В результате данных мероприятий менеджер проясняет связь со стратегией, интересы и ожидания заинтересованных сторон. Становятся понятны потребности, опасения участников, формируется видение продукта, основных ограничений и критериев успеха. Все это вносится в текст устава. Ниже размещен пример формы устава.

Устав проекта «.....»	
Название проекта	
Краткое название	
Инициаторы	
Дата представления	
Подготовил	
Содержание проекта	
Обоснование инициации проекта	
Цели и результаты проекта	
Продукт проекта	
Структура продукта проекта	
Участники и заинтересованные стороны	Инвестор Заказчик Функциональный заказчик Ключевые исполнители Поставщики Потребитель
Основные потребности (ожидания) участников	
Ограничения проекта	
Критичные ограничения по времени	
Ограничения на затраты	
Организационные и другие ограничения	
Критерии оценки успешности проекта (С учетом ожиданий основных участников)	

Рис. 3.2. - Форма устава проекта

Укрупненный план проекта «.....»			
Фазы жизненного цикла проекта			
Фаза	Временные рамки	Содержание (основные и промежуточные результаты, продукты)	
	До «__» __ 20__ г		
	До «__» __ 20__ г		
	До «__» __ 20__ г		
	До «__» __ 20__ г		
Документы (результаты), требующие рассмотрения и утверждения			
Документы (результаты)	Подготовка (ответственный)	Утверждение (ответственный)	Требуемое решение
Ресурсы проекта			
Команда управления проектом	Роль	ФИО	Загрузка, %
	Заказчик		
	Куратор проекта		
	Менеджер проекта		
Команда проекта			
Другие ресурсы (материальные, информационные и пр.)			
Отчетность по проекту			
Вид контроля (тип отчета, совещание, др.)	Кому предоставляется	Дата (периодичность представления)	Содержание

Рис. 3.3. Форма приложения к уставу проекта

Вполне обычной практикой является переутверждение устава после одного, двух этапов реализации проекта, когда происходит окончательное прояснение, например, рыночного потенциала продукта, декомпозиции задачи и подзадач. Документ начинает работать, используя свой потенциал полностью. Играя роль письменно закреплённой задачи, договора между заказчиком и менеджером проекта, устав формирует ценностно спланирующий команду контекст, реализуя который, РМ и другим участникам значительно проще находить мотивацию на достижение успешного результата.

Вопрос 2. Планирование проектов

Последовательность шагов календарного планирования.

Планирование проекта предполагает множество взаимосвязанных итераций, итогом которых выступает единый сводный план. Под планом проекта мы будем далее понимать систему намечаемой деятельности, документально оформленной в результате составления. Эта система состоит из связанных особым образом

параметров, обеспечивая которые, решается отдельная задача развития. Данные параметры формируются исходя из ряда функциональных зон проектной деятельности:

- содержания;
- сроков;
- стоимости;
- персонала;
- поставок;
- коммуникаций;
- рисков и т.п.

Надо понимать, что планирование не всегда дает в итоге положительные результаты, но отрицательные выводы способны принести не меньшую, а порой и большую пользу. В любом случае, эффективность вложения средств возрастает, а «распыления» заработанной прибыли не происходит. Проектное планирование закладывает основы продуктивной работы и решает следующие прикладные задачи.

1. Уточнить, детализировать цели и результаты мероприятия.
2. Определить состав и объем работ.
3. Оценить сроки и бюджетную стоимость.
4. Составить календарный план и бюджет основных фаз или всего проекта.
5. Произвести уточненную оценку потребностей в ресурсах на каждой фазе или для всей задачи.
6. Составить план ресурсного обеспечения.
7. Выполнить оценку рисков и создать план реагирования на них.
8. Разъяснить детали мероприятия заказчику.
9. Согласовать план с основными участниками.
10. Распределить ответственность за работы и задачи между участниками.
11. Утвердить сводный план.
12. Уточнить планы взаимодействия, процедуры управления планированием.

Проектное планирование не может быть «подвешено в воздухе». Его предваряет инициация, а выходом данных процессов является собственно исполнение проекта. И мы осознаем ряд важных моментов о том, что планирование:

- привязано к конкретной временной точке жизненного цикла уникальной задачи и к его значительному по протяженности периоду (смотреть схемы, показанные выше);
- итерационно – не заканчивается после написания планов, требует регулярной актуализации вплоть до активной фазы закрытия;
- комплексно – не ограничивается одним инструментом и включает ряд средств и соответствующих документов на выходе.

Как мы помним, управление проектом строится на «трех китах»: содержании работ, ограничениях и рисках. Если менеджер умеет хорошо работать с этими тремя параметрами, то для него нет нерешаемых задач. Рассмотрим разработку календарного плана с позиции названных трех позиций и разобьем этот процесс на этапы. Первый и второй этапы мы отнесем к содержанию работ.

1. Этап определения и написания состава работ списком. Достаточно часто допускаются ошибки из-за того, что все работы сразу представить не получается. Для качественного определения состава операций полезно использовать основы метода последовательной декомпозиции работ.

2. Этап определения исполнения проекта с точки зрения последовательности и длительности работ, которые зависят от технологии их выполнения. Для создания качественного результата данного этапа хорошо

подходит уже названный метод последовательной декомпозиции задач и экспертная оценка продолжительности работ с использованием таких методов, как, например, метод мозгового штурма.

3. Определение доступности ресурсов. В мероприятии используются разнообразные ресурсы: финансовые, материальные, трудовые, информационные и т.п. С позиции денежных ресурсов требуется увязать график работ с графиком финансирования. Вводится понятие дефицитных ресурсов: уникальных специалистов и мощностей. Это накладывает отпечаток на последовательность и продолжительность работ.

4. Определение внешних ограничений. К этим ограничениям относятся сезонность, технологические процессы поставок оборудования, различные внешние события. Если взять во внимание пример особых пожеланий заказчика (по конкретным партнерам) или внешних событий (например, приуроченность завершения этапа к моменту национального праздника), то подобные события включают в мероприятие в виде вех.

5. Этап создания плана реагирования на риски. Мы анализируем риски проекта и для основных угроз разрабатываем план реагирования. С учетом этого плана мы затем дорабатываем календарный план.

Третий и четвертый этапы относятся к позициям ограничений, пятый этап – к рискам. Две основы реагирования (активная и пассивная) определяют момент решения и включения его в проектный план. Активное реагирование подразумевает, что мы в календарный план включаем дополнительные работы, направленные на минимизацию рисков. Это может повлиять на сроки выполнения других работ.

Как пример мы можем рассмотреть проект вывода на рынок новой услуги. Допустим, выявлен риск ее невостребованности на рынке. Тогда для минимизации данного риска необходимо провести дополнительное исследование, и эту работу приходится включать в календарный план. Пассивное реагирование подразумевает формирование дополнительных финансовых резервов под выявленные риски. Этапы разработки календарного плана могут быть представлены также и в логической последовательности, представленной далее.

Основные шаги разработки календарного плана:

1. Определение состава работ.
2. Оценки трудозатрат (продолжительности) работ.
3. Определение ключевых вех и внешних ограничений.
4. Определения последовательности выполнения работ и расчет календарного плана.
5. Пересчет календарного плана с учетом ограничений на ресурсы.
6. Учет рисков.

Рис. 3.4. Логическая последовательность разработки календарного плана

Структурная декомпозиция работ.

Первым важным инструментом определения содержания проекта мы рассмотрим иерархическую структуру работ (ИСР). Теоретически создать настоящий документ не представляется сложным, но на практике он специфичен и требует учета массы нюансов.

Правила структурирования работ.

Для целей определения состава операций хорошо подходит методология последовательной иерархической структуры работ проекта, она также называется часто структурной декомпозицией работ (СДР), в англоязычной интерпретации – WBS (Work Breakdown Structure), или структурой разбиения работ (СРР). В лекции

будет использоваться аббревиатура ИСР. Этот документ – плод творческой командной деятельности, в результате которой уточняется содержание проекта в части состава работ.

«Работа» – самое точное определение осуществляемых в ходе достижения проектных целей процедур в силу максимальной близости к задачному контексту проектной деятельности. Работу и задачу легче всего грамотно декомпозировать (разбить) на составляющие операции и подзадачи. Работа – это элемент процессуального действия, имеющего входы, выходы, длительность, ресурсное наполнение, управляющее воздействие, а задача тяготеет к результату. Работа – категория динамическая, а задача – это точка в будущем, адекватная в понимании «достигнуто – не достигнуто» в заданный момент времени.

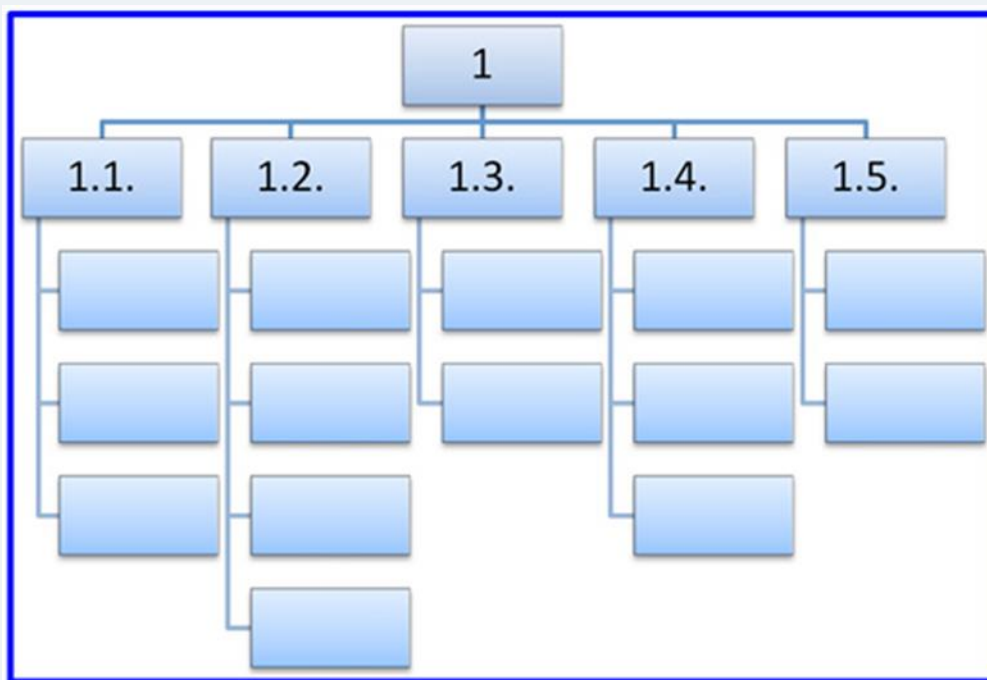


Рис. 3.5. Визуальная форма иерархической структуры работ проекта

ИСР формируется на основе ряда правил, два из которых являются ключевыми.

1. Правило 100%. Специальное правило самопроверки обязывает собирать в структуру все создаваемые продукты, результаты работ, операций вне зависимости от источника их производства: внутреннего или внешнего. Это правило применяется ко всем элементам создаваемой иерархии. Ответственное за создание структуры проекта лицо обязано каждый раз после завершения списка раздела задавать вопрос: «Все ли мы учли, что могли забыть?». На практике это представляет собой весьма дискомфортную процедуру. Поэтому практически сразу с момента начала работы над структурой РМ следует привлекать экспертов. Именно здесь начинается детальное планирование и нужны те, кто досконально разбирается в отдельных процессах.

2. Правило взаимоисключения элементов. Каждый раз разбивая результат на детализированные элементы, нужно применять ясный критерий, при этом отслеживать, чтобы полученные объекты не смешивались на одном уровне и не дублировались на разных «веточках» иерархии. Под «веточками» далее будем понимать выделенные иерархические разделы, имеющие дальнейшее разбиение вниз. В иерархии не допустимы два или более элемента с идентичным содержанием. Эта ошибка может привести к дублированию операций и конфликтам.

Методика построения иерархической структуры

Значимость ИСР возрастает с ростом масштаба задачи. Являясь одним из ключевых факторов успеха проекта, иерархическая структура работ служит основой для:

- детального понимания того, как мы будем решать задачу проекта;
- планирования ресурсов, стоимости, рисков, качества, расписания;
- четкого распределения ответственности между участниками и организации взаимодействия между ними;
- организации контроля выполнения работ и изменений;
- отчетности о выполнении мероприятий и всей задачи в целом;
- создания организационной структуры проекта.

Важным элементом структуры выступают пакеты работ, представляющие собой как раз списки операций, в процессе выполнения которых достигается результат вышестоящей задачи. Пакет работ выполняется без потребности в дополнительной информации, выдает измеримый результат, подлежит реалистичной оценке и может быть передан для исполнения стороннему подрядчику. Важным подспорьем для иерархической структуры является специальный словарь. Он позволяет всем участникам однозначно толковать термины и элементы структуры, а менеджеру проекта словарь помогает определить границы ответственности членов команды и не допустить дублирования операций под разными названиями. В словаре ИСР указываются:

- номер элемента в структуре;
- название элемента;
- продолжительность операции;
- предшественник и последователь элемента;
- результаты;
- ответственный за операцию участник.

Структура разрабатывается групповым методом в несколько итераций. При этом последовательно разбираются цели и результаты проекта, критерии их достижения, продукты, функциональные зоны, критерии разбиения результатов, объемы операций, технические требования. Схема этапов создания ИСР представлена в конце раздела. Основные ориентиры (условия) при создании структуры работ следующие.

1. Для каждого элемента структуры формулируется измеримый результат.
2. Каждый результат вышестоящего элемента носит агрегированный характер, т.е. является итогом результатов «дочерних» элементов декомпозиции.
3. Пакеты и отдельные операции должны быть уникальными.
4. Структура должна быть полной, но не избыточной.
5. Элементы структуры верхних уровней должны быть совместимы с организационной структурой проекта.
6. Размер элементов нижнего уровня должен быть достаточным для эффективного управления, но не избыточным для их контроля.



Рис. 3.6. Этапы разработки иерархической структуры работ

Выбор критериев для разбиения на элементы

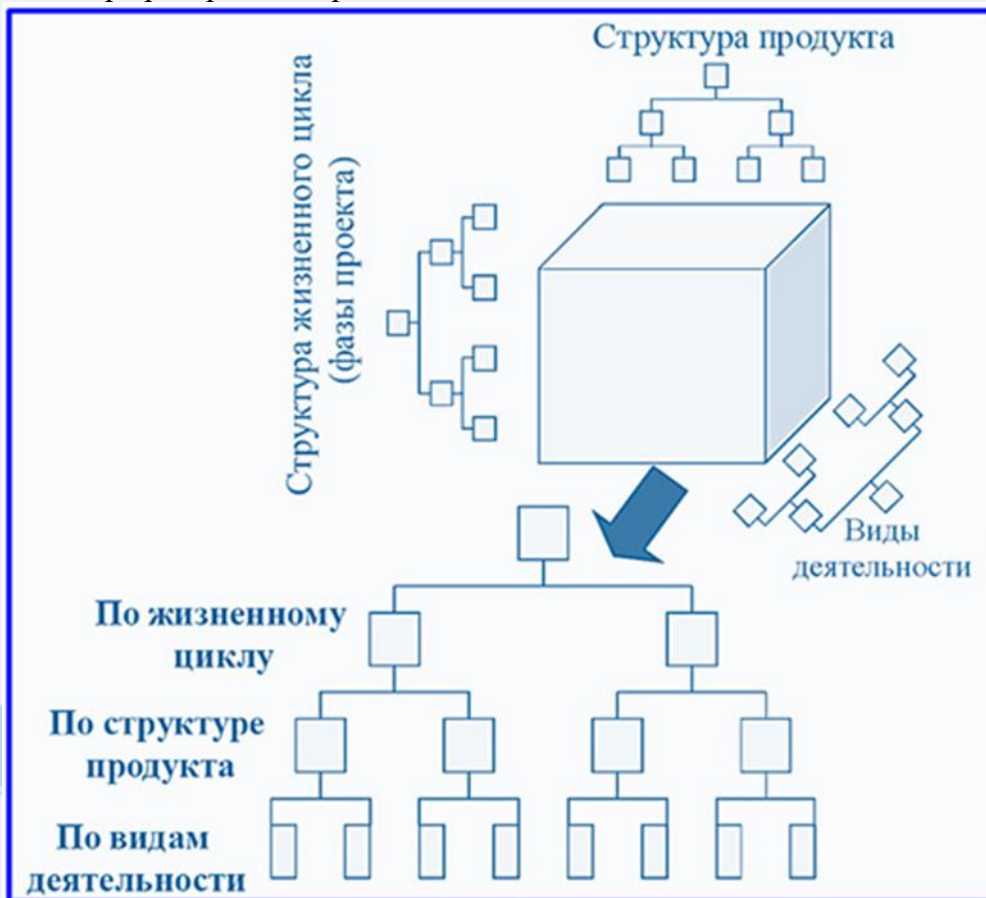


Рис. 3.7. Кубическая модель структур проекта, преобразуемая в структуру работ

Иерархическая структура работ, формируемая под руководством РМ, на верхних уровнях иерархии может использовать любой критерий, исходя из логики декомпозиции. Часто, если проект выполняется в несколько этапов, может использоваться подход, исходя из кубической модели структур проекта (смотреть схему, размещенную выше). На верхнем уровне мы разбиваем результаты по этапам жизненного цикла проекта, затем структурируем по производимым проектным продуктам, и, наконец, пакеты работ комплектуем по функциональному критерию или по видам деятельности. Ниже вашему вниманию представлен пример продуктовой ИСР.

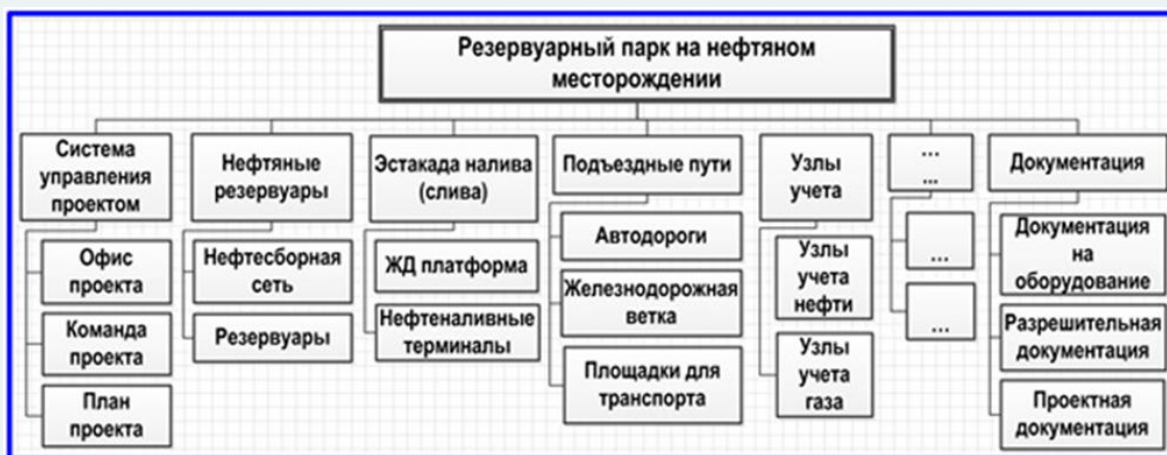


Рис. 3.8. Пример продуктовой иерархической структуры

Мы находимся в позиции менеджера проекта. Для РМ ключевая информация для создания иерархической структурой кроется в уставе. В нем нам важен раздел «Структура продукта». Допустим, на первом уровне ИСР мы сразу используем продуктовый подход, игнорируя этапы жизненного цикла. Важно не допускать смешивания разных по значимости операций на одном уровне. Кроме того, нельзя смешивать содержательные и управленческие работы.

Описание содержательных действий следует выполнить в первую очередь. Только когда данное описание выполнено полностью, можно формировать управленческий блок работ, выделив его в условный продукт, например, в «Систему управления проектом». Помимо содержательного комплекта продуктов и СУП на первом уровне иерархии также размещаются такие «продукты», как «Проектная документация» и «Объект, сданный в эксплуатацию». Далее приведен пример иерархической структуры, сформированной по функциональному критерию.



Рис 3.8. Пример функциональной иерархической структуры

Иерархическая структура работ является первым документом процессов планирования проекта. Иногда его, плана по вехам и матрицы ответственности оказывается достаточно, особенно в небольших проектах, чтобы перейти к календарному планированию и формированию бюджета проекта. Эта процедура самая сложная в плане, требующая кропотливости, лаконичности, логической строгости. Тем не менее, с опытом все трудности преодолеваются, и, осуществив структуризацию работ несколько раз для однотипных проектов, РМ, как правило, достигает отличных результатов.

Матрица ответственности.

В отечественной практике этот инструмент часто звучит как матрица распределения ответственности. Под МО в РМ-руководстве понимается некая таблица, в которой показаны ресурсы, назначенные для каждого пакета работ. В ней отображаются связи между членами команды и этапами работ.

Для заполнения МО традиционно применяется методика RACI. Это аббревиатурное название, сформированное по первым буквам слов: «Исполнитель» (Responsible), «Ответственный» (Accountable), «Консультант» (Consult before doing), «Наблюдатель» (Inform after doing).

Матрица RACI	Лицо				
Операция	Анна	Бен	Карлос	Дина	Эд
Разработка устава	A	R	I	I	I
Сбор требований	I	A	R	C	C
Отправка запроса на изменение	I	A	R	R	C
Разработка плана тестирования	A	C	I	I	R

R = Responsible (Отвечает) A = Accountable (Утверждает) C = Consult (Консультирует) I = Inform (Информируется)

Рис. 3.9. Пример матрицы RACI из Руководства РМВОК

В зависимости от масштаба проекта РМВОК допускает использование МО на различных уровнях с разной степенью проработки ответственности членов рабочей группы. Если мы рассматриваем МО высокого уровня, то для построения матрицы привлекаются группы и подразделения команды с одной стороны и крупные компоненты ИСР – с другой. Напротив, МО низкого уровня «спускаются» до детализации распределения ответственности конкретных участников команд вплоть до уровня операций.

Российскую практику проектирования часто отличает расширение вариантов ответственности вплоть до включения в МО также и полномочий. Это вносит разбалансировку в матрицу. Иллюстрацию такого подхода вы можете увидеть ниже.

Матрица ответственности проекта (вариант)									
	Заместитель генерального директора	Куратор проекта	МП	ГП	Менеджер по логистике	Менеджер по персоналу	Администра- тор проекта	КОМТЕТ ТЕЛ	Поставщик ПО
Управление проектом	У	С	О	С	З	З	И	З	З
Разработка ТЗ	У	С	О	И	С	С		К	С
Техническое проектирование		У	С	О					
Разработка предварительных решений по системе и ее частям			С	О				И	К
Разработка документации на поставку		С	С	О	И			С	С
Развертывание прототипа системы	У	О	И					И	И
Монтаж оборудования		С	С	О				И	И
Обучение персонала, участвующего в опытной эксплуатации			С	С		О		И	
Опытная эксплуатация		С	О	И			З		
Тестовые пуски и полевые испытания		С	С	О				И	И
Формулировка замечаний		С	О	И	С	С		С	С
Устранение замечаний		С	С	И		С		И	И
Развертывание системы	У	О	И						
Настройка полной функциональности			С	О				И	И
Набор и обучение персонала		С	С	С		О		С	С
Сдача в промышленную эксплуатацию	У	С	О	И		И		И	И
Завершение проекта	У	С	О						
Закрытие договоров		С	О	К	И	С	И	И	И
Презентация по итогам проекта		С	О	С	З	З	И	З	З

У - Утверждение
 С - Согласование
 К - Консультирование
 О - Ответственный (ответственный исполнитель)
 И - Исполнитель
 З - ознакомились

Рис. 3.10. Пример матрицы ответственности инвестиционного проекта на территории России

Подзадачи и ответственность

Предыдущий пример наглядно демонстрирует ситуацию размытия фокусов на ответственности. Как избежать подобной ситуации? Вспомним, коллеги, подраздел, посвященный задачам управления. В нем мы разобрали важную категорию управления – «ответственность». Тогда мы установили, что ответственность ресурса предполагает его право принять и обязанность выполнить задачу, не ссылаясь ни на какие препятствия. Позвольте напомнить пример красноярского охотника, который взялся за задачу доставить к сроку шкурки белок, битых в глаз, но под условием, что число их будет не более 45 вместо 100. Таково было его правило: браться только за то, что он способен сделать реально.

Ответственным ресурсом уникальной проектной задачи выступает менеджер. В момент планирования проекта его руководитель обязан обеспечить декомпозицию результата на подзадачи, последовательное выполнение которых автоматически приводит к решению ключевой задачи. Такую декомпозицию целесообразно производить коллегиально, привлекая членов команды управления проектом к работе методом мозгового штурма. Результатами его должны явиться иерархическая структура работ, план по вехам.

Обычно состав формулировок элементов таблицы соответствует функциональной доктрине управления:

- разработка ТЗ;

- развертывание прототипа системы;
- опытная эксплуатация и т.п.

Гораздо действеннее получается, если применять методы управления от задач. Предлагаю вашему вниманию пример такой декомпозиции.



Рис. 3.11. Схема декомпозиции проектной задачи по внедрению продукта Y

Данный пример показателен. Естественно, что за задачу верхнего уровня отвечает менеджер. И очевидно, что управление проектом устанавливает разделение ответственности по декомпозированным подзадачам между членами команды. Таким образом, закономерно созревает логика составления такой таблицы, как матрица ответственности. Ее построение начинается с формулирования задач.

Оптимален так же лаконичный подход к применению матричной модели, потому что обязательность как синоним предмета нашего исследования – это еще и состояние человека: либо она есть, либо ее нет. И самое главное, такое состояние не может быть распределено между несколькими людьми. В целях управления оно может иметь только единственного носителя. В противном случае, ответственность в той или иной степени утрачивается. Наш пример декомпозиции диктует следующую форму матрицы.

Пример упрощенной матрицы ответственности

	Ответственный ресурс № 1	Ответственный ресурс № 2	Ответственный ресурс № 3	Ответственный ресурс № 4
Подзадача № 1		О		
Подзадача № 2	О			
Подзадача № 3			О	
Подзадача № 4				О

О - ответственный

Рис. 3.12. Вариант упрощенной матрицы ответственности

Ответственность и полномочия: как избежать ошибок?

Построение МО проекта требует соблюдения важных правил:

1. Работать над МО всей командой, стараясь заполнить ее в единственную сессию.
2. Сначала заполнять все ячейки с ответственностью, исключить ситуацию, когда остаются строки без символа «О».
3. Придерживаться методики RACI, избегая расширения состава полномочий из разряда «Исполнитель», «Согласование», которые, по сути, не несут в содержании ответственности.
4. Исключить ситуацию пустых столбцов в МО.
5. Составить несколько вариантов МО, начиная с верхнего уровня и соблюдая принцип лаконичности.

Если не учитывать специальных правил, изложенных выше, легко допустить ошибки, которые потом ухудшат возможности контроля, снижат эффективность управления проектом. Чтобы избежать такой ситуации, лучше сразу в ходе работы над МО, контролировать себя на возможность ошибиться. Построение МО может сопровождаться типичными ошибками:

1. Допустить ситуацию, когда в одной ячейке проставлено два символа.
2. Перегрузить МО символами, тем самым девальвируя ее работоспособность.
3. После утверждения МО «положить ее под сукно» и забыть, тем самым исключив смысл применения МО в качестве инструмента прямого контроля промежуточных результатов и спроса с ответственных ресурсов по задачам проекта.

Вехи проекта.

Веха проекта – контрольное событие проекта, ключевой результат этапа проекта, например, завершение какого-либо ключевого мероприятия проекта, подписание важных документов или любые другие значительные действия, предусмотренные в проекте.

Давайте рассмотрим четыре примера того, как вехи могут работать на ваш коллектив.

1. Выделяйте критически важные задачи. Эти задачи непременно должны быть выполнены к определённому сроку, иначе проект застопорится. К ним можно отнести согласование творческой концепции для маркетинговой кампании.
2. Выделяйте завершение этапа или стадии. Это может быть завершение большого объёма работ, например составление бюджетных смет для каждого подразделения компании в целях планирования проекта.
3. Сделайте центром внимания важное событие или результат. К подобным событиям или результатам можно отнести расширение офисного пространства компании и начало перемещения туда сотрудников.
4. Сконцентрируйтесь на достижении целей и ключевых результатов. К подобным целям и ключевым результатам можно отнести получение запланированного квартального объёма выручки от недавно запущенного продукта.

Как бы то ни было, вам следует принимать во внимание частые ошибки, с которыми сталкиваются коллективы, когда только начинают пользоваться вехами:

- Создание слишком большого количества вех. Количество нужных вам вех зависит от размера и масштабов инициативы. Избегайте ориентации на фиксированное количество вех только потому, что вам «так нравится». Вместо этого обращайте внимание на главные задачи, которые необходимо выполнить коллективу, чтобы успешно завершить проект.
- Использование вех в качестве задач. Вехи должны представлять момент времени. Задачи же используются, чтобы отслеживать работу по достижению вех.

Поэтому вехах следует обозначать время, когда должна быть завершена некая группа задач.

- Отделение вех от остальной работы. Лучший способ соблюдать сроки и успешно сдавать проекты – это управление всей своей работой из единого центра. Проверьте, позволяет ли ваше средство управления проектами работать с задачами, расставлять вехи и получать наглядное представление о проекте в одном месте.

Сетевая модель.

Сетевой график проекта раскрывает внутренние связи проекта, служит основой для календарного планирования работ и использования оборудования, облегчает взаимодействие менеджеров и исполнителей.

Сетевая модель отображает взаимосвязи между операциями (работами, задачами) и порядок их выполнения (отношение упорядочения или следования). Для представления операции используется стрелка (ориентированная дуга), направление которой соответствует процессу реализации проекта во времени. Отношение упорядочения между операциями задается с помощью событий.

Событие определяется как момент времени, когда завершаются одни операции и начинаются другие. Начальная и конечная точки любой операции описываются парой событий, которые называют начальным событием и конечным событием.

Метод критического пути.

Метод критического пути (МКП) – это способ, применяемый для нахождения минимальной продолжительности мероприятия, достижения допустимой гибкости в рамках логики календарной модели. Критический путь проекта может быть рассмотрен применительно к табличной форме представления расписания, использован для анализа диаграммы Ганта (линейной диаграммы) или в отношении сетевого графика. Поскольку метод обладает свойством визуальной наглядности, наибольшее применение он находит для оптимизации сетевого графика. МКП формулирует ряд требований к календарной модели.

1. Все работы к моменту применения метода должны быть определены, их число, содержание должны быть точно установлены.
2. Известна предполагаемая длительность выполнения каждой операции.
3. Основным видом взаимосвязи между операциями является отношение предшествования, то есть начало последующей работы формируется в связи с окончанием предыдущей.

Критический путь представляет собой совокупность последовательно выполняемых операций, которая характеризуется максимальной продолжительностью из всех возможных путей в расписании. На данном пути общие временные резервы отсутствуют. Любые работы, лежащие на нем, называются операциями критического пути. В условиях сетевого графика может быть рассмотрено несколько параллельно намеченных последовательностей для целей нахождения резервов оптимизации календарной модели.

Расчет критического пути выполняется для целей:

- минимизации общей продолжительности мероприятия в условиях ограничений по срокам работ;
- ранжирования операций в любой момент реализации проекта в условиях решения общей задачи мероприятия в минимальные сроки;
- информирования руководителя проекта об ограничивающем факторе критического пути, чтобы оптимизировать операции, влияющие на общую планируемую продолжительность.

Иными словами, анализ на основе МКП показывает, какие задачи и соответствующие им работы влияют на срок окончания проекта. Он позволяет

менеджеру принять взвешенные решения по сжатию расписания. Анализ параметров операций сетевого графика дает возможность найти резервы некритических задач и использовать их при выравнивании загрузки ресурсов, используя следующий алгоритм МКП.

1. Прямой анализ последовательностей работ, вычисление ранних начал и окончаний операций.
2. Обратный анализ последовательностей, расчет поздних окончаний и поздних начал выполнения работ.
3. Вычисление временных резервов для каждой из работ сетевого графика.
4. Формирование плана мероприятий по оптимизации расписания.

Расчёт временных параметров по схеме «работа –дуга» и «работа-вершина».

Разберем другие основные понятия сетевой модели проекта.

1. Работа – часть производственного или проектного процесса, имеющая начало и окончание в форме количественно описываемого результата, требующая затрат времени и других ресурсов. Работа отражается на диаграмме в форме однонаправленной стрелочной линии. Формой работ мы можем считать операции, мероприятия и действия.

2. Событие – факт завершения работ, результат которых необходим и достаточен для начала реализации следующих операций. Вид события на модели отражается в форме кружков, ромбиков (вехи) или других фигур, внутри которых помещается идентификационный номер события.

3. Веха представляет собой работу с нулевой продолжительностью и обозначает важное, значимое событие в проекте (например, утверждение или подписание документа, акт окончания или начала проектного этапа и т.п.).

4. Ожидание – это процедура, которая не потребляет никаких ресурсов, кроме затрат времени. Отображается как линия со стрелкой на конце с отметкой длительности и указанием наименования ожидания.

5. Фиктивная работа или зависимость – вид технологической и организационной связи работ, не требует никаких усилий и ресурсов, в том числе затрат времени. На сетевой диаграмме показывается как пунктирная стрелка.

Варианты связей и отношение предшествования

Сетевые методы планирования строятся по моделям, в которых проект представляется как целостная совокупность взаимосвязанных работ. Данные модели во многом формируются типом и видом связей между операциями реализации проекта. С позиции типа различаются жесткие, мягкие и ресурсные связи. Видовое различие взаимосвязанности операций основано на отношении предшествования. Рассмотрим основные типы связи.

1. Мягкие связи. Им соответствует особая, «дискреционная» логика, дающая «мягкую» основу для выбора операций к размещению на диаграмму, диктуемого технологией. В то время как технология длительный период развивалась на протяжении многих циклов, вырабатываются правила делового оборота, не требующие дополнительной фиксации и планирования. Это экономит время, место модели, стоимость и не требует дополнительного контроля со стороны РМ. Поэтому менеджер проекта сам решает, нужна ему такая выделенная операция, или нет.

2. Жесткие связи. Данный вид связей основан на технологической логике. Они предписывают выполнение конкретных действий строго после других, что сообразно с процессуальной логикой. Например, наладку оборудования можно осуществлять только после его монтажа. Тестирование недочетов технологии допустимо проводить, если сдача ее в опытную эксплуатацию произошла и т.д. Иными словами, принятая технология (неважно, в какой сфере она реализуется)

жестко навязывает последовательность мероприятий и событий проекта, что и обуславливает соответствующий тип связи.

3. Ресурсные связи. В условиях назначения на один ответственный ресурс нескольких задач возникает его перегруженность, что может привести к удорожанию проекта. За счет подведения под менее критичную задачу дополнительного ресурса этого можно избежать, и такие связи называются ресурсными.

В момент формирования расписания проекта сначала применяются жесткие, а затем – мягкие связи. Далее, по необходимости, некоторые мягкие связи подлежат сокращению. Благодаря этому может быть достигнуто некоторое сокращение общей длительности проекта. В условиях перегруженности некоторых ответственных ресурсов из-за параллельных работ допустимо разрешение возникших конфликтов введением ресурсных связей. Однако следует контролировать, чтобы новые связи не привели к значительным изменениям общего плана.

Сопряженные работы как некая последовательность проектной задачи связаны друг с другом. Назовем их операциями А и В. Введем понятие отношения предшествования, которое рассматривается как некое ограничение на сроки и общую продолжительность, так как операция В не может начаться до момента окончания операции А. Это означает, что В и А связаны отношением простого предшествования, при этом вовсе не обязательно, чтобы В начиналось одновременно с окончанием А. Например, отделочные работы начинаются после возведения крыши дома, но это не означает, что выполняться они должны в тот же момент, когда наступит указанное событие.

Сетевое планирование и управление (СПУ) предполагает два варианта построения сетевой диаграммы проекта: «дуга – работа» и «вершина – работа». При первом варианте отображения диаграммы реализуются метод критического пути и метод PERT. Метод имеет и иное название – «вершина – событие», что, по сути отражает другую сторону единого содержания. В англоязычной интерпретации данный вариант построения сетевой модели по аббревиатуре называют AoA (Activity on Arrow Diagramming). Доминирующее место в методе занимают события проекта. События различают трех видов:

- начальное событие;
- промежуточное событие;
- конечное событие.

Устройство проектной задачи таково, что в процессе ее реализации место есть только одному начальному и одному конечному событию. До начального события и после конечного события работы не выполняются. В момент конечного события проект считается завершенным. До наступления промежуточного события все входящие операции должны быть выполнены. Оно дает старт всем исходящим из него операциям. Фиктивные работы применяются после работ, если неизвестно, какая из них окажется последней.



Рис. 3.13. Пример сетевой диаграммы метода «дуга – работа»

Приведем правила построения сетевой модели.

ПРАВИЛО 1. Каждая операция в сети представляется одной дугой (стрелкой).

ПРАВИЛО 2. Ни одна пара операций не должна определяться одинаковыми начальным и конечным событиями. Возможность неоднозначного определения операций через события появляется в случае, когда две или большее число операций допустимо выполнять одновременно. Чтобы исключить такую ситуацию вводится фиктивная операция.

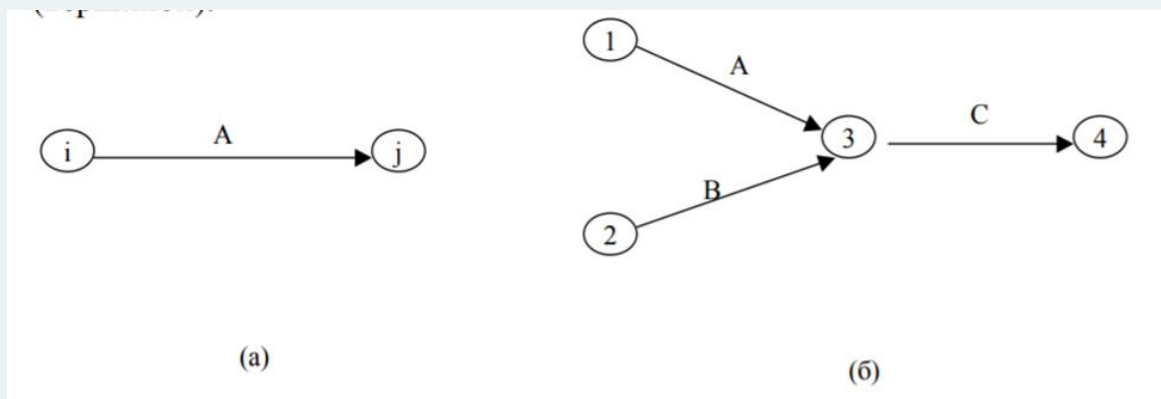
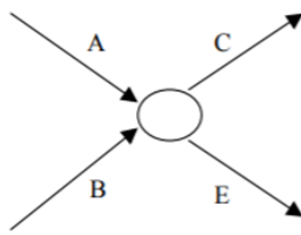
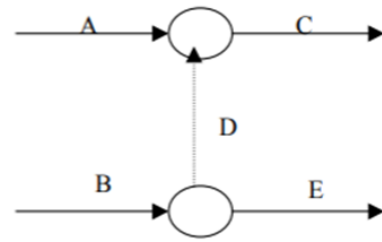


Рис. 3.14. Варианты введения фиктивной операции

Рис.3.14(б) иллюстрирует различные варианты введения такой фиктивной операции D. В результате операции A и B определяются теперь однозначно парой событий, отличающихся либо номером начального, либо номером конечного события. Заметим, что фиктивные операции не требуют затрат ни времени, ни ресурсов. Фиктивные операции позволяют также правильно отображать логические связи, которые без их помощи нельзя задать на сети. Предположим, что в некотором проекте операции A и B должны непосредственно предшествовать C, а операции E непосредственно предшествует только B. На рис.3.15. (а) эти условия отражены неверно, так как, хотя упорядочения между A, B и C показаны правильно, из этого фрагмента следует, что операции E должны непосредственно предшествовать обе операции A и B. Правильное представление указанных условий дает фрагмент (б), в котором используется фиктивная операция D. Поскольку на операцию D не затрачиваются ни время, ни ресурсы, заданные отношения упорядочения выполняются.



(a)



(b)

Рис.3.15. Отображение логических взаимосвязей при помощи фиктивных операций

ПРАВИЛО 3. При включении каждой операции в сетевую модель для обеспечения правильного упорядочения необходимо дать ответы на следующие вопросы.

а) Какие операции необходимо завершить непосредственно перед началом рассматриваемой операции?

б) Какие операции должны непосредственно следовать после завершения данной операции?

в) Какие операции могут выполняться одновременно с рассматриваемой?

ПРИМЕР: Постройте сетевую модель, включающую операции A, B, C, ..., L, которая отображает следующие отношения упорядочения.

1. A, B и C – исходные операции проекта, которые можно начинать одновременно.

2. A и B предшествуют D.

3. B предшествует E, F и H.

4. F и C предшествуют G.

5. E и H предшествуют I и J. 6. C, D, F и J предшествуют K.

7. K предшествует L.

8. I, G и L – завершающие операции проекта. Сеть, соответствующая этим отношениям упорядочения, приведена на рис.3.16.

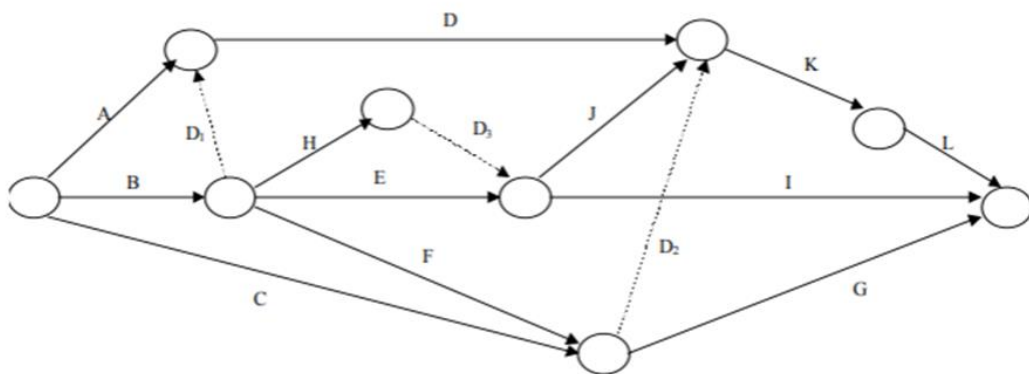


Рис.3.16 (а). Графическое отображение сетевой модели

Фиктивные операции D1 и D2 введены для того, чтобы правильно отразить отношения следования. Операция D3 использована для однозначного определения операций E и H по конечным событиям.

Для правильной нумерации событий используем следующий алгоритм:

Шаг 1. Присвоить событию, в которое не входит ни одной дуги начальный номер.

Шаг 2. Присвоить следующий номер любому нenumерованному событию для которого все предшествующие события занумерованы.

Повторять шаг 2 до тех пор, пока все события не будут занумерованы. В результате получим:

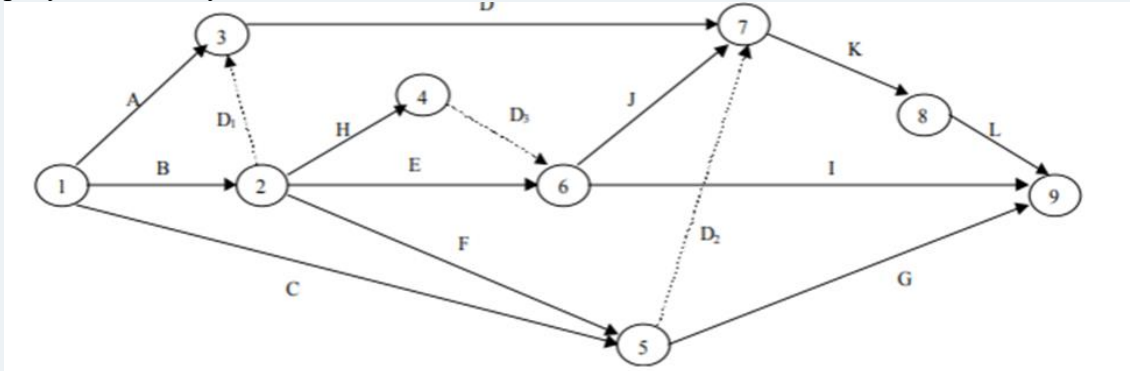


Рис.3.16 (б). Графическое отображение сетевой модели (с нумерацией событий)

События сети пронумерованы таким образом, что возрастание номеров соответствует ходу выполнения проекта.

Расчет сетевой модели

Построение сети является лишь первым шагом на пути к получению календарного плана, определяющего сроки начала и окончания каждой операции. Вследствие наличия взаимосвязей между различными операциями для определения сроков их начала и окончания необходимо проведение специальных расчетов. Эти расчеты можно выполнять непосредственно на сети, пользуясь простыми правилами. В результате вычислений определяются критические и некритические операции проекта. Операция считается критической, если задержка ее начала приводит к увеличению срока окончания всего проекта. Некритическая операция отличается тем, что промежуток времени между ее ранним началом и поздним окончанием (в рамках рассматриваемого проекта) больше ее фактической продолжительности. В таком случае говорят, что некритическая операция имеет резерв, или запас времени.

Определение критического пути

Критический путь определяет непрерывную последовательность критических операций, связывающих исходное и завершающее события сети. Другими словами, критический путь задает все критические операции проекта. Метод определения такого пути иллюстрируется на численном примере.

ПРИМЕР. Рассмотрим сетевую модель, показанную на рис. 3.17, с исходным событием 0 и завершающим событием 6. Оценки времени, необходимого для выполнения каждой операции и обозначения операций, даны у стрелок.

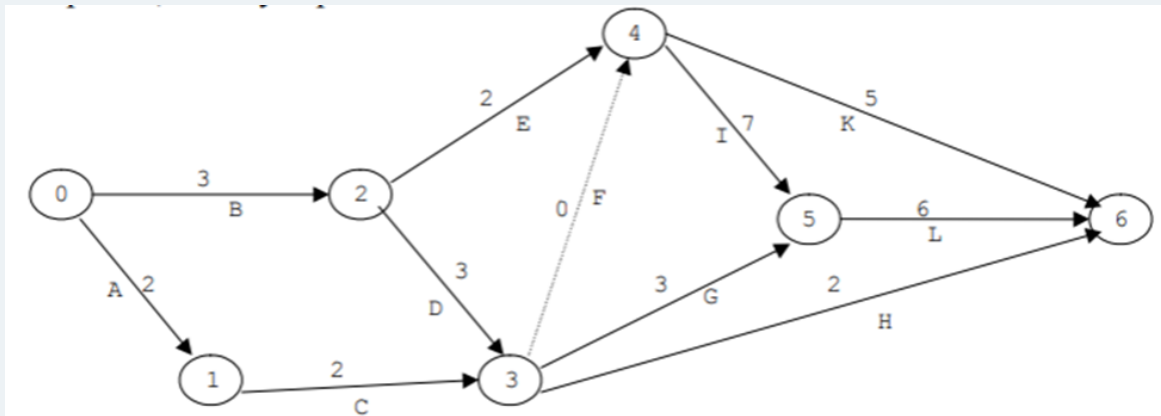


Рис. 3.17. Сетевая модель проекта (пример)

Расчет критического пути включает два этапа. Первый этап называется прямым проходом. Вычисления начинаются с исходного события и продолжаются до тех пор, пока не будет достигнуто завершающее событие всей сети. Для каждого события j вычисляется одно число ES_j , представляющее ранний срок его наступления (ранний срок окончания всех операций, входящих в событие j ; ранний срок начала всех операций, выходящих из события j).

На втором этапе, называемом обратным проходом, вычисления начинаются с завершающего события сети и продолжаются, пока не будет достигнуто исходное событие. Для каждого события i вычисляется число LF_i , представляющее поздний срок его наступления (поздний срок окончания всех операций, входящих в событие i , поздний срок начала всех операций, выходящих из события i).

Первый этап. Если принять $i = 0$, т.е. считать, что номер исходного события сети равен нулю, то при расчете сети полагаем $ES_0 = 0$. Обозначим символом D_{ij} (Duration) продолжительность операции (i, j) . Тогда вычисления при прямом

проходе выполняются по формуле $ES_j = \max_i \{ES_i + D_{ij}\}$ где \max берется по всем операциям, завершающимся в j -м событии. Следовательно, чтобы вычислить ES_j для события j , нужно сначала определить ES_i начальных событий всех операций (i, j) , входящих в событие j . Применительно первому этапу вычисления начинаются с

$$ES_0 = 0$$

Далее получим (Рис.3.18):

$$\begin{aligned}
 ES_1 &= ES_0 + D_{01} = 0 + 2 = 2, & ES_2 &= ES_0 + D_{02} = 0 + 3 = 3, \\
 ES_3 &= \max_{i=1,2} \{ES_i + D_{i3}\} = \max \{2 + 2; 3 + 3\} = 6, \\
 ES_4 &= \max_{i=2,3} \{ES_i + D_{i4}\} = \max \{3 + 2; 6 + 0\} = 6, \\
 ES_5 &= \max_{i=3,4} \{ES_i + D_{i5}\} = \max \{6 + 3; 6 + 7\} = 13, \\
 ES_6 &= \max_{i=3,4,5} \{ES_i + D_{i6}\} = \max \{6 + 2; 6 + 5; 13 + 6\} = 19.
 \end{aligned}$$

Рис 3.18. Вычисление ранних сроков начала работ

На этом вычисления первого этапа заканчиваются.

Второй этап начинается с завершающего события сети, для которого полагаем $LF_n = ES_n$, где n – завершающее событие.

Затем, для любого события i $LF_i = \min_j \{LF_j - D_{ij}\}$, где \min берется по всем операциям, выходящим из i -го события.

Далее получим (Рис. 3.19):

$$\begin{aligned}
LF_6 &= ES_6 = 19, & LF_5 &= LF_6 - D_{56} = 19 - 6 = 13, \\
LF_4 &= \min_{j=5,6} \{LF_j - D_{4j}\} = \min\{13 - 7; 19 - 5\} = 6, \\
LF_3 &= \min_{j=4,5,6} \{LF_j - D_{3j}\} = \min\{6 - 0; 13 - 3; 19 - 2\} = 6, \\
LF_2 &= \min_{j=3,4} \{LF_j - D_{2j}\} = \min\{6 - 3; 6 - 2\} = 3, \\
LF_1 &= LF_3 - D_{13} = 6 - 2 = 4, \\
LF_0 &= \min_{j=1,2} \{LF_j - D_{0j}\} = \min\{4 - 2; 3 - 3\} = 0.
\end{aligned}$$

Рис. 3.19. Вычисление поздних сроков окончания работ

Таким образом, вычисления при обратном проходе закончены. Теперь, используя результаты вычислений первого и второго этапа, можно определить операции критического пути. Операция i, j принадлежит критическому пути, если она удовлетворяет следующим трем условиям (Рис.3.20):

$$\begin{aligned}
ES_i &= LF_i, & (1) \\
ES_j &= LF_j, & (2) \\
ES_j - ES_i &= LF_j - LF_i = D_{ij} & (3)
\end{aligned}$$

Рис.3.20 Условия критического пути

По существу, эти условия означают, что между ранним сроком начала (окончания) и поздним сроком начала (окончания) критической операции запас времени отсутствует. В сетевой модели это отражается в том, что для критических операций числа, проставленные у начальных и конечных событий, совпадают, а разность между числом у конечного события и числом у начального события равна продолжительности соответствующей операции. На рис.3.20 критический путь включает операции $\{B, D, F, I, L\}$. Критический путь определяет кратчайшую возможность всего проекта в целом. Заметим, что операции $(2,4)$, $(3,5)$, $(3,6)$ и $(4,6)$ удовлетворяют условиям (1) и (2), но не условию (3). Поэтому они не являются критическими. Отметим также, что критический путь представляет собой непрерывную цепочку операций, соединяющую исходное событие сети с завершающим.

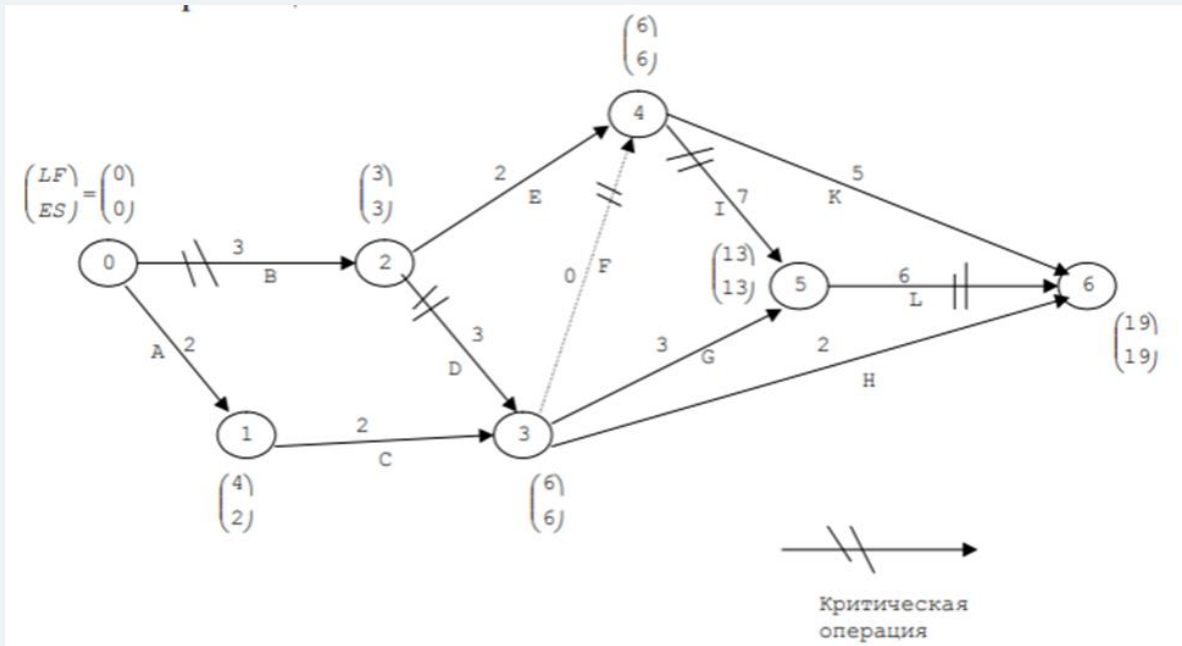


Рис.3.21. Графическое отображение сетевой модели (с выделенным критическим путем)

Определение резервов времени. После определения критического пути необходимо вычислить резервы времени для некритических операций. Очевидно, что резерв времени для критической операции должен быть равен нулю. Поэтому она и называется критической. Рассмотрим произвольную операцию (i,j) . Наиболее ранний возможный срок начала операции (i,j) – ES_{ij} (Early Start) – определяется при допущении, $ES_{ij} = ES_i$, поскольку работа не может начаться раньше наступления предшествующего события i . Отсюда следует, что наиболее ранний возможный срок окончания операции (i,j) (Early Finish): $EF_{ij} = ES_{ij} + D_{ij}$. Наиболее поздний допустимый срок окончания работы (i,j) – LF_{ij} (Late Finish – определяется как самое позднее время завершения работы без задержки срока окончания всего проекта. Поскольку операция должна быть закончена не позднее наибольшего допустимого срока наступления последующего события j , то имеем $LF_{ij} = LF_j$. Отсюда следует, что наиболее поздний допустимый срок начала работы (i,j) – LS_{ij} (Late Start) вычисляется следующим образом: $LS_{ij} = LF_{ij} - D_{ij}$. Резерв времени является показателем гибкости планирования сроков некритических работ в сетевой модели. Можно определить четыре показателя: полный, свободный, независимый и гарантированный резервы времени.

Систематизация четырех показателей резерва времени

Полный резерв времени TF_{ij} (Total Float) для работы (i,j) представляет собой максимальную продолжительность задержки работы (i,j) , не вызывающую задержки в осуществлении всего проекта. Он вычисляется как

$$TF_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij} = LF_{ij} - EF_{ij}$$

Свободный резерв времени FF_{ij} (Free Float) для работы (i,j) является показателем максимальной задержки работы (i,j) , не влияющей на начало последующих работ. Операции со свободным резервом уникальны, так как выполнение операции может откладываться, не влияя на ранний старт следующих операций. Изменение сроков операции со свободным резервом требует меньше координации с другими участками проекта. Он вычисляется как

$$FF_{ij} = ES_j - EF_{ij}$$

Независимый резерв времени IF_{ij} . Не оказывает никакого влияния на предшествующие и последующие операции. Независимый резерв времени является удобным показателем свободы планирования сроков. Он представляет собой максимальную продолжительность задержки работы (i,j) без задержки

последующих работ, если все предшествующие работы заканчиваются как можно позже, т.е. $IF_{ij} = \max\{0, ES_j - (LF_i + D_{ij})\}$

Гарантированный резерв времени SF_{ij} – это максимально возможная задержка работы, не влияющая на окончательный срок выполнения проекта, если предшествующие работы выполняются с запаздыванием. $SF_{ij} = LF_{ij} - (LF_i + D_{ij})$.

Результаты расчета критического пути и резервов времени не критических операций для нашего примера можно свести в удобную для пользования таблицу

Таблица 3.1.

Результаты расчетов критического пути и резервов времени

Опера- ция (i,j)	D_{ij}	Раннее начало окончание ES_{ij} EF_{ij}		Позднее начало окончание LS_{ij} LF_{ij}		Полный резерв $TF_{ij} =$ $LS_{ij} - ES_{ij}$	Свободный резерв $FF_{ij} =$ $ES_j - EF_{ij}$	Незави- симый резерв IF_{ij}	Гаранти- рованный резерв SF_{ij}
A-(0,1)	2	0	2	2	4	2	0	0	2
B-(0,2) - крит.	3	0	3	0	3	0	0	0	0
C-(1,3)	2	2	4	4	6	2	2	0	0
D-(2,3) -крит.	3	3	6	3	6	0	0	0	0
E-(2,4)	2	3	5	4	6	1	1	1	1
F-(3,4) - крит.	0	6	6	6	6	0	0	0	0
G-(3,5)	3	6	9	10	13	4	4	4	4
H-(3,6)	2	6	8	17	19	11	11	11	11
I-(4,5) - крит.	7	6	13	6	13	0	0	0	0
K-(4,6)	5	6	11	14	19	8	8	8	8
L-(5,6) -крит.	6	13	19	13	19	0	0	0	0

Таблица содержит всю необходимую для построения календарного плана (графика) информацию. Заметим, что только критические операции должны иметь нулевой полный резерв времени. Когда полный резерв равен нулю, свободный резерв также должен быть равен нулю. Однако обратное неверно, поскольку свободный резерв не критической операции также может быть нулевым. Так, например, в таблице 3.1 свободный резерв времени не критической операции (0,1) равен нулю.

Замечание 1. Необходимо учитывать тот факт, что при вычислении полного резерва времени принимается неявное допущение, согласно которому все предшествующие работы (во всяком случае, те, которые имеют какое-либо отношение к рассматриваемой работе) должны выполняться как можно раньше, чтобы обеспечить полный резерв времени для данной работы. Следовательно, в общем случае практически невозможно для каждой работы реализовать собственный полный резерв времени.

Замечание 2. Свободный резерв времени для определенной работы не может превышать полный резерв.

Замечание 3. Различные показатели резерва времени помогают распределять имеющиеся ресурсы для каждой работы. При наличии резерва времени имеется некоторая свобода распределения ресурсов.

Метод сетевой модели номер два

Вторым методом сетевого планирования, по праву завоевавшим популярность среди проект-менеджеров, является диаграмма, называемая «вершина – работа». В англоязычной версии модель сокращенно обозначается как AoN (Activity on Node). Метод отличается большей простотой и наглядностью, предлагает узлами модели делать не события, а работы. При этом длина

прямоугольников, обозначающих операции, может указывать на их длительность во времени. Отношения предшествования между ними оформляются прямыми или фигурными стрелками.

Такую диаграмму сформировать значительно проще, чем AoA. Тем не менее, алгоритм работы над ней очень похож. События на диаграмме не размещаются, но они предполагаются в завершении каждой работы. Помимо прочего, событиям все-таки уготовано место на сетевом графике, но в форме особых фактов, именуемых **вехами**. **Веха** – это особенное значимое событие проекта, и не каждая операция должна ею завершаться. Поэтому диаграмма может быть разгружена от несущественных событий, но отражать важные, ключевые моменты проектной реализации.



Рис.3.22. Пример сетевой диаграммы метода «вершина – работа»

Если воспользоваться возможностью вариации длины прямоугольников работ, превращая их в ленты, размер которых соответствует длительности реализации, то сетевой график превращается в диаграмму Ганта. Диаграмма вида AoN при этом становится похожей на AoA. В методе AoN отпадает необходимость в изображении фиктивных работ, требуемых в модели «ребро – работа» для своеобразной «упаковки» событий. Благодаря этому лишние, искусственные сущности исключаются из поля зрения менеджера проекта. Вехи в этом отношении являются более интересным решением, располагаясь, как и все работы, в узлах сетевого графика.

Пример построения и расчета:

Таблица 3.2.

Исходные данные для построения сетевой модели

Операция	Предшественник	продолжительность
A	-	8
B	-	4
C	AB	5
D	AB	3
E	B	1
F	CD	4
G	DF	2
H	FG	6
I	FG	3

Шаг первый

Построение сетевого графика начинаем путем размещения прямоугольников задач последовательно слева-направо, применяя правила, описанные в предыдущих статьях. При выполнении моделирования методом «вершина-работа» основным элементом диаграммы выступает семисегментный прямоугольник, в составе которого отражены параметры начала, окончания, длительности, резерва времени и наименования или номера операций. Схема представления ее параметров показана далее.

ES (раннее начало)	D(Продолжительность)	EF (раннее окончание)
	Название операции	
LS (позднее начало)	TF (резерв времени)	LF (позднее окончание)

Рис. 3.23. Схема изображения работы на сетевом графике

В соответствии с логикой последовательности операций с помощью специализированной программы, MS Visio или любого редактора размещаем образы работ в заданном выше формате. В первую очередь заполняем наименования выполняемых действий, их номера и длительность. Рассчитываем раннее начало и раннее окончание с учетом формулы раннего начала текущего действия в условиях нескольких входящих связей. И так проходим до завершающей фрагмент операции.

Шаг второй

Находим критический путь. Как известно, это путь, имеющий самую большую продолжительность действий, которые в него входят. Просматривая модель, мы выбираем связи между работами, имеющими максимальные значения раннего окончания действий. Полученный результат представлен на промежуточной схеме далее. Раннее начало вычисляется по следующим формулам:

$$ES_{\text{начало}} = d_{\text{начало}} = 0, \quad ES_i = \max_{x \in P_i} [ES_x + d_x]$$

Раннее окончание вычисляется аналогично сетевой модели дуга-работа

Шаг третий

Заполняем значения позднего окончания, позднего начала. Для выполнения расчета переходим к конечной работе и берем ее за последнюю операцию критического пути. Это означает, что поздние значения окончания и начала идентичны ранним, и от последней операции фрагмента мы начинаем двигаться в обратную сторону, заполняя нижнюю строку схематического представления действия. Модель выполнения расчета показана ниже на схеме.

Позднее окончание вычисляется аналогично сетевой модели дуга-работа

Шаг четвертый

Четвертым шагом алгоритма сетевого моделирования и расчетов выполняется вычисление резервов. Первым делом имеет смысл обратить внимание на полные резервы путей не критических направлений (TF). Они определяются путем вычитания из продолжительности критического пути временной длительности каждого из этих путей, пронумерованных на схеме итогового сетевого графика.

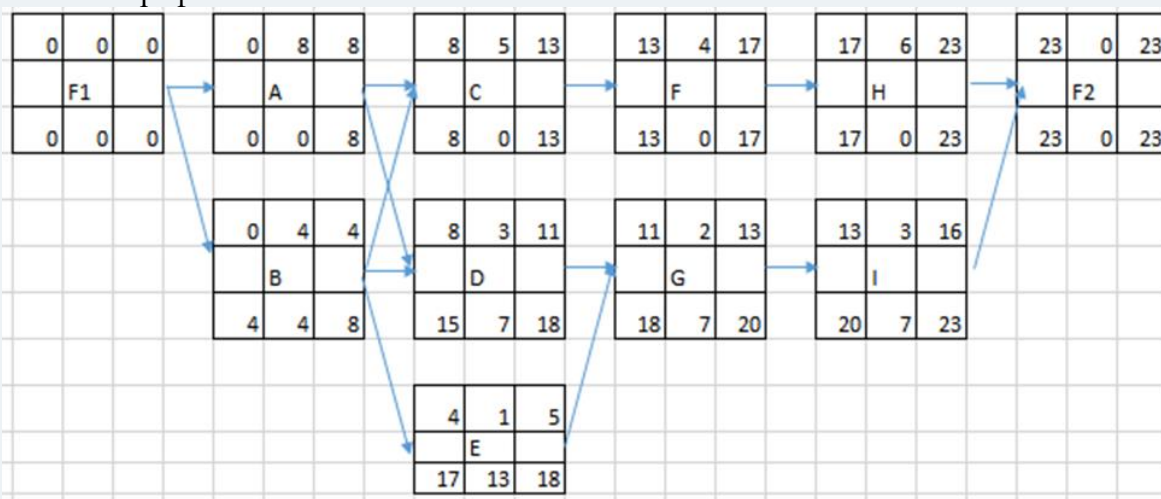


Рис. 3.24. Результаты расчета сетевого графика проекта

Построение календарных графиков и графиков потребности ресурсов.

Конечным результатом выполняемых на сетевой модели расчетов является календарный график (план). Этот график легко преобразуется в реальную шкалу времени, удобную для реализации процесса выполнения проекта. При построении календарного графика необходимо учитывать наличие ресурсов, так как одновременное (параллельное) выполнение некоторых операций из-за ограничений, связанных с рабочей силой, оборудованием и другими видами

ресурсов, может оказаться невозможным. Именно в этом отношении представляют ценность полные резервы времени некритических операций. Сдвигая некритическую операцию в том или ином направлении, но в пределах ее полного резерва времени, можно добиться снижения максимальной потребности в ресурсах. Однако даже при отсутствии ограничений на ресурсы полные резервы времени обычно используются для выравнивания потребностей в ресурсах на протяжении всего срока реализации проекта. По существу, это означает, что проект удастся выполнить более или менее постоянным составом рабочей силы по сравнению со случаем, когда потребности в рабочей силе (и других ресурсах) резко меняются при переходе от одного интервала времени к другому.

Процедуру построения календарного графика проиллюстрируем на рассмотренном в примере. Прежде всего определяются календарные сроки выполнения критических операций. Далее рассматриваются некритические операции и указываются их ранние сроки начала ES_{ij} и поздние сроки окончания LF_{ij} . Критические операции изображаются сплошными линиями. Отрезки времени, в пределах которых могут выполняться некритические операции, наносятся пунктирными линиями, показывающими, что календарные сроки этих операций можно выбрать в указанных пределах при условии сохранения отношений следования. На рис.3.25 показан календарный график, соответствующий примеру. Фиктивная операция F-(3,4) не требует затрат времени и поэтому показана на графике вертикальным отрезком.

Роль полных и свободных резервов времени при выборе календарных сроков выполнения некритических операций объясняется двумя общими правилами:

1. Если полный резерв равен свободному, то календарные сроки некритической операции можно выбрать в любом месте между ее ранним началом и поздним окончанием.
2. Если свободный резерв меньше полного, то срок начала некритической операции можно сдвинуть по отношению к ее раннему сроку начала не более чем на величину свободного резерва, не влияя при этом на выбор календарных сроков непосредственно следующих операций.

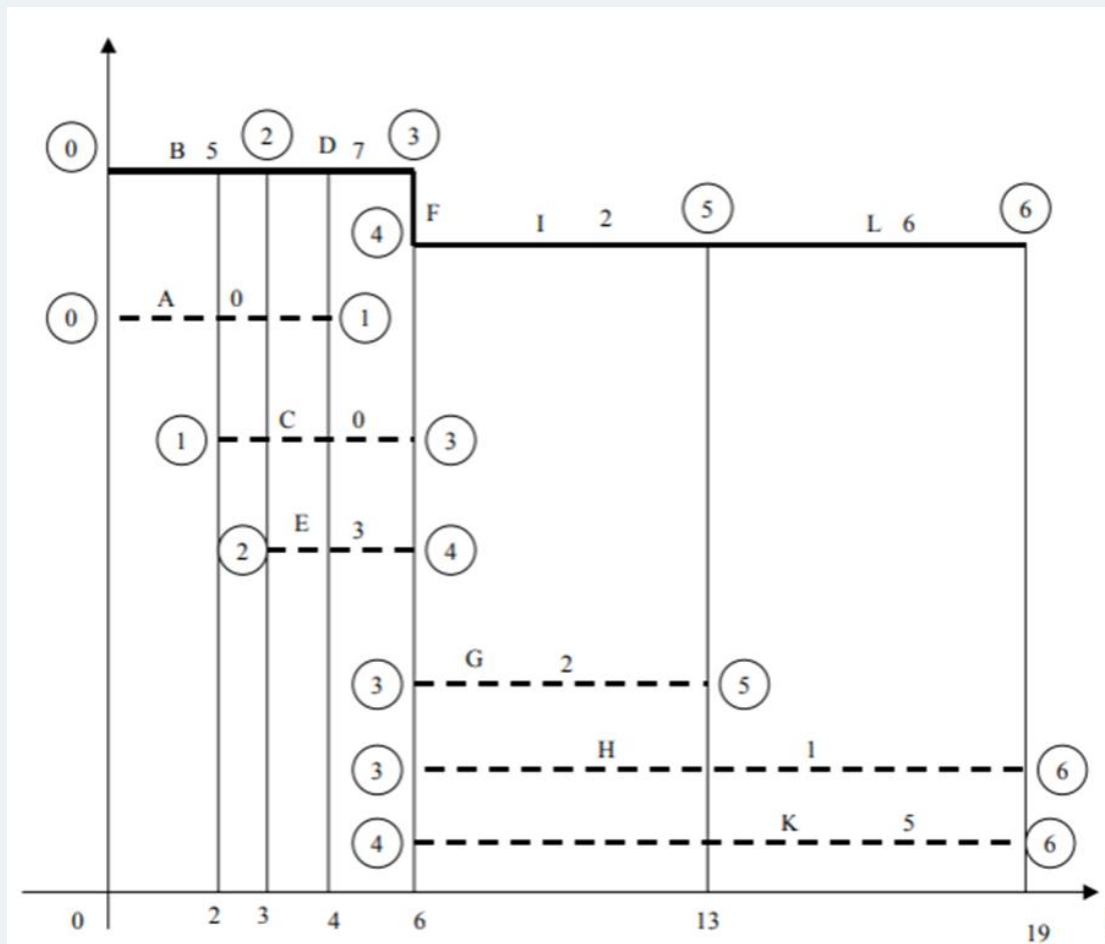


Рис. 3.25. Календарный график проекта

В рассматриваемом примере правило 2 применимо только к операции А - (0,1), а календарные сроки всех остальных операций выбираются по правилу 1. Это объясняется тем, что у операции А - (0,1) свободный резерв времени равен нулю. Таким образом, если срок начала операции А - (0,1) совпадает с ее ранним сроком ($t=0$), то календарные сроки непосредственно следующей операции С - (1,3) можно выбрать любыми между ранним началом ($t=2$) и поздним окончанием ($t=6$) этой операции. Если же срок начала операции А сдвинут по отношению к $t=0$, то раннее начало операции С должно быть сдвинуто по крайней мере на ту же величину. Так, например, в случае, когда операция А начинается в момент $t=1$, она заканчивается в момент $t=3$, а календарные сроки операции С можно выбрать так, чтобы она начиналась в любой момент между $t=3$ и $t=4$. Это ограничение не относится к остальным некритическим операциям, так как их полный и свободный резервы времени совпадают. Этот вывод можно легко сделать из рассмотрения рис.1, так как операции А и С единственные, допустимые интервалы времени которых накладываются друг на друга. Таким образом, если свободный резерв времени операции меньше полного, то это служит признаком того, что окончательные календарные сроки такой операции нельзя фиксировать, не проверив сначала, как это повлияет на сроки начала непосредственно следующих операций. Столь ценную информацию можно получить только на основе расчетов сетевой модели. Предположим, что в предыдущем примере, для выполнения различных операций требуются указанные ниже ресурсы рабочей силы

Таблица 3.4.

Данные по ресурсам операций

Операция	Потребность в рабочей силе	Операция	Потребность в рабочей силе
A - (0,1)	0	G - (3,5)	2
B - (0,2)	5	H - (3,6)	1
C - (1,3)	0	I - (4,5)	2
D - (2,3)	7	K - (4,6)	5
E - (2,4)	3	L - (5,6)	6

Можно поставить задачу построения такого календарного плана (графика) реализации проекта, при котором потребности в рабочей силе будут наиболее равномерными на протяжении всего срока осуществления проекта. Заметим, что так как для выполнения операций A – (0,1) и C – (1,3) рабочая сила не требуется, то календарные сроки этих операций можно выбирать независимо от процедуры выравнивания потребностей в трудовых ресурсах. На рис. 3.26(а) показана потребность в рабочей силе при условии выбора в качестве календарных сроков начала не критических операций их ранних сроков (ранний, или левый, календарный план), а на рис. 3.26(б) – потребность в рабочей силе при выборе наиболее поздних сроков (поздний, или правый, календарный план). Как показывают потребности в ресурсах критической операции D – (2,3), для реализации проекта необходимо по крайней мере 7 человек. При раннем календарном плане не критических операций максимальная потребность в ресурсах составляет 10 человек, а при позднем – 12. Этот пример наглядно показывает, что максимальные потребности в ресурсах зависят от использования резервов времени не критических операций.

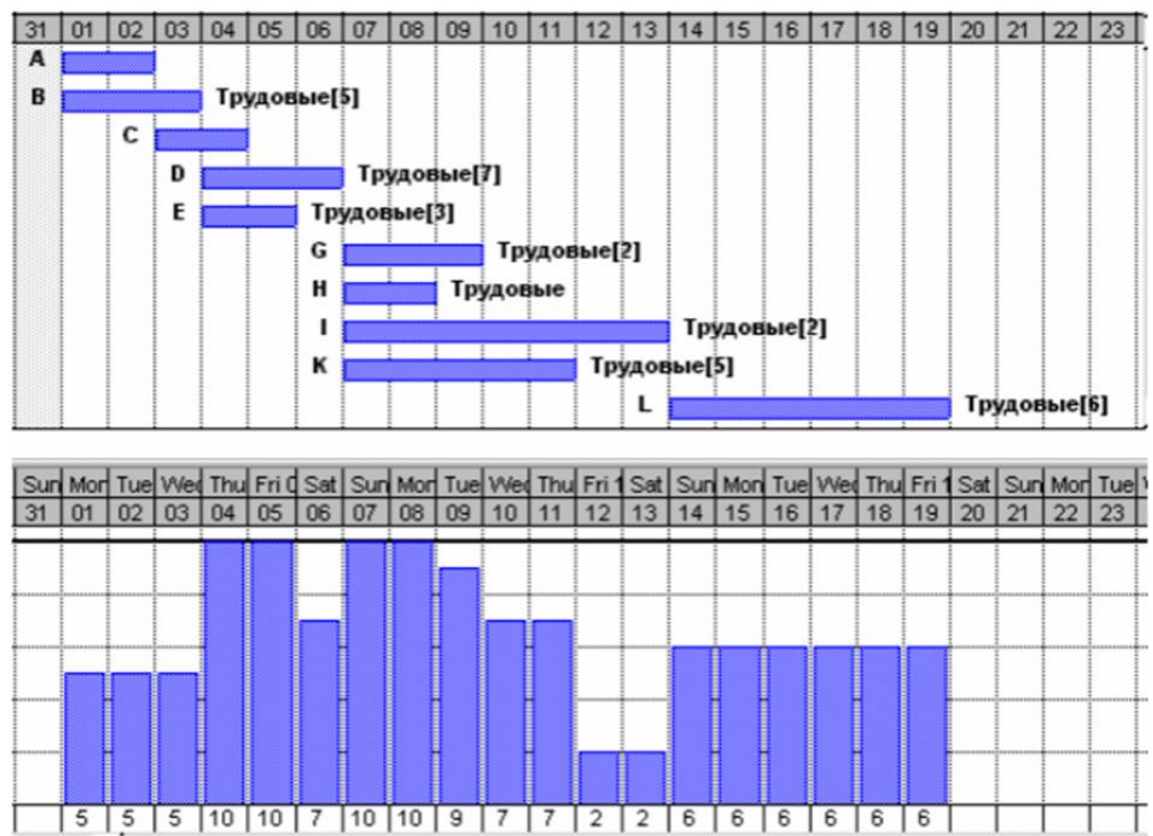


Рис 3.26(а). Ресурсный профиль проекта для раннего календарного плана

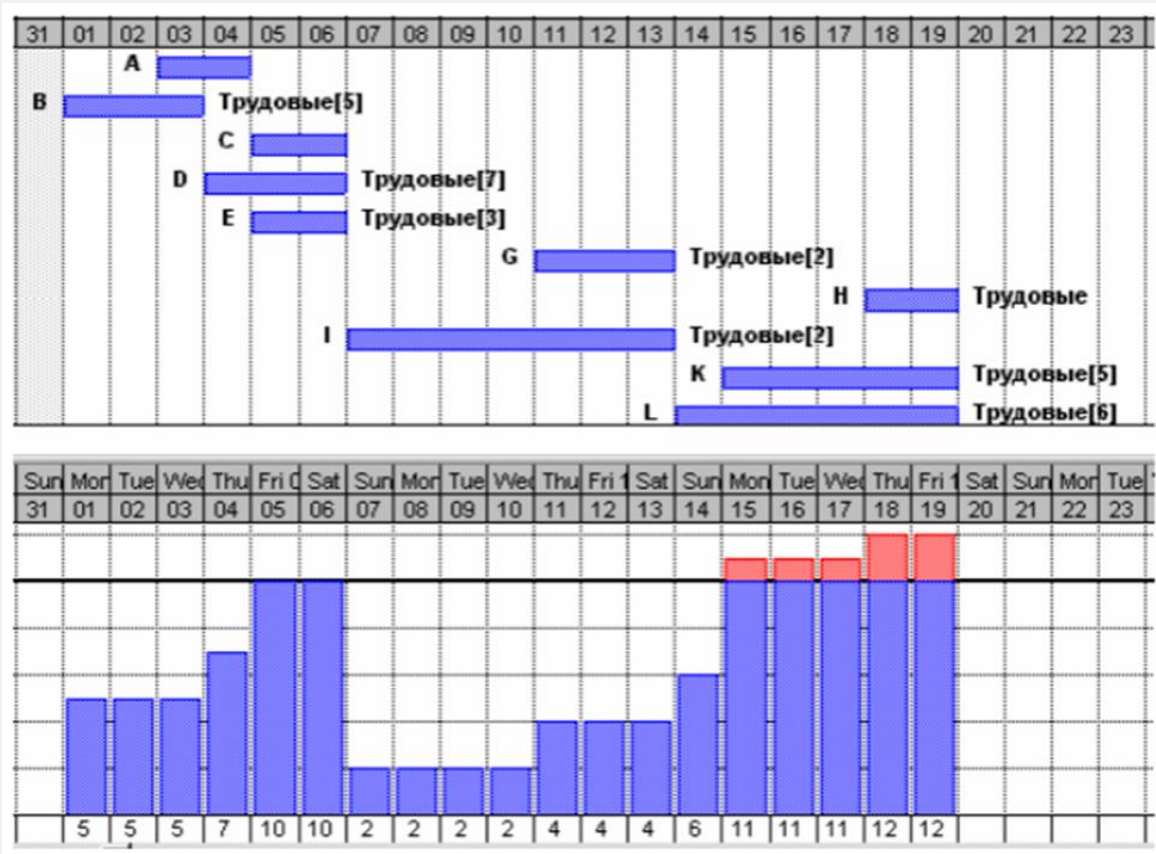


Рис 3.26(б). Ресурсный профиль проекта для позднего календарного плана

Однако как видно из рис.1 независимо от распределения этих резервов максимальная потребность в рабочей силе для рассматриваемого проекта не может быть меньше 10 человек, так как интервал времени, в пределах которого можно выполнять операцию (2,4), совпадает с интервалом критической операции (2,3). График потребности в рабочей силе при раннем календарном плане можно улучшить, выбрав поздние календарные сроки для операции G-(3,5) и назначив выполнение операции H-(3,6) непосредственно после завершения операции K-(4,6). Новый график потребности в рабочей силе, приведенный на рис.3.27 обеспечивает более равномерное распределение ресурсов.

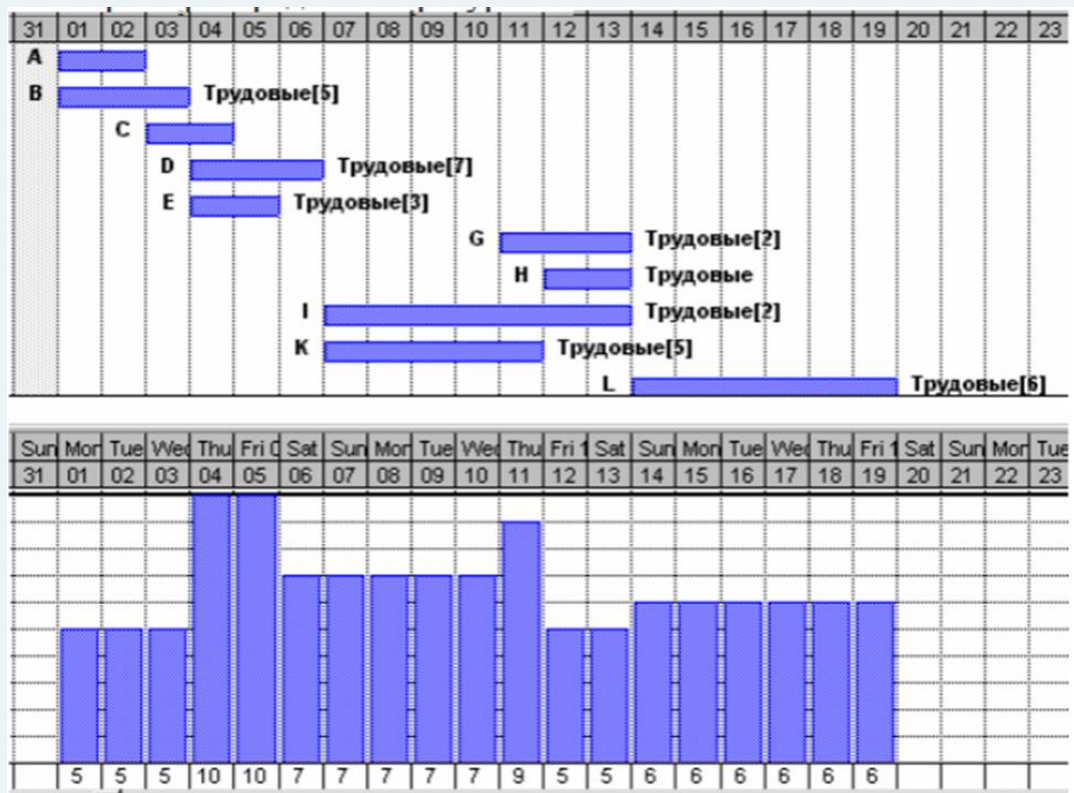


Рис. 3.27. Выровненный ресурсный профиль

При реализации некоторых проектов может ставиться цель не просто обеспечения равномерного использования ресурсов, а ограничения максимальной потребности в них определенным пределом. Если этой цели не удастся достичь путем перепланирования календарных сроков не критических операций, то, чтобы снизить потребность в ресурсах, приходится увеличивать продолжительность некоторых критических операций.

Вопрос 3. Система контроля в проектах

Основной целью контроля проекта является обеспечение выполнения плановых показателей и повышение общей эффективности функций планирования и контроля проекта.

Содержание контроля проекта состоит в определении результатов деятельности на основе оценки и документирования фактических показателей выполнения работ и сравнения их с плановыми показателями.

Требования к системе контроля вырабатываются до начала реализации проекта с участием всех заинтересованных сторон и определяют состав анализируемой информации, структуру отчетов и ответственность за сбор данных, анализ информации и принятие решений. Для создания эффективной системы контроля необходимы:

- тщательное планирование всех работ, выполнение которых необходимо для завершения проекта;
- точная оценка времени, ресурсов и затрат;
- учет фактического выполнения и затрат во временном разрезе;
- периодическая переоценка времени и затрат, необходимых для выполнения оставшейся работы;
- многократное, периодическое сравнение фактического выполнения и затрат с графиком и бюджетом.

Принципы построения эффективной системы контроля применяются для эффективного управления в рамках оперативного цикла проекта, который требует проектирования, разработки и внедрения хорошо организованной системы контроля, необходимой для достижения непосредственной обратной связи. Посредством этой связи фактическое использование ресурсов может сравниваться с плановыми работами, установленными на стадии планирования. Существует несколько основных принципов построения эффективной системы контроля.

Наличие конкретных планов. Планы должны быть содержательны, четко структурированы и фиксированы, с тем чтобы обеспечивать основу для контроля. Если планы обновляются слишком часто и без применения процедур контроля за изменениями, контроль над проектом может быть потерян.

Наличие информативной системы отчетности. Отчеты должны отображать состояние проекта относительно исходных планов на основании единых подходов и критериев. Для обеспечения этого должны быть четко определены и достаточно просты процедуры подготовки и получения отчетов, а также определены для всех видов отчетов четкие временные интервалы. Результаты, представленные в отчетах, должны обсуждаться на совещаниях.

Наличие эффективной системы анализа фактических показателей и тенденций. В результате анализа собранных данных руководство проекта должно определить, соответствует ли текущая ситуация запланированной, а если нет, то рассчитать размер и серьезность последствий отклонений. Двумя основными показателями для анализа являются время и стоимость. Для анализа тенденций в стоимостных и временных оценках работ проекта необходимо использовать специальные отчеты. Прогноз, например, может показать увеличение стоимости проекта или задержки по срокам. Однако часто отклонения во временных и стоимостных показателях оказывают также влияние на содержание предстоящих работ и качество результатов.

Наличие эффективной системы реагирования. Завершающим шагом процесса контроля являются действия, предпринимаемые руководством и направленные на преодоление отклонений в ходе работ проекта. Эти действия могут быть направлены на исправление выявленных недостатков и преодоление негативных тенденций в рамках проекта. Однако в ряде случаев может потребоваться пересмотр плана. Перепланирование требует проведения анализа «что, если», обеспечивающего предсказание и расчет последствий от планируемых действий. От менеджера зависит также убеждение и мотивация команды проекта в необходимости тех или иных действий.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите процесс целеполагания в проектах.
2. Как формулируются цели проекта?
3. Опишите структуру устава проекта.
4. Опишите основные этапы календарного планирования проектов.
5. Опишите алгоритм расчета параметров сетевой модели.
6. Какие существуют виды сетевых моделей?
7. Как происходит оптимизация календарного плана?
8. Дайте характеристику системе показателей резервов времени.
9. Опишите процесс построения календарных графиков и графиков потребности в ресурсах проекта.
10. Что является основной целью контроля в проектах?