

С. А. Цыганкова

**АРМ МЕНЕДЖЕРА.
УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТОМ
СРЕДСТВАМИ MS PROJECT**



**Министерство образования и науки,
молодежи и спорта Украины
Государственное учреждение
«Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко»**

С. А. Цыганкова

**АРМ МЕНЕДЖЕРА.
УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТОМ
СРЕДСТВАМИ MS PROJECT**

*Учебное пособие для студентов
специальности «Менеджмент организаций»*



**Луганск
ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко»
2011**

УДК [005.8:004](075.8)

ББК 65.291.21я73

Ц94

Рецензенты:

Адаменко Е. В. – доктор педагогических наук, профессор, декан факультета допрофессиональной подготовки Луганского национального университета имени Тараса Шевченко.

Скорород Н. Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной статистики Луганского национального университета имени Тараса Шевченко.

Колтаков О. М. – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики Луганского национального аграрного университета.

Цыганкова С. А.

Ц94 АРМ менеджера. Управление бизнес-проектом средствами MS PROJECT : учеб. пособие для студ. спец. «Менеджмент организаций» \ С. А. Цыганкова ; Гос. учрежд. «Луган. нац. ун-т имени Тараса Шевченко». – Луганск : Изд-во ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2011. – 170 с.

В учебном пособии для изучения современных информационных технологий, используемых на рабочем месте менеджера, выбран программный продукт фирмы Microsoft – MS PROJECT. Это приложение практически есть на каждом персональном компьютере и эффективно используется на практике.

Учебное пособие ориентировано на использование студентами и магистрантами всех форм обучения.

УДК [005.8:004](075.8)

ББК 65.291.21я73

*Рекомендовано к печати учебно-методическим советом
Луганского национального университета имени Тараса Шевченко
(протокол №5 от 19 января 2011 года)*

© Цыганкова С. А., 2011

© ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
-----------------------	----------

МОДУЛЬ А

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	6
1.1. Понятие о проектах и управлении ими.....	6
1.2. Методы управления проектами и основные этапы	7
1.3. Формирование проектной группы	15
1.4. Система коммуникаций в процессе проектирования	16
1.5. Управление рисками проекта	16
1.6. Эффективность управления проектом.....	17
1.7. Характеристика систем управления проектами.....	18
1.8. Основные возможности MS PROJECT.....	20
Лабораторная работа №1. Знакомство с MS Project	25
Контрольные вопросы.....	32
РАЗДЕЛ 2. СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКА РАБОТ	34
2.1. Постановка задачи и использование метода сетевого графика	34
2.2. Нормирование и планирование времени проекта.....	50
Лабораторная работа №2. Диаграмма Ганта и сетевые графики.	59
Контрольные вопросы.....	78

МОДУЛЬ Б

РАЗДЕЛ 3. РЕСУРСНАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ ПРОЕКТА.	79
3.1. Основные понятия и этапы планирования ресурсов	79
Лабораторная работа №3. Ввод ресурсов.....	90
Контрольные вопросы.....	96
РАЗДЕЛ 4. УСТРАНЕНИЕ РЕСУРСНЫХ КОНФЛИКТОВ.	97
4.1. Анализ ресурсной реализуемости проекта и методы устранения ресурсных конфликтов	97
Лабораторная работа № 4. Устранение перегрузки ресурсов.....	98
Контрольные вопросы.....	107
РАЗДЕЛ 5. ОТСЛЕЖИВАНИЕ ПРОЕКТА.....	109
5.1. Общие вопросы управления проектом и методы отслеживания его выполнения	109
5.2. Отслеживание проекта в MS PROJECT.....	113
5.3. Анализ хода работ и прогнозирование результатов в MS PROJECT.....	116
Лабораторная работа № 5. Слежение выполнения проекта.....	118
Контрольные вопросы.....	127
РАЗДЕЛ 6. ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЕКТА НА РЕАЛЬНОМ ПРИМЕРЕ.	128
РАЗДЕЛ 7. ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАНИЯ	154
Варианты проектных заданий	155
Критерии оценки знаний студентов.	169
Литература	170

ВВЕДЕНИЕ

Существует два принципиально различных вида производственной деятельности – серийный выпуск товаров и производство единичных, уникальных продуктов. В первом случае управление сводится к поддержанию заданных параметров производственной системы, а продолжительность выпуска зависит от наличия и величины спроса на данный вид продукции (пример – производство кирпича, цемента и т.д.). Процесс создания уникального товара (чаще всего выпускаемого на заказ) является проектом и требует применения специфических методов управления.

