

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра производственного менеджмента

Составитель  
А. К. Муромцева

## **УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Методические материалы**

Рекомендованы учебно-методической комиссией направления подготовки  
27.03.05 Инноватика в качестве электронного издания  
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

## Рецензенты

Королева Т. Г. – кандидат экономических наук, доцент, председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 27.03.05 Инноватика

Малюгин А. Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры производственного менеджмента

### **Муромцева Алина Константиновна.**

**Управление информацией в проектной деятельности:** методические материалы [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 27.03.05 Инноватика очной формы обучения / А. К. Муромцева; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2018.

© КузГТУ, 2018

© А. К. Муромцева,  
составление, 2018

**Проработка лекционного материала и самостоятельная работа будет заключаться в углубленном изучении следующих вопросов по темам дисциплины**

### **1. Моделирование проектной деятельности с использованием оперативной информации**

Планирование проектных работ – это четкий план действий всей компании и каждого отдельного сотрудника на определенный период, который за цель ставит развитие и расширение бизнеса. Проектирование представляет собой ряд мероприятий и сопроводительной документации, которая дает четкие определения каждого рассматриваемого сегмента отрасли: временных резервов, материальных затрат, эффективности и ликвидности всего предпринимательского направления.

Цели, сущность и определение

Осуществление проекта буквально на всех стадиях потребует четких действий, скоординированного и последовательного плана. Система планирования управления проектами на первых этапах разрабатывается (в концептуальном смысле) руководителем, владельцем компании/бизнеса. На этапе разработки концепции развития проект-менеджером (или отделом по планам развития) во внимание берутся основные понятия и цели направления:

- продолжительность всего плана реализации проекта;
- протяженность каждого элемента;
- объем необходимых ресурсов для достижения целей: финансовые возможности, трудовые резервы, запас времени;
- объемы привлекаемых строительных или проектных организаций;
- сроки поставки материалов, комплектующих, оборудования;
- ликвидность проводимых мероприятий.

Главная задача и основообразующая цель планирования проектирования процессов в управлении – это составление модели для реализации бизнес-идеи в желаемой концепции.

Каждая процедура в осуществляемой деятельности имеет свое ответственное лицо, которое отвечает за выполнение поставленных задач в нужные сроки. В большинстве случаев, именно временные нормативы и их соблюдение оказывают фундаментальную роль во внедрении всех наиболее выгодных идей на данном промежутке времени. Поэтому основная роль отводится изучению временных сроков для реализации и прогноз ликвидности отрасли в будущем.

Основные стадии реализации планирования проектной деятельности

Любая проектная деятельность рассчитана на реализацию в определенном временном промежутке. Так, наиболее важным фактором для внедрения плана является учет ликвидности направления в будущем, его прибыльность и даже убыточность.

Цели и задачи планирования в обязательном порядке должны быть четкими, поскольку только в этом случае можно приступить к реализации следующего этапа – формирования характеристик проекта.

Однако весь процесс осуществления плана можно для удобства разделить на несколько стадий:

- построение концепции, его целей;
- определяется последовательность работ;
- определяются ресурсы, которые необходимо будет задействовать;
- описание проекта, его состава;
- определение последовательности работ;
- составляется основа проектного бюджета (смета);
- компоновка всех результатов в один документ (бизнес/план);
- реализация, воплощение плана;
- просчет прибыльности по итогам реализуемого плана.

Результаты планирования представляют в виде графиков, сравнительных анализов, которые несут пирамидальную структуру с четкими действиями на каждом этапе его реализации.

#### 7 принципов планирования проектной деятельности

Чтобы результат был результативным, важно при разработке и составлении планирования проектной деятельности учитывать 7 основных принципов.

**Принцип № 1: Целенаправленность.** В основе планирования конкретного плана должна лежать главная цель: для чего необходимо внедрять каждый из этапов планирования, какая его задача, суть и необходимость.

**Принцип № 2: Системность.** Системная созависимость каждого из сегмента внедряемого этапа. Поскольку планирование – это совокупность отдельных этапов, то важно определить не только задачи для каждого из них, но и обеспечить системность эффективного взаимодействия каждого элемента. Важно понимать, что невыполнение в одном элементе влечет «неполадки» во всей организации планирования.

**Принцип № 3: Комплексность.** Применение разных методов в проектировании не должно оказывать влияние на связку каждого из элементов. Рассматривая такой принцип, важно учитывать индивидуальные особенности каждого направления, внедряя его на необходимом промежутке времени.

**Принцип № 4: Обеспеченность** Конечно же, основополагающий принцип для воплощения любых идей – это наличие необходимых ресурсов материального плана. Без финансирования реализовать любой, даже самый скромный проект не получится. Поэтому прежде чем принять решение о внедрении тех или иных планов, стоит изначально рассчитать материальное обеспечение, при необходимости – привлечь инвестора.

**Принцип № 5: Приоритетность.** Как правило, такой принцип рассматривается в том случае, когда есть возможность воплощения

нескольких разных по специфике направлений. Так, приоритетные цели определяют наиболее важные пункты, соответствующие принципам концепции развития отрасли или всего бизнеса.

Принцип № 6: Безопасность. Прежде всего, данный принцип основан на материальной безопасности, то есть на просчете рисков, которые не дадут возможности воплотить все идеи в жизнь. Во внимание берутся не только финансовые аналитические исследования, но и прогноз рынка, анализ эффективности экспертного отдела.

Принцип № 7: Время. Реализация конкретных идей наиболее выгодна в том случае, если существует спрос на предложение. Для реализации плана стоит учитывать примерное время, которое может потребоваться для внедрения принципов планирования.

Планирование процессов управления: структура

Структура реализации идей планирования представляет собой иерархическую цепочку взаимозаменяемых дисциплин, которые позволяют решать разнообразные организационные вопросы. Цель структуризации процессов планирования проектами:

- формирование поэтапности реализуемых работ (график);
- показывать результаты внедряемых этапов (эффективно, неэффективно);
- установление контрольных точек развития и реализации проекта;
- обеспечение всем сотрудникам и руководству проекта объективного понимания того, что нужно делать именно сейчас;
- распределение зон ответственности;
- составление понимания всех используемых ресурсов: трудовых, материальных, финансовых.

Структура проектирования во многом определяется целью. К примеру, при целях могут существовать совершенно разные требования: одно предприятие ставит за цель построить 10 домов по 15 этажей, а другая компания ставит за цель построить 10 домов по 10 этажей за 5 лет. Цели у обеих компаний разные, а потому и структура будет различаться и значительно отличаться друг от друга.

Краткий словарь понятий, характеризующих процесс планирования проекта:

- ССО – структурная схема организации;
- СРР – структура разбиения (распределения) работ;
- СДР – структурная декомпозиция работ.

Структура в стандартном формате проекта планируемых работ:

- целеполагание;
- планирование;
- создание;
- контроль и возможная коррекция действия на разных этапах;
- презентация;

- рефлексия.

Планируемый результат проектной деятельности может нести личный, регулятивный, познавательный, коммуникативный, материальный характер.

Виды планирования проектной деятельности

Проектная деятельность, технология планирования и его структуризация также определяется видом данного рода деятельности. Так, по масштабам выделяют:

- микропроекты (узкая форма реализации проекта индивидуальной инициативы, объёмы которого могут меняться);
- малые проекты (инструменты реализации с малым трудовым и денежным ресурсом, не нуждаются в крупном финансировании);
- мегапроекты (целевые программы, которые в основе несут взаимосвязь с несколькими малыми или средними проектами).

Виды проектной деятельности по срокам реализации:

- краткосрочные;
- среднесрочные;
- долгосрочные.

Продолжительность по времени краткосрочного проекта может быть от полугода до двух лет, в то время как долгосрочные планы реализуются до 15 лет. Реализованным считается тот проект, который достиг своей цели, до этого момент проектный план может корректироваться, пересматриваться концепция реализации.

Виды проектного планирования по типу финансирования (бюджетированной основы):

- спонсорские;
- кредитные или инвестируемые;
- бюджетные;
- благотворительные.

Выводы

Планирование и контроль управление проектами в любом из указанных видов осуществляется ответственными должностными лицами. В общем своем понимании, планирование проектной деятельности – это обязательная составляющая часть как развивающейся компании, так и бизнеса с нуля. Без данного пакета документации осуществить реализацию бизнеса на должном уровне не представляется возможным.

## **2. Информационные технологии в управлении проектами**

### **Сущность и содержание управления проектами**

Цель и критерии управления проектом. Факторы управления проектом. Ответственность менеджера проекта. Этапы управления проектом.

*Управление проектами* можно определить как вид управленческой деятельности, состоящий в организационном обеспечении выполнения проектов

при условии соблюдения заданных смет и сроков. В теории управления проектами используются следующие понятия.

♦ *Проект* – последовательность работ, реализующая заданную цель в установленные сроки и в рамках заданной сметы.

Проекты могут различаться масштабами, представлением о которых даёт размер инвестиционных затрат, и сроками выполнения (как правило, от нескольких дней до нескольких десятилетий).

♦ *Работа* – технологическая операция, мероприятие, вид деятельности или их совокупность, характеризующиеся затратами времени на выполнение, потребностью в ресурсах и условиями, при которых они могут выполняться.

Примеры работ: междурядная обработка посевов; протравливание семян; монтаж подъёмного крана; уборка снега со строительной площадки; заключение контракта; оформление документов на право собственности на объект недвижимости; командировка в проектный институт.

Работы, выполняемые одновременно, называют *параллельными*.

♦ *Ресурсы* – работники, специалисты, машины и оборудование, материалы, необходимые для выполнения конкретной работы и подконтрольные менеджеру проекта.

Ресурсы бывают нескладируемые и складируемые.

*Нескладируемые ресурсы* – ресурсы, высвобождаемые по завершении работы и годные для последующего использования на других работах. Примеры: работники и специалисты всех специальностей; трактор; электродрель; портативный компьютер; мобильный телефон; термостат. Имеющееся в распоряжении менеджера проекта количество нескладируемого ресурса ограничивает возможность одновременного (параллельного) выполнения работ, на которых используется данный ресурс.

*Складируемые ресурсы* (иначе *материалы*) – ресурсы, полностью расходуемые при выполнении конкретной работы (поступающие со склада). Примеры: пиломатериалы; асфальт; удобрения; топливо; электролампочки; семена.

Несвоевременная поставка складируемого ресурса может задержать выполнение сразу всех работ, во время которых он расходуется. На возможности параллельного выполнения работ наличие складируемого ресурса не влияет.

♦ *Смета проекта* – документ, содержащий оценку затрат (по видам), необходимых для сдачи проекта в эксплуатацию.

♦ *Сетевой план* – документ, устанавливающий сроки выполнения всех работ, необходимых для сдачи проекта в эксплуатацию.

♦ *Финансовый план* – документ, устанавливающий сроки поступления финансовых ресурсов и их расходования на финансирование затрат, предусмотренных сметой проекта.

Цель управления проектом состоит в рациональном распределении имеющихся ресурсов для выполнения всех предусмотренных конкретным

проектом работ (задач, технологических операций) в заданные сроки и без сверхнормативных затрат.

Качество управления проектом оценивается по следующим критериям, расположенным в порядке убывания значимости:

- ◆ чистая текущая стоимость проекта;
- ◆ срок сдачи проекта в эксплуатацию;
- ◆ затраты на реализацию проекта;
- ◆ своевременность финансирования и поставок;
- ◆ равномерность загрузки ресурсов;
- ◆ соблюдение запланированных сроков выполнения работ;
- ◆ отношения в трудовом коллективе,
- ◆ взаимоотношения с подрядчиками, инвесторами и другими партнёрами.

Критерий чистой текущей стоимости проекта – определяющий, все остальные являются его следствиями. Однако влияние конкретных решений менеджера на чистую текущую стоимость установить очень сложно. Зато не составляет труда оценить их влияние на срок сдачи проекта в эксплуатацию. Практика показывает, что при условии соблюдения сметы проекта его чистая текущая стоимость оказывается тем выше, чем раньше завершена инвестиционная фаза и началась эксплуатация проекта.

В этом случае выгоды начинают поступать раньше и оказываются, с учётом дисконтирования, более ценными. Кроме того, сокращаются процентные платежи, поскольку кредиты выплачиваются в более ранние сроки. Существенное значение имеет также фактор опережения конкурентов в предоставлении потребителям продукции или услуг, ради которых предпринят проект.

Вот почему на практике главным признаётся критерий *минимизации продолжительности инвестиционной фазы*, что означает возможно скорейшее начало эксплуатации.

Управляя проектом, менеджер должен принимать во внимание многочисленные разнородные факторы, например:

- ◆ технологическую последовательность работ;
- ◆ обеспеченность работ материальными и трудовыми ресурсами;
- ◆ возможность привлечения дополнительных ресурсов;
- ◆ режим работы руководителей, специалистов, рабочих и служащих;
- ◆ возможность сверхурочной работы и сопряжённые с ней затраты;
- ◆ своевременность финансирования;
- ◆ согласованность во времени присутствия на рабочих местах специалистов, наличия необходимого оборудования и техники;
- ◆ своевременность доставки материалов;
- ◆ риски и неопределённости;
- ◆ потери, возникающие в случае отставания реализации проекта от графика;

◆ человеческий фактор: отношения в трудовом коллективе, деловые качества руководителей и специалистов различного профиля, их мнения по вопросам выполнения проекта.

В условиях жёсткой конкурентной борьбы реализация сложных проектов в кратчайшие сроки является необходимым условием их успеха. Отсюда высокие требования руководителей бизнеса к квалификации менеджеров проектов, необходимость овладения современными информационными технологиями, позволяющими оперировать полной информацией по всем выше перечисленным позициям.

Без компьютерной поддержки менеджер, управляя проектом, может надеяться лишь на интуицию и на благоприятное стечение обстоятельств. Такой подход может оправдать себя, если проект предусматривает выполнение десятков работ. Если же речь идёт о десятках тысяч, провалы неизбежны даже в деятельности самых талантливых менеджеров, Ценой провалов могут стать временная неплатёжеспособность, ухудшение деловой репутации, а иногда и банкротство фирмы. Менеджер проекта несёт ответственность за скорейшую сдачу проекта в эксплуатацию, за соблюдение сметы проекта, за качество составления, за выполнение сетевого плана и плана финансирования, за рациональную загрузку используемых ресурсов, за своевременность и точность информации, предоставляемой всем участникам процесса реализации проекта.

Процесс управления проектом по своему содержанию подразделяется на три этапа:

- ◆ планирование;
- ◆ мониторинг;
- ◆ анализ.

На этапе планирования определяется смета проекта, составляется сетевой план, а на его основе формируется финансовый план и планируется дата сдачи проекта в эксплуатацию. В компетенцию менеджера проекта на этом этапе входит составление сетевого плана. Смета, сетевой план и план финансирования утверждаются руководителем проекта. Если наложить процесс управления проектом на цикл проекта, то этап планирования войдёт в фазу разработки проекта.

Инвестиционная фаза проектного цикла, иначе называемая фазой реализации проекта, совпадает с этапом процесса управления проектом, называемым мониторингом. Это наиболее напряжённый этап деятельности менеджера. В этот период он должен обеспечить соблюдение сетевого плана и плана финансирования в условиях неопределённости и быстро меняющихся внешних условий, а при необходимости существенного отклонения от них – своевременно представить информацию об этом руководству проекта, предложить и аргументировать конкретные решения, подготовить проекты соответствующих документов и соглашений.

Этап анализа, согласно циклу проекта, относится к фазе эксплуатации проекта. На этом этапе менеджер подводит итоги выполнения проекта, выявляет резервы сокращения продолжительности работ и размеров затрат, изучает допущенные ошибки и просчёты и предлагает мероприятия, позволяющие избежать их в будущем, готовит соответствующие предложения руководству своей компании и её партнёрам.

### **Технология PERT**

Динамическое программирование – формализм для представления модели проекта.

Метод критического пути в планировании. Содержание технологии PERT. Функциональные и обеспечивающие подсистемы технологии PERT. Для эффективного управления проектом необходимо иметь его модель.

Элементами модели являются работы, которые необходимо выполнить в течение инвестиционной фазы проекта, и ресурсы, которые требуются для выполнения работ. Модель проекта должна быть достаточно простой, чтобы затраты на её разработку и эксплуатацию (в том числе затраты времени) были несущественны в сравнении со сметной стоимостью проекта и заведомо себя оправдывали в процессе управления, и в то же время достаточно мощной, чтобы учесть все или большинство факторов управления проектом. Выполнимость этого требования обеспечивается выбором подходящего формализма для реализации модели. Если принять в качестве критерия управления проектом скорейший срок сдачи его в эксплуатацию – как отмечалось в предыдущем разделе, для этого имеются достаточные практические основания, – то таким формализмом оказывается динамическое программирование.

Этот формализм в приложении к задачам управления проектами не свободен от недостатков. Наиболее существенные из них мы обсудим, рассматривая конкретные технологические решения, основанные на его использовании. Динамическое программирование основывается на методе критического пути (*critical path method*, CPM). Напомним, в основе метода лежит принцип оптимальности, сформулированный Р. Беллманом. Он состоит в том, что любая часть оптимального (критического) пути между двумя вершинами графа сама является оптимальным путём между соответствующими вершинами. Благодаря этому свойству существует эффективная вычислительная процедура, которая позволяет определить критический путь к каждой следующей вершине как продолжение критического пути к одной из предыдущих вершин графа.

Чтобы представить модель проекта в форме задачи динамического программирования, работы ставят в соответствие рёбрам графа, а события, соответствующие завершению определённых работ или их групп, – его вершинам. Модель позволяет определить минимально возможный срок выполнения проекта при заданных сроках выполнения работ и, найдя критический путь, указать подмножество критических работ, даже самая малая задержка кото-

рых непременно приведёт к отсрочке завершения проекта. Благодаря этому менеджер проекта может сосредоточить своё внимание на критических работах (то есть на работах, образующих критический путь), предупреждая перебои и концентрируя ресурсы на наиболее ответственных участках. Для работ, не принадлежащих критическому пути (некритических), существует резерв времени: если их задержать на срок, не превышающий этого резерва, то продолжительность выполнения проекта не изменится. Если же задержка превысит резерв, то изменится критический путь: задержавшаяся работа станет критической. Срок выполнения проекта в этом случае увеличится. Модель, основанная на методе критического пути, позволяет рассчитать резерв времени по всем работам.

До появления персональных ЭВМ модель проекта использовалась только для составления оптимального сетевого плана, который принимался менеджером к исполнению и впоследствии не пересматривался. Задержки критических работ, таким образом, приводили к срыву плана, а у менеджеров появлялись мотивы к компенсации отставания за счёт нарушения технологий. Если в результате задержек изменялся критический путь, менеджер оказывался дезориентирован, а имеющийся сетевой план становился бесполезным. Модель проекта, систематически корректируемая на отклонения от первоначального плана, могла бы помочь менеджеру отыскать наилучшую последовательность действий в случае нарушения первоначально составленного плана. Но из-за ограниченной доступности ЭВМ и необходимости посредничества оператора между менеджером и вычислительной системой такой подход был слишком дорогостоящим и себя не оправдывал. Появление персональных и особенно переносных ЭВМ достаточной мощности, оснащённых специализированным программным обеспечением с понятным менеджеру интерфейсом сделало возможным использование возможностей метода критического пути в любой момент фазы реализации проекта. Возникла принципиально новая технология управленческой деятельности-технология оценки и уточнения проекта (Project (или Program) Evaluation and Review Technique, PERT).

Технология PERT входит в класс автоматизированных информационных технологий, отличающихся той особенностью, что предметом труда при их использовании является информация, а средством труда – вычислительная техника. Продуктом технологии PERT являются подготовленные управленческие решения о сроках выполнения работ и о рациональном использовании ресурсов для их выполнения, обеспечивающие завершение проекта в кратчайшие сроки ценой приемлемых затрат. Суть технологии в том, что модель проекта, составленная на фазе его разработки и ставшая основой первоначального варианта сетевого плана, используется с необходимыми уточнениями на фазе реализации проекта для информационной поддержки оперативного принятия решений по управлению проектом в реально сложившейся ситуации. Она предполагает определение критического пути в любой момент

времени, когда эта информация требуется менеджеру, на основе информации о фактическом ходе выполнения работ и о фактическом наличии ресурсов. Функциональные подсистемы технологии PERT включают, как правило, следующие подсистемы:

- ◆ планирования – предназначена для составления плана выполнения проекта;
- ◆ мониторинга – предназначена для контроля выполнения плана и его систематического уточнения в случае отклонений;
- ◆ подготовки презентаций – предназначена для компактного и ёмкого представления информации о модели проекта, составленном плане и ходе его выполнения.

К числу обеспечивающих подсистем относятся следующие:

- ◆ аппаратное обеспечение – совокупность технических средств реализации технологии PERT, включая, в частности, компьютеры и коммуникационные средства;
- ◆ математическое (алгоритмическое) обеспечение – алгоритмы динамического программирования, расширенные сервисными средствами, решающими прикладные вычислительные задачи, возникающие в практике управления проектами, алгоритмы управления базами данных и алгоритмы отображения данных;
- ◆ программное обеспечение – совокупность программных продуктов, обеспечивающих реализацию процесса обработки данных на компьютере;
- ◆ материальное обеспечение – организационная система обеспечения расходными материалами и запасными частями;
- ◆ кадровое обеспечение – специалисты, владеющие технологией в целом и отдельными её элементами;
- ◆ нормативно-правовое обеспечение – совокупность документов, регламентирующих использование технологии в конкретных условиях, права, обязанности и ответственность всех участников технологического процесса;
- ◆ инструктивно-методическое обеспечение – совокупность документов, описывающих операции по реализации технологического процесса обработки данных, выполняемые каждым его участником.

Иногда выделяют и другие виды обеспечивающих подсистем.

В отличие от метода критического пути, технология PERT принимает во внимание расписание рабочего времени и ограничения по ресурсам. Учёт календаря и расписания рабочего дня вполне согласуется с методом критического пути. Иначе обстоит дело с учётом ресурсных ограничений: к этому случаю принцип оптимальности, сформулированный Р. Беллманом, не может быть применён. Эффективная вычислительная процедура нахождения оптимального плана для такой постановки задачи неизвестна (кроме частных случаев, не представляющих практического интереса для менеджера). Однако представление проекта в форме задачи динамического программирования оказывается полезным и здесь: в своей практической деятельности менеджер

бывает вполне удовлетворён пусть не оптимальным, но удовлетворительным планом, обеспечивающим согласованное использование ресурсов. Для его отыскания сначала определяют критический путь без учёта ограничений по ресурсам, затем определяют периоды, когда ресурсов недостаточно, и переносят работы, испытывающие дефицит ресурсов (по возможности – некритические, а вслед за ними – те, перенос которых в наименьшей степени скажется на общей продолжительности проекта), на более поздние сроки. Как правило, существует множество вариантов переноса работ, но во избежание резкого возрастания продолжительности вычислений перебор ограничивают.

Альтернативный подход – сокращение выделения ресурсов конкурирующим работам с соответствующим увеличением продолжительности последних. Во многих случаях он позволяет добиться лучших результатов по сравнению с переносом работ на более поздние сроки, но наименьшая теоретически возможная продолжительность фазы реализации проекта, как правило, всё равно не достигается. Кроме того, данный подход практически неосуществим по отношению к работам, использующим ресурсы в единичном количестве, поэтому далеко не всегда плодотворен. Развитие технологии PERT под влиянием требований менеджеров-практиков привело к тому, что в её состав, наряду с вопросами управления сроками работ и распределением ресурсов, были включены:

- ◆ технологические решения по управлению финансированием проекта, включая средства составления финансового плана и мониторинга его выполнения;
- ◆ средства координации деятельности менеджеров, совместно управляющих сложным проектом или несколькими проектами, выполняемыми одновременно.

Модель проекта, дополненная стоимостными данными, содержит информацию, необходимую для решения этих задач.

Программы, реализующие технологию PERT: сравнительная характеристика. Средства сетевого планирования в Project Expert. Другие программные продукты для сетевого планирования.

Существует немало программных реализаций технологии PERT для персональных ЭВМ. Наиболее известные и широко используемые из них – Microsoft Project, OpenPlan, Spider Project. Модели проекта, используемые в них, основаны на методе критического пути и отличаются лишь в деталях. Как правило, овладев одной из программ, реализующих технологию PERT, не составляет труда воспользоваться любой другой.

Все эти программы предназначены для автоматизации управления инвестиционными проектами. Они обеспечивают разработку детальных сетевых планов, отслеживание (мониторинг) хода выполнения сетевого плана и его оперативную корректировку применительно к меняющимся условиям.

Большая часть работы по управлению проектом – это сбор и анализ информации о нём. Вышеназванные программные продукты обеспечивают

достаточно удобные средства ввода, структурирования и анализа информации, автоматизации плановых расчётов и подготовки отчётов. Они обладают следующими возможностями:

- ◆ реализуют метод критического пути с учётом ресурсов, необходимых для выполнения предусмотренных проектом работ, и распорядка рабочего времени;

- ◆ обеспечивают согласование использования ресурсов, перенося часть работ на более поздние сроки, если некоторые ресурсы в дефиците;

- ◆ допускают вмешательство менеджера в процесс согласования использования ресурсов, предоставляя ему возможность произвольного сочетания приёмов согласования, описанных в предыдущем разделе. Программа Microsoft Project интегрирована в Microsoft Office, что упрощает её взаимодействие с базами данных, электронными таблицами, подготовку текстовых документов на основе создаваемых ею выходных документов и, при необходимости, публикацию их на сайтах корпоративных сетей или сети Интернет. Набор предлагаемых ею возможностей не столь широк, как в наиболее мощных программах аналогичного назначения, что вполне компенсируется:

- ◆ возможностью выполнения многих операций другими программами, входящими в состав семейства Microsoft Office;

- ◆ поддержкой универсального языка программирования VBA, общего для всех программных средств семейства, который даёт возможность использовать средства различных программ из одного и того же VBA-модуля;

- ◆ доступностью для освоения в приемлемый срок менеджером средней квалификации;

- ◆ развитыми средствами поддержки коллективного управления проектами;

- ◆ мощными и разнообразными (во многом, на наш взгляд, избыточными, неоправданно увеличивающими сложность программы) возможностями управления интерфейсом пользователя;

- ◆ умеренной ценой;

- ◆ наличием службы обучения и поддержки.

По этим причинам Microsoft Project стала наиболее распространённой из числа программ, предназначенных для управления проектами. OpenPlan компании Welcome Corp. превосходит Microsoft Project в степени автоматизации управления ресурсами и в средствах анализа рисков. В отличие от Microsoft Project, данная программа располагает возможностями:

- ◆ учёта «квалификации» или «качества» ресурсов, что позволяет программе при необходимости предлагать замену менее «квалифицированных» или «качественных» ресурсов более ценными, но имеющимися в избытке в данный момент;

- ◆ оптимизации загрузки ресурсов (сокращения простоев);

- ◆ назначения ресурса не на всю работу, а только на её часть.

Анализ рисков выполняется методом Монте-Карло: указанные пользователем параметры проекта изменяются случайным образом в указанных

границах, после чего производится статистическая обработка совокупности значений выходных переменных модели проекта, по результатам которой можно судить о степени его устойчивости к случайным воздействиям. При необходимости менеджер, основываясь на результатах анализа, может пересмотреть последовательность или содержание работ, зарезервировать дополнительные ресурсы или предусмотреть запас времени на критические работы, чтобы гарантировать выполнимость проекта в приемлемые сроки даже при неблагоприятных обстоятельствах.

Spider Project-отечественная разработка, ориентированная преимущественно на российского пользователя. Обладая мощными средствами автоматизации управления ресурсами и богатыми сервисными возможностями, она отличается от вышеназванных учётом российских стандартов и практики сетевого планирования.

Нижеследующие программы используют метод критического пути и могут быть использованы на отдельных этапах процесса управления проектами.

Программа 1С–Парус фактически представляет собой submodule к модулю бухгалтерского учёта программы 1С–Предприятие – популярного в России средства комплексной автоматизации документооборота на фирме среднего масштаба. Она ориентирована не столько на управление проектами как таковыми, сколько на управление ресурсами предприятия, распределяемыми между различными задачами офисной и производственной деятельности. Тем не менее, она содержит необходимые средства для представления модели проекта и мониторинга процесса его выполнения.

Глубокая интеграция в систему внутрифирменного документооборота делает программу 1С–Парус хорошим выбором для организации, основным источником дохода которой являются торговая, финансовая деятельность или продажа услуг, а реализуемые ею проекты преследуют преимущественно внутрифирменные цели. Пользующаяся широкой известностью программа Project Expert фирмы Про-Инвест-ИТ, реализующая автоматизированную технологию разработки бизнес-плана в соответствии с российскими стандартами и требованиями российских банков, содержит блок составления сетевого плана, основанный на методе СРМ. Программа ориентирована на специалистов по бизнес-планированию и анализу проектов, поэтому не предусматривает развитых средств мониторинга. Однако составленная при её помощи модель проекта может быть экспортирована в специализированные программы для управления проектом, используемые менеджерами.

Информацию об этих и других программах, используемых менеджерами проектов, можно получить на сайте Российской ассоциации управления проектами (<http://www.sovnet.ru>).

Перечисленные программы, реализующие составление сетевого плана и мониторинг проекта, составляют ядро математического обеспечения технологии PERT. Однако ни одна из них не может учесть в полном объёме задачи, возникающие при управлении проектами. Поэтому эффективная ком-

пьютерная поддержка данной технологии требует использования, при необходимости, программных средств управления базами данных, оптимального планирования, статистического анализа, организации документооборота, учёта, экономического анализа и других.

### **Данные о проекте**

Структура данных модели проекта. Общая информация по проекту. Календари. Таблица работ. Таблица ресурсов. Распределительная таблица. Источники и верификация данных.

Модель проекта, представленная в форме задачи динамического программирования, использует данные, которые можно организовать в структуру, состоящую, помимо общей информации о проекте и календарей, из трёх таблиц:

- ◆ таблицы работ;
- ◆ таблицы ресурсов;
- ◆ распределительной таблицы, хранящей данные о ресурсах, назначенных на конкретные работы.

Общая информация о проекте представлена кортежем, в котором хранятся следующие данные:

- ◆ наименование проекта;
- ◆ дата начала проектных работ;
- ◆ имя календаря проекта;
- ◆ данные о менеджере проекта;
- ◆ данные о компании, реализующей проект;
- ◆ денежная единица, используемая в модели проекта;
- ◆ средняя продолжительность рабочего дня, рабочей недели (в часах), рабочего месяца (в днях).

В конкретных программных реализациях общая информация о проекте может включать и другие данные.

Календари хранят расписание рабочего дня и информацию о выходных днях. Как правило, в календаре указываются рабочие часы для каждого дня недели, а также исключения: отклонение рабочего времени от предусмотренного для данного дня недели, намеченное на конкретную дату. Исключения используют, например, для учёта праздничных и предпраздничных дней.

В компьютерных реализациях допускается указание не даты начала, а даты завершения проекта, если она определена заранее, а менеджер по каким-либо причинам должен приступить к выполнению проекта как можно позже. Календарь проекта определяет рабочие дни и часы для проекта в целом.

Если расписание рабочего дня для отдельных ресурсов иной, для них могут быть указаны специальные календари ресурсов. Если работа использует ресурс, для которого задан календарь ресурса, то она может выполняться лишь во время, являющееся рабочим и для проекта, и для ресурса. Обычно календарям присваиваются имена, которые указываются в кортеже общей

информации о проекте (при назначении календаря проекта) или в таблице ресурсов (при назначении календарей ресурсов). Некоторые программные реализации технологии PERT допускают указание календарей индивидуально для заданных работ. Если для какой-либо работы определён календарь, то она не подчиняется календарю проекта, а выполняется согласно своему собственному календарю.

Замечание. Средние продолжительности рабочего дня, недели, месяца, относящиеся к общей информации о проекте, необходимы для перевода единиц измерения времени, используемых менеджером при указании продолжительности работ. Эти величины, если их вычислять на основе календаря проекта, окажутся в зависимости от наличия сокращённых и праздничных дней, что сделает их непригодными к использованию в качестве счётной единицы. Поэтому менеджер проекта сам определяет, сколько часов он имеет в виду под промежутком рабочего времени, равным одному дню или одной неделе. Каждая строка таблицы работ соответствует одной работе. В её столбцах помещаются следующие данные:

- ◆ номер (числовой идентификатор) работы;
- ◆ наименование работы;
- ◆ предполагаемая продолжительность;
- ◆ список предшествующих работ – тех, которые обязательно должны завершиться для того, чтобы можно было начать данную работу;
- ◆ список ресурсов, необходимых для выполнения данной работы, с указанием их требуемого количества;
- ◆ дата и время планируемого начала работы;
- ◆ дата и время планируемого завершения работы;
- ◆ дата и время фактического начала работы;
- ◆ дата и время фактического завершения работы;

Эти данные фактически хранятся в распределительной таблице, но для удобства пользователя дублируются в таблице работ в форме списка.

- ◆ запас времени по данной работе – максимальная задержка, не влияющая на срок выполнения проекта в целом;
- ◆ ограничения на сроки выполнения работ;
- ◆ процент завершённости;
- ◆ примечания.

В зависимости от программной реализации модели проекта таблица работ может содержать и другие столбцы. Некоторые из них, предусмотренные разработчиками программы Microsoft Project, будут рассмотрены в следующих темах.

Большинство программных реализаций таблицы работ допускают ввод некоторых данных (связей с другими работами, используемых ресурсов) сразу для целых групп работ, а также отражение иерархической структуры работ путём объединения взаимосвязанных работ в группы. Каждая строка таблицы ресурсов отражает сведения о ресурсах одного вида. Её столбцы содержат:

- ◆ номер (числовой идентификатор) ресурса;
- ◆ наименование ресурса;
- ◆ тип ресурса (складируемый/нескладируемый);
- ◆ способ начисления затрат, связанных с использованием данного ресурса (перед началом работы; после завершения работы; пропорционально объёму выполненной работы);
- ◆ примечания; только для складируемых ресурсов (материалов);
- ◆ единицу измерения;
- ◆ цену за единицу; только для нескладируемых ресурсов;
- ◆ наименование календаря, назначенного данному ресурсу;
- ◆ плату за привлечение данного ресурса (не зависящую от продолжительности использования ресурса);
- ◆ плату за единицу времени использования ресурса;
- ◆ плату за сверхурочное использование ресурсов.

Дополнительная информация, помещаемая в таблицу ресурсов, зависит от программной реализации модели проекта.

Распределительная таблица обеспечивает связь между таблицами работ и ресурсов. В каждой её строке содержатся следующие данные:

- ◆ количество единиц данного ресурса, назначенного на данную работу;
- ◆ количество ресурсо-часов использования данного ресурса на данной работе;
- ◆ объём сверхурочного использования данного ресурса на данной работе;
- ◆ затраты, связанные с использованием данного ресурса на данной работе.

Источники данных, используемые при разработке модели проекта, во многом определяют степень её достоверности, а значит, и качество управления проектом на основе технологии PERT.

Результаты моделирования проекта наиболее чувствительны к данным о продолжительности работ. Наиболее надёжным источником сведений о продолжительности работ служит опыт прошлых проектов, при выполнении которых производились аналогичные работы. Во многих случаях о продолжительности предстоящих работ можно судить по опыту проектов, предусматривавших выполнение схожих работ, если ввести необходимые корректировки. При отсутствии собственного опыта организация может воспользоваться опытом других организаций, поддерживающих с ней партнёрские отношения. Данный источник следует использовать всякий раз, когда он доступен, исключая случаи, когда имеющийся опыт отражает выполнение работы в экстраординарных условиях. Если опыт прошлых проектов привлечь невозможно, продолжительность наиболее ответственных работ, которые предположительно могут оказаться на критическом пути, рассчитывают на основе технологических карт или других документов, описывающих технологию выполнения работы. Этот способ весьма трудо- и времяёмок; он не отражает фактические изменения продолжительности работы в случаях отклонения технических условий выполнения работы от нормативных; к тому

же технологические карты не всегда содержат информацию, необходимую для однозначного установления продолжительности работы.

Третий по надёжности способ – использование опубликованных нормативов продолжительности работ либо разработка собственных внутрифирменных нормативов с привлечением методов нормирования. Реальные затраты времени могут, однако, существенно отличаться от норматива, установленного для определённых целей: например, для контроля, анализа с целью выявления узких мест в проектной деятельности и т. д. Но при отсутствии другой информации нормативные данные позволяют составить представление о вероятной продолжительности работы. Следует также иметь в виду, что разработка внутрифирменных нормативов продолжительности предстоящих работ – весьма дорогостоящее мероприятие, оправданное лишь для тех работ, которые имеют значительные шансы оказаться критическими.

Последний способ – экспертную оценку продолжительности работ следует применять тогда, когда ни один из предыдущих неприменим. Он тем надёжнее (и дороже), чем больше экспертов опрошено с целью установления продолжительности работы, но, сколько бы экспертов ни удалось опросить, нельзя быть уверенным, что в их представлении о продолжительности работ не содержится систематической ошибки, одной и той же для всех или большинства опрошенных экспертов. Этот метод чаще других становится причиной ошибочного определения продолжительности всего проекта. Если работа, продолжительность которой из-за отсутствия времени или средств на более глубокое изучение вопроса определена экспертом (экспертами), оказалась на критическом пути, целесообразно вернуться к её определению методами нормирования или на основе технологических карт.

В столбце «примечание» таблицы работ целесообразно указывать, каким способом определена продолжительность работы и в какой степени эта информация заслуживает доверия. После определения ожидаемой продолжительности работ, как показывает практика, целесообразно увеличить её значения на некоторый резерв (в процентах к ожидаемой продолжительности). Резерв этот менеджеру следует согласовать с руководителем проекта, чтобы разделить с ним ответственность за возможный срыв сроков проекта из-за недостаточного запаса либо за потери, обусловленные неполным использованием возможностей скорейшего завершения проекта, если план предусматривал чрезмерный резерв. Величина резерва зависит от специфики области проектной деятельности. Существуют проекты, для которых предусматривать запас времени бессмысленно.

Замечание 1. Некоторые практикующие менеджеры отрицают необходимость введения резерва времени на этапе планирования, поясняя, что лучше при необходимости затратить дополнительные средства на привлечение дополнительных ресурсов для ускорения проекта, чем составлять план, в который изначально заложены резервы, и вследствие этого проигрывать в конкурентной борьбе на рынке услуг по управлению проектами.

Замечание 2. Иногда резерв дифференцируют по группам работ; но по возможности менеджеру проекта следует избегать подобной дифференциации, чтобы элемент субъективизма, вносимый в модель проекта, был как можно меньше. Подобную практику можно поддержать лишь тогда, когда для дифференциации резервов есть эмпирические основания: например, имеются исследования, показывающие особенно высокую вариацию продолжительности определённых работ в предыдущих проектах.

Информация о связях между работами обычно берётся из технического проекта либо определяется экспертами. Здесь риск ошибки значительно меньше, чем при определении продолжительности работ, зато цена ошибки может оказаться выше.

На практике проблемы обычно возникают не из-за неправильного определения связей между работами, а из-за ошибок при вводе модели проекта в ЭВМ. Поэтому, получив первоначальный вариант сетевого плана, целесообразно обсудить полученный критический путь с экспертами с целью выявления ошибочных связей, назначенных по крайней мере критическим работам. При реализации самых ответственных проектов можно поручить разработку предварительного варианта модели проекта двум независимым менеджерам (или командам менеджеров), что позволит сравнить оба варианта и прийти к согласованному решению, устранив причины расхождений. Потребность в ресурсах определяется теми же способами, что и продолжительность работ, с аналогичными замечаниями относительно надёжности результатов. Резерв в этом случае не предусматривается: он не снизит риски, а только увеличит простои ресурсов.

Стоимостные показатели определяются: для трудовых ресурсов – согласно штатному расписанию, тарифным сеткам или расценкам, существующим на рынке труда; для других ресурсов – согласно эксплуатационным сметам, рыночным ценам или арендной плате, запрашиваемой владельцами данных или аналогичных ресурсов. Часто организации, занимающиеся управлением проектами, ведут собственные систематически обновляемые базы данных стоимостной информации.

### **Описание модели проекта средствами Microsoft Project**

Формы представления данных о проекте. Приёмы ввода данных о работах. Единицы измерения продолжительности работ. Синтаксис описания связей между работами. Составные работы. Ввод данных о ресурсах. Прежде чем использовать Microsoft Project для разработки сетевого плана, необходимо ввести данные, описывающие модель проекта. Программа Microsoft Project предусматривает множество способов ввода модели проекта: в диалоговом режиме при помощи мастеров (wizards); посредством диалоговых окон; непосредственно в таблицы работ и ресурсов; с использованием диаграмм. Ввод при помощи мастеров рекомендуется начинающим пользователям программы и здесь не рассматривается. Он более времязонок, зато ис-

ключает пропуск необходимых данных. При желании вы можете ознакомиться с работой мастеров во время самостоятельной работы с программой.

Основные формы представления данных в программе Microsoft Project следующие:

- ◆ график Ганта (View → Gantt chart);
- ◆ таблица ресурсов (View → Resource sheet);
- ◆ график PERT (View → Network diagram);
- ◆ календарь (View → Calendar; не путать с одноимённой структурой данных, хранящей сведения о расписании рабочего дня).

Есть и другие формы представления, используемые преимущественно на этапах мониторинга и анализа. Некоторые из них будут рассмотрены в последующих темах.

График Ганта (рис. 1) представляет собой диаграмму, по оси ординат которой откладываются наименования работ в установленном пользователем порядке (обычно – в порядке ввода), а по оси абсцисс – время. Каждая работа представляется полосой на графике, указывающей занимаемый ею период времени. Критические работы выделяются красным цветом. График Ганта представляет собой удобное средство отображения сетевого плана.

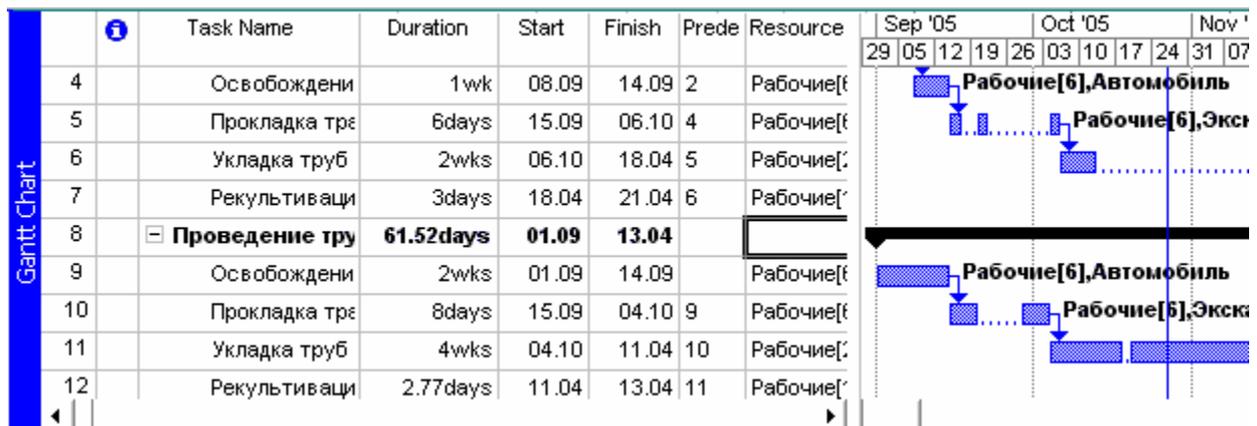


Рис. 1. Форма представления данных «График Ганта»

В программе Microsoft Project график Ганта всегда отображается в сочетании с таблицей работ: её крайний левый столбец – названия работ (Task Name) отображается на экране в качестве меток оси ординат графика Ганта.

Чтобы отобразить только таблицу работ, следует переместить мышью границу между таблицей и графиком вправо до рамки окна программы; чтобы отобразить только график, переместите границу в противоположном направлении. В последнем случае вы не увидите на экране наименования работ; но если поместить указатель мыши на полосу, представляющей конкретную работу, и подождать полсекунды, программа выдаст название работы во всплывающей подсказке. Перемещая границу, всегда можно вернуть представление графика Ганта к исходному состоянию или установить любую другую желательную пропорцию разделения окна между собственно графиком и

таблицей работ. Подробная информация о столбцах таблицы работ, предусмотренных программой Microsoft Project, приведена в приложениях 1 и 2. Любой из этих столбцов может быть при необходимости отображён на экране с помощью команды меню Insert→Column....

Таблица ресурсов (рис. 2), в отличие от таблицы работ, в программе Microsoft Project реализована в виде самостоятельной формы представления

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
4	Трактор	Work		Т		2	4 000р./day	6 000р./day	Op.	Prorated
5	Сеялка	Work		С		1	500р./day	500р./day	Op.	Prorated
6	Бульдозер	Work		Б		1	7 000р./day	Op./hr	Op.	Prorated
7	Экскаватор	Work		Э		1	10 000р./day	Op./hr	Op.	Prorated
8	Трубы	Material	м	Трб			1 000р.		Op.	Prorated
9	Створки	Material	шт	ЖКС			50 000р.		Op.	Start
10	Саженцы	Material	уч	Сж			7 500р.		Op.	Prorated
11	Семена трав	Material	уч	СТ			Op.		Op.	Prorated
12	Машин	Material	рп	М			Op.		Op.	Start

Рис. 2. Таблица ресурсов

График PERT (рис. 3) представляет собой отображение модели проекта в форме графа, вершинам которого соответствуют работы, а дугам – связи между ними. Каждая вершина представлена блоком, содержащим информацию о работе, детальность выдачи которой можно настраивать (команда Format View контекстного меню). Как правило, график PERT весьма громоздок, из-за чего это представление используется сравнительно редко. Полезно бывает выдавать график PERT лишь для выбранной группы работ: тогда в нём легче разобраться.

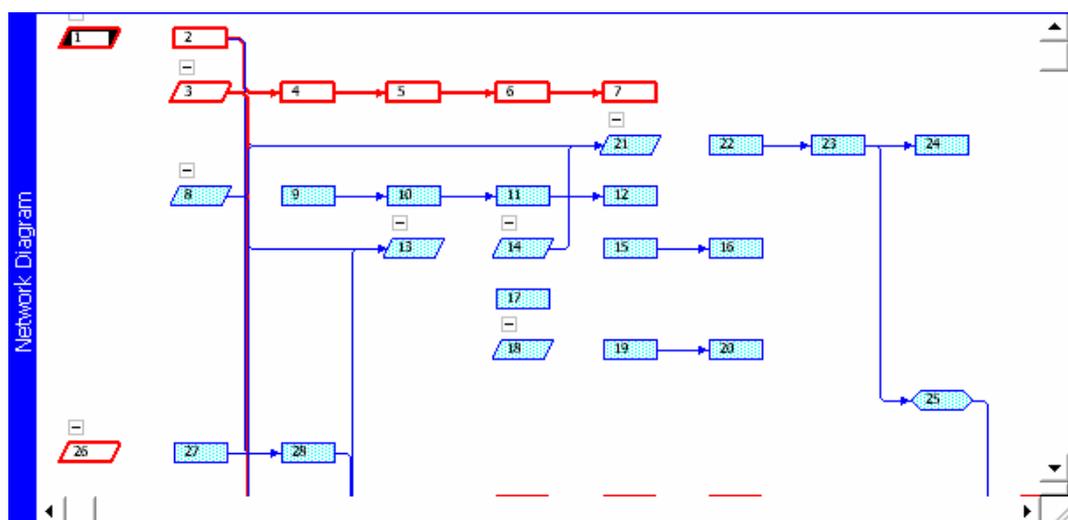


Рис. 3. График PERT

Календарь (рис. 4) используется для удобного и компактного отображения работ, выполняемых по состоянию на конкретную дату. Календарь представляет собой диаграмму, по оси абсцисс которой отложены дни, а по оси ординат – недели. Каждой работе соответствует полоса, которая охватывает дни, в течение которых работа должна выполняться. Ширину столбца, соответствующего дню недели, можно менять, перемещая мышью границу между любыми двумя столбцами.

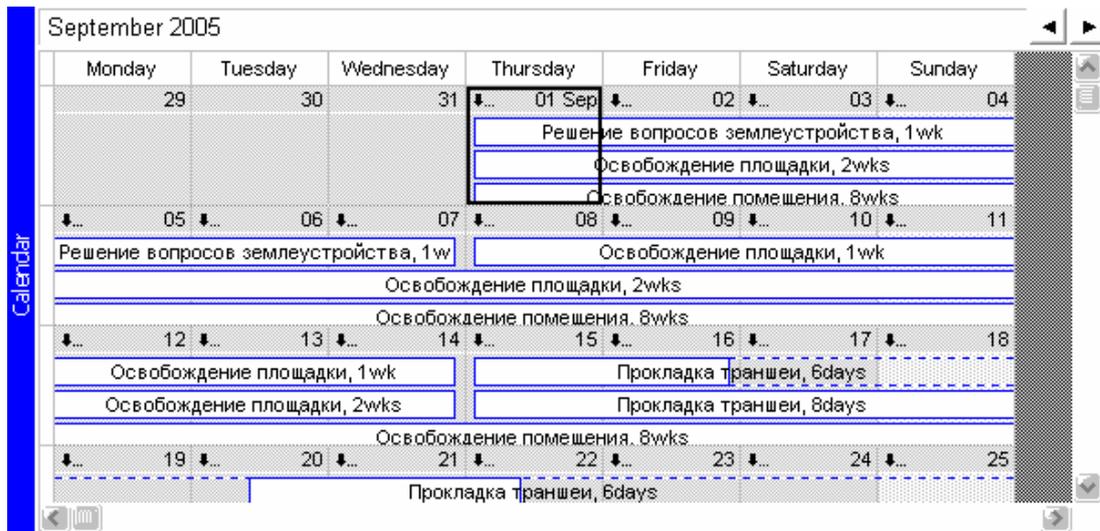


Рис. 4. Форма представления данных «Календарь»

Замечание. Сужать столбцы календаря нет смысла: это приведёт лишь к неполному использованию пространства окна. Увеличивать полезно, если в числе работ имеются очень короткие и потому почти невидимые на экране: так можно добиться их удовлетворительного отображения. Но в этом случае календарь не будет полностью уместаться в окне по ширине.