Понятие **проект** (project) встречается не только на производстве, оно может объединять самые разнообразные виды деятельности, характеризующиеся следующими признаками:

- наличие четко поставленных, конкретных целей и результатов деятельности;
- координированное выполнение взаимосвязанных действий;
- ограниченная протяженность реализации действий во времени;
- определенная степень уникальности.

Управление проектом – дело сложное и трудоемкое, поэтому эффективность проекта во многом зависит от методов и инструмента, которые используются при планировании и управлении проектом. Поэтому приобщиться к миру современного планирования можно только, если использовать специализированное ПО для разработки сетевых планов и контроля их выполнения. Такие программы существуют, среди них наиболее популярны следующие:

- Microsoft Project / Автор: Microsoft
- Microsoft Project Server / Автор: Microsoft
- Microsoft Project Professional / Автор: Microsoft
- Microsoft Project Server CAL / Автор: Microsoft

Если вы руководите людьми и одновременно решаете множество задач, то Microsoft Project сможет существенно облегчить вам работу.

Программа поможет вам:

- составить план работ по одному или по нескольким проектам для группы сотрудников или отдела;
- учесть возможности сотрудников, оборудования и партнеров и распределить ресурсы оптимальным образом;
- вести оперативный контроль выполнения работ;
- анализировать проекты сразу после составления плана, по мере выполнения с целью координации действий и принятия решений для выправления ситуации.

Все перечисленные выше функции предстоит выполнять будущим специалистам по менеджменту.

Методическое пособие ориентировано на возможность освоения основных понятий проектного менеджмента, процессов управления бизнес-проектами, приобретения практических навыков создания, оптимизации проектов и контроля за их выполнением. Проектный подход к выполнению индивидуальных заданий в форме деловой игры будет способствовать творческому освоению этой сложной сферы управленческой деятельности.

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

1.1. Понятие о проектах и управлении ими

Еще недавно понятие «проект» в нашей стране относили только к комплекту конструкторских документов, описывающих сооружение или изделие. В последнее десятилетие это понятие приобрело новый смысл, отражающий изменение представлений о современных методах управления. Анализируя работу любой организации, практически всегда можно выделить два вида деятельности:

Процессы – текущие, периодически повторяющиеся операции, такие как работа конвейера или оформление отчетов.

Проекты – последовательность действий (задач), направленная на достижение уникальных результатов, например внедрение новой технологии, написание статьи, проектирование информационной системы (ИС), постройка здания, проведение предвыборной компании, подготовка номера журнала и т.п..

Управление проектами — это процесс планирования, организации и управления задачами и ресурсами с целью достижения определенной цели, обычно при наличии ограничений по времени, ресурсам или затратам.

В структуре управления проектами можно выделить следующие основные компоненты:

- разработка модели проекта;
- формирование и управление рабочей группой;
- управление процессом выполнения проекта;
- управление стоимостью выполнения проекта;
- управление качеством проекта;
- управление информацией проекта;
- управление рисками проекта;
- управление поставками проекта.

Разработка модели проекта предполагает определение целей проекта, разработку бизнес-плана, выполнение операций контроля за его выполнением и корректировку хода выполнения проекта.

Формирование рабочей группы проекта предполагает выполнение операций организационного планирования, разработки функциональных обязанностей членов проектной группы и их ответственности в ходе выполнения проекта.

Управление процессом выполнения проекта базируется на необходимости выполнения календарного плана проекта и дает возможность оперативной корректировки хода выполнения проекта.

Управление стоимостью выполнения проекта происходит на основе предварительно разработанного финансового плана проекта и предполагает постоянный мониторинг финансовых показателей хода выполнения проекта (например, на основе общего баланса проекта).

Управление качеством проекта содержит мероприятия планирования и контроля качества.

Управление информацией проекта предполагает формирование системы распределения информации проекта, определение структуры и содержания технических средств для обработки информации проекта, разработку содержания аналитических отчетов о ходе выполнения проекта, а также управление процессами администрирования информационной системы проекта.

Управление рисками проекта включает определение и планирование рисков, мониторинг рисков, качественный и количественный анализ рисков, планирование ответов на риски.

Управление поставками проекта содержит операции по планированию поставок и заказов, выбору поставщиков, выполнению процессов администрирования контрактов, а также завершению поставок.

1.2. Методы управления проектами и основные этапы

Следует отметить, что существует бесконечное множество путей (способов) перевода системы в желаемое состояние, каждый из которых характеризуется продолжительностью, величиной затрат и качеством результатов. Задачей людей, осуществляющих руководство проектом, является обеспечение прохождения процесса изменений по оптимальному пути. Для

этого существуют определенные принципы и методы, объединенные **методологией управления проектами** (Project Management). Современные методы управления проектами уходят корнями в 50-е годы прошлого столетия. Практически одновременно две проектные группы — Компании Du Pont и Remington Rand — представили метод управления сложными комплексами работ. Он получил название «Метод критического пути» (Critical Path Method — CPM) и стал наиболее распространенным. Суть метода заключается в том, что, зная логику выполнения и длительность работ, рассчитывают наиболее раннюю дату завершения проекта и определяют критический путь, т. е. выявляют работы, которые имеют нулевой резерв времени.

Применение метода **CPM** позволяет представить комплекс взаимосвязанных действий в виде графической нотации сетевой модели - сетевого графика. Сетевой график представляет собой ориентированный граф без контуров, имеющий одну исходную и одну завершающую вершины, в котором вершины поставлены в соответствии некоторым событиям, а дуги - работам. Основным параметром сетевого графика является длительность критического пути - самого продолжительного из путей от исходного события к завершающему. Важность критического пути определяется тем, что в случае задержки выполнения действий, составляющих критический путь, задерживается срок выполнения всего проекта. Следовательно, чтобы это не произошло, выполнению данных действий следует уделить более пристальное внимание.

Современные представления о методах управления проектами собраны в Своде знаний об управлении проектами (Project Management Body of Knowledge — PMBOK). Структура и содержание PMBOK в разных странах может отличаться, так как многие национальные ассоциации управления проектами имеют неодинаковые точки зрения на содержание этого документа.

Метод CPM положен в основу современных информационных технологий, реализующих управление проектом.

Опираясь на общепринятый метод организации процесса планирования, его можно представить в виде этапов, взаимосвязь которых показана на рис. 1.1. Все этапы планирования являются итеративными процессами и повторяются несколько раз до тех пор, пока не будет получен необходимый результат. Этапы планирования имеют следующее содержание.

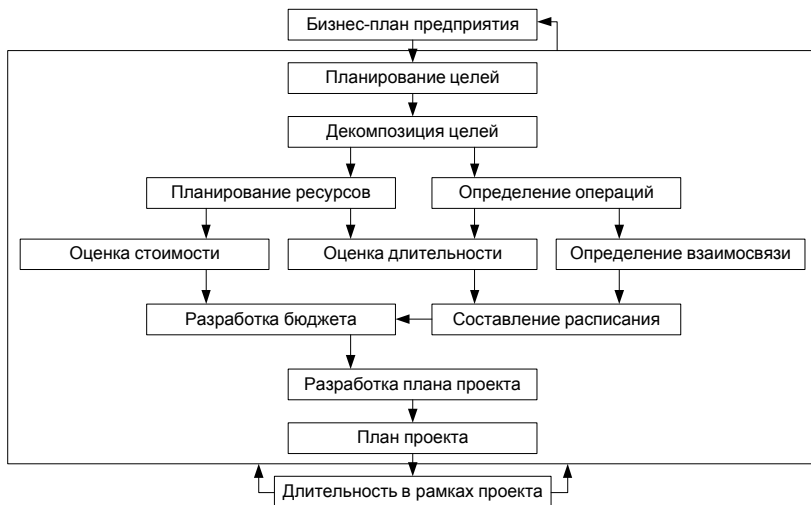


Рис. 1.1 Основные этапы планирования

Планирование целей (Scope Planing) — разработка документа, в котором определены цели проекта. Отправной точкой служат описание продукта, обоснование проекта, общие ограничения, информация об уже выполненных аналогичных проектах. Анализируются альтернативные пути реализации проекта, определяются критерии успешности. Документ, созданный на этом этапе, является основой для всех проектных решений и единого понимания целей проекта всеми его участниками.

Декомпозиция целей (Scope Definition) — последовательное деление основных результатов проекта на более мелкие элементы, вплоть до пакетов работ, хорошо поддающихся управлению. В итоге получается иерархическая структура (дерево) работ проекта (Work Breakdown Structure — **WBS**).

Определение операций (Activity Definition) — определение перечня элементарных операций (activity), которые должны быть выполнены для достижения результатов, описанных в WBS.

Планирование ресурсов (Resource Planing) — определение того, какие именно ресурсы (люди, оборудование, материалы) и в каком количестве потребуются для выполнения запланированных работ. Учитываются ограничения, связанные с политикой компании по кадровым вопросам, уровнем запасов, использованием оборудования и т. д., а также (обязательно) оценочные данные о стоимости использования ресурсов.

Определение взаимосвязи операций (Activity Sequencing) — определение последовательности проведения работ в проекте с учетом технологических, организационных и других ограничений. Одни работы могут выполняться параллельно, другие же, напротив, могут начаться не раньше, чем завершатся предшествующие. Результатом этого этапа является сетевая диаграмма (Project Network Diagram), которая показывает логическую взаимосвязь между работами в проекте.

Оценка длительности операций (Activity Duration Estimating) — определение количества рабочего времени, которое необходимо для выполнения каждой элементарной операции. Расчет времени производится на основании экспертных оценок и моделирования (метод Монте-Карло). Учитываются ресурсные и другие ограничения.

Оценка стоимости (Cost Estimating) — определение стоимости ресурсов, необходимых для выполнения проекта. Рассматриваются различные ценовые альтернативы, чтобы стоимости проекта не вышла за рамки ограничений. В результате разрабатывается план управления стоимостью проекта.

Составление расписания (Schedule Development) — определение дат начала и окончания для всех работ проекта. Оцениваются реалистичность расписания (project schedule), загрузка ресурсов и их влияние на срок выполнения проекта.

Разработка бюджета (Cost Budgeting) — определение базисной линии стоимости проекта, называемой S-кривой из-за ее сходства с латинской буквой S. Базисная линия показывает распределение во времени (нарастающим итогом) расходов на проект и служит для сравнения текущих результатов с плановыми.

Разработка плана проекта (Project Plan Development) — создание итогового структурированного документа на основании данных, полученных на предыдущих этапах планирования. Результатом является **план проекта**, который служит руководством для исполнения и управления проектом.

Составленный план приходится неоднократно корректировать в процессе выполнения проекта. Процесс корректировки заключается в повторном выполнении subprocessов планирования на основании дополнительной информации о ходе выполнения проекта, например о выполненных объемах и произведенных затратах для автоматизации подсчета оставшихся объемов, длительностей и затрат и др.

Корректировка необходима, если нарушены сроки выполнения критических операций либо изменились цели и состав работ проекта. Если задержка выполнения отдельных операций не превышает резервов времени, то корректировка необязательна, поскольку сроки выполнения проекта и отдельных его этапов могут быть соблюдены.

Составляющие проектного плана.

Проектный план содержит три основных элемента: задачи (task), ресурсы (resource) и назначения (assignment).

Задачи

Задачей называется работа, осуществляемая в рамках проекта для достижения определенного результата. Поскольку обычно проект содержит много задач, то для удобства отслеживания плана их объединяют в группы, или фазы. Совокупность фаз проекта называется его **жизненным циклом**.

Задачи, в результате исполнения которых достигаются промежуточные или конечные цели, называются **завершающими задачами**. В MS PROJECT они называются **вехами** (milestone).

Длительность задачи — это период времени, который необходим для того, чтобы ее выполнить. Длительность может не соответствовать трудозатратам занимающегося задачей сотрудника. Длительность (Duration) соответствует времени, через которое будет получен результат задачи, а трудозатраты (Work) — времени, затраченному сотрудниками на получение результата.

Задачи в плане проекта взаимосвязаны, например, часто одна задача не может начаться, пока не закончена другая. На плане проекта зависимости (Dependencies) обозначаются с помощью связей (Link), и оба этих термина – зависимость и связь – используются с одним и тем же смыслом, обозначая логику, определяющую последовательность работ в плане проекта.

Ресурсы

Под **ресурсами** в MS PROJECT понимаются сотрудники и оборудование, необходимые для выполнения проектных работ. Каждый сотрудник, участвующий в проекте, получает определенную **роль** в соответствии со своей квалификацией, требованиями проекта и регламентами, действующими в организации. При составлении списка ресурсов часто используется ролевое планирование.

Важное свойство ресурсов – **стоимость** (Cost (затраты)) их использования в проекте. В MS PROJECT есть два типа стоимости ресурсов: повременная ставка и стоимость за использование. **Повременная ставка** (rate) выражается в стоимости использования ресурса в единицу времени. В таком случае стоимость участия ресурса в проекте составит время, которое он работает в проекте, умноженное на почасовую ставку. Величина **затрат на использование** (cost per use) обозначает стоимость использования оборудования или сотрудника в задаче, которая не зависит от того, сколько времени задействован в задаче сотрудник или материальный ресурс. Общие затраты на использование ресурса определяются путем умножения стоимости использования на число задач, в которых он задействован. При определении общих затрат на использование ресурса в проекте MS PROJECT определяет повременные затраты и затраты на использование и суммирует их.

Назначение

Назначение – это связь определенной задачи и ресурсов, необходимых для ее выполнения. При этом на одну задачу могут быть назначено несколько ресурсов, причем как

материальных, так и нематериальных. Назначения объединяют в плане ресурсы и задачи, делая план целостным. Благодаря назначениям решается целый ряд задач планирования.

Во-первых, определяются ответственные за исполнение задач.

Во-вторых, когда определены задачи, за которые отвечает ресурс, можно рассчитать общий объем времени, затрачиваемый на проект, т.е. его стоимость.

В-третьих, определив стоимость участия всех ресурсов в проекте, можно подсчитать его общую стоимость.

Наконец, назначая ресурсы на задачи, можно сокращать срок выполнения работ, выделяя на них больше ресурсов и тем самым сокращая общую длительность проекта.

Треугольник проекта

Как мы уже знаем, большинство проектов имеют определенную дату окончания, бюджет и объем работ. Это трио времени, денег и объема работ часто называют **проектным треугольником**, потому что при внесении изменений в один из этих элементов меняются оба других для проекта в равной степени важны все три элемента, как правило, только один из них в зависимости от приоритетов имеет наибольшее влияние на другие (рис. 1.2).

Например, если вы решите изменить план проекта, укоротив расписание, то возрастет стоимость проекта (если вы решите привлечь дополнительных работников) или уменьшится объем работ. Если же изменить план проекта с целью уменьшения его бюджета, то может возрасти длительность проекта и уменьшится объем работ. Наконец, если вы увеличите объем работ, то проект будет длиться дольше и стоить дороже.

То, как изменения в плане влияют на другие стороны треугольника, зависит от обстоятельств и специфики проекта. В некоторых случаях сокращение времени увеличивает стоимость, а в других — уменьшает.

При создании плана вы можете столкнуться с тем, что план не удовлетворяет ожиданиям, например, проект заканчивается слишком поздно или его стоимость превышает

допустимые пределы. В таком случае план нужно оптимизировать, чтобы привести его в соответствие ожиданиям.

Когда вы начинаете оптимизировать план, постоянно помните обо всех элементах треугольника и о том, что когда вы изменяете одну из сторон, это затрагивает две другие — позитивно или негативно, в зависимости от вашего проекта. И проверяйте два других элемента треугольника, чтобы быть уверенным, что изменения не делают план невыполнимым. Например, если вы изменили свой план с целью уменьшить расходы, проверьте, что дата окончания проекта все еще находится в допустимых пределах.

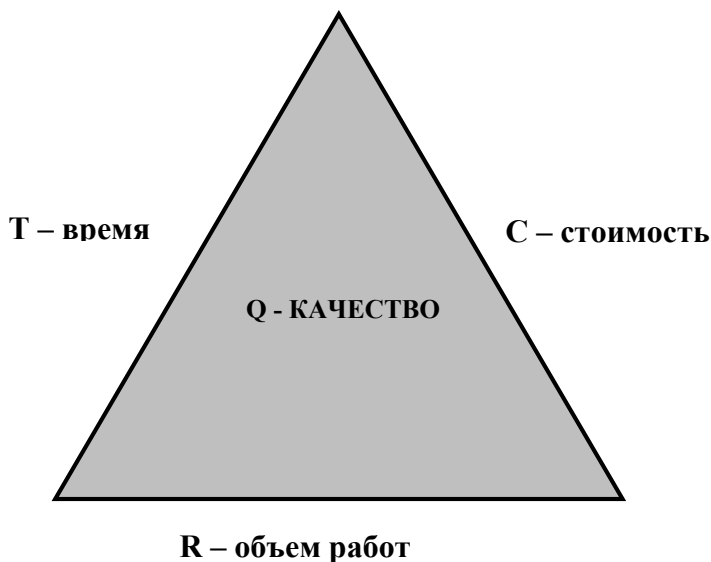


Рис. 1.2. Проектный треугольник – графическое представление специфики управления проектом

Качество, четвертый элемент проектного треугольника, находится в его центре, и изменения, вносимые в любую из сторон треугольника, практически всегда (вливают на качество). Качество не является стороной треугольника — он результат ваших действий со временем, стоимостью и объемом работ.

Например, если вы нашли лишнее время в расписании, то можете увеличить объем работ, добавив задачи и увеличив длительность проекта. С этими дополнительными задачами и временем вы сможете добиться более высокого качества в проекте и произведенном продукте или услуге.

Если же вы хотите снизить расходы, чтобы уложиться в бюджет, возможно, вам понадобится уменьшить объем работ, убрав некоторые из задач или уменьшив их длительность. С уменьшенным объемом работ у проекта будет меньше шансов выйти на требуемый уровень качества, поэтому снижение расходов может привести к ухудшению качества проекта.

1.3. Формирование проектной группы

Для организации работы над проектом создают группы сотрудников (уровни пользователей), ответственных за формирование соответствующей части проекта:

1. Высшее руководство (Executive Level), т. е. специалисты, отвечающие за постановку целей, задач, критериев проекта и оценку выполнения этих показателей.
2. Менеджеры (Strategic Level) — ответственные за разработку детальных планов достижения целей, поставленных высшим руководством, распределение работ по конкретным исполнителям, планирование использования ресурсов, контроль за выполнением планов и подготовкой укрупненных отчетов для высшего руководства.
3. Специалисты на местах (Desktop Level) — ответственные за выполнение определенных работ в соответствии с графиком предоставления отчетов о состоянии выполняемых работ, их качестве, доступности, загрузке ресурсов и т. д.

Проектная группа формируется для работы над проектом. Иногда ее определяют как «команда проекта». Состав рабочей группы, как количественный, так и качественный, определяется тем объемом работ, который необходимо выполнить для достижения целей проекта.

Для построения эффективной команды проекта и управления ею необходимо обратить внимание на следующие основные

процессы: организационное планирование, набор штата и разработку команды.

Организационное планирование предусматривает разделение функциональных ролей в группе, подготовку должностных инструкций, определение ответственности и отчетности исполнителей проекта.

Процессы разработки группы проекта включают работу по повышению индивидуальной и групповой компетентности.

1.4. Система коммуникаций в процессе проектирования

Управление коммуникациями в проекте включает процессы, необходимые для гарантии своевременного и соответствующего создания, сбора, преобразования, распространения и хранения проектной информации. Оно обеспечивает важные связи между людьми и информацией, которая необходима для достижения успеха. Каждый участвующий в проекте должен быть подготовлен к использованию технологий информационных коммуникаций и должен понимать, как обмен информацией, в котором он участвует как индивидуальное лицо, влияет на проект в целом.

Управление информационными коммуникациями в проекте состоит из следующих основных составляющих: планирование информационных ресурсов, распределение информации, подготовка отчетных документов.

В модели информационной коммуникации должны быть определены множество формируемых отчетов проекта и их структура. Обычно они создаются на регулярной основе: ежемесячные, еженедельные, ежедневные.

1.5. Управление рисками проекта

Управление рисками проекта — систематический процесс идентификации, анализа рисков. Подразумевает и планирования ответов на них. Управление рисками проекта включает увеличение вероятности и важности положительных событий и уменьшение

вероятности и важности неблагоприятных событий при достижении целей проекта.

Управление рисками предполагает выполнение следующих основных работ: планирование, идентификация, качественный; и количественный анализ рисков, планирование ответов на' риски, мониторинг и контроль рисков.

Действия в плане управления рисками по уровню, типу и различиям должны быть соизмеримы с рисками и важностью проекта для организации. План управления рисками должен включать:

- ❑ описание технологий, инструментов и источников данных, которые могут быть использованы для управления рисками в данном проекте;
- ❑ распределение ролей и ответственности между участниками группы проекта для каждого типа действий в плане управления рисками;
- ❑ определение бюджета управления рисками;
- ❑ хронометраж процесса управления рисками, который определяет, как часто эти процессы выполняются в течение жизненного цикла проекта.

Риски, воздействующие на проект, можно разделить на категории, отражающие общие источники рисков для прикладной области (отрасли). Различают: технические, управленческие, организационные, внешние риски и др.

1.6.Эффективность управления проектом

Для анализа эффективности выполнения работ в проекте прежде всего необходимо выполнить ресурсное планирование, оценку стоимости проекта, бюджетирование, процессы контроля стоимости проекта.

Выполнение операций контроля за ходом выполнения проекта предусматривает постоянную корректировку, поэтому важной составляющей контроллинга является применение современных информационных систем управления проектами.

Фактически во всех программных продуктах используется определенный набор данных при анализе эффективности вы-

полнения работ проекта. Среди них: бюджетная стоимость намеченных работ (Budgeted Cost of Work Scheduled — BCWS), бюджетная стоимость выполненных работ (Budgeted Cost of Word Performed —BCWP), фактическая стоимость выполненных работ (Actual of Work Performed — ACWP), отклонение от графика (Schedule Variance — SV), отклонения от стоимости (Cost Variance — CV), бюджет при завершении (Budgeted at Completion — BAC), оценка при завершении (Estimate at Completion — EAC), отклонения при завершении (Variance at Compeletion — VAC).

1.7.Характеристика систем управления проектами

Успешное управление проектом предполагает постоянную коррекцию содержания работ проекта в зависимости от условий среды, в которой выполняется проект. Необходимость коррекции проектных заданий несет за собой не только изменение графика их выполнения, но и необходимость подготовки новой документации, передача ее исполнителям и т.п. Здесь важным фактором становится время реакции проекта на возникновение незапланированных ситуаций. Для уменьшения этого времени используют методы компьютерной технологии, базирующиеся на специализированном программном обеспечении, которое определяется как пакет управления проектами.

В настоящее время на рынке программных продуктов имеются различные программные средства, реализующие сетевые методы планирования, - от мощных профессиональных систем до систем, позволяющих эффективно распорядиться рабочим временем, финансовыми средствами и т.п. Данные программные средства можно разделить по следующим категориям:

- профессиональные системы планирования;
- системы планирования среднего класса;
- системы быстрого планирования;
- органайзеры (планировщики).

Особенностью профессиональных систем является: большое количество планируемых задач (до нескольких десятков тысяч), способность поддерживать несколько уровней детализации описания проектов, использование сложных методов оптимизации расписания задач проекта и распределения нескольких различных видов ресурсов. Примерами профессиональных систем могут служить Artemis Project фирмы Metier, Primavera Project Planner фирмы Primavera Systems, Open Plan фирмы Welcom Software, Project Manager Workbench фирмы Applied Business Technology Corporation.

Системы среднего класса предназначены для управления средними проектами, позволяющими планировать и управлять выполнением около 10000 задач. Наиболее распространенными программными продуктами данного класса являются Time-Line фирмы Symantec и Microsoft Project фирмы Microsoft. Эти системы ориентированы на использование непосредственно руководителями проекта. Основными отличительными чертами для систем данного класса является приемлемый интерфейс и простота оптимизационных алгоритмов, а также достаточный уровень совмещения в них функций экономического учета и анализ затрат на проекты.

Системы быстрого планирования проектов предназначены для менеджеров небольших организаций в бизнесе или разработке (уровень начальника группы или отдела). Часто они являются упрощенными версиями рассмотренных выше систем, например On Target фирмы Symantec, реализующими планирование только с использованием диаграмм Ганта.

Все большее внимание пользователей привлекают **программные средства, позволяющие организовать повседневную деятельность**: эффективно распорядиться рабочим временем, спланировать использование финансовых средств. Они обладают возможностью автоматизировать регулярные действия: составление персональных и групповых расписаний, ведение записной книжки. В их состав могут входить календарь, часы, калькулятор и т.п. Наибольшее распространение среди программных средств такого типа получил программный продукт Organizer фирмы Lotus.

Отдельно стоит отметить, что современные программные продукты, предназначенные для разработки программного обеспечения, имеют в своем составе средства планирования работ. При этом разработчики делали попытки реализовать принципы искусственного интеллекта: работу с нечеткими моделями данных, правилами принятия решений. Обычно такие системы предполагается разрабатывать с использованием специальных языков высокого уровня, позволяющих разрабатывать и, главное, сопровождать системы, начиная с функционального и информационного уровней: CASE-ORACLE.

Среди отечественных программных продуктов, реализующих методы сетевого планирования и управления, можно выделить систему ПЛАПС. Пакет прикладных программ “ПЛАПС” предназначен для прогнозирования технико-экономических показателей проекта, автоматизированного формирования плана разработки, формирования отчетных документов. Базой построения данной системы являются современные методы прогнозирования технико-экономических показателей и сетевого планирования (диаграммы Ганта).

1.8. Основные возможности MS PROJECT

Microsoft Project предназначен для управления средними проектами, позволяющими планировать и управлять выполнением около 10000 задач. Эта система ориентирована на использование непосредственно руководителями проекта. Microsoft Project позволяет представить информацию о работах проектов в формах PERT, GANTT, календаря, позволяющих отобразить работы плана на одном-двух уровнях иерархии (рис. 1.3). Для каждой работы на диаграмме указывается длительность, сроки начала и конца, множество непосредственно предшествующих работ, исполнители, а также другие характеристики. Пользователю дополнительно

предоставляются широкие возможности самому выбрать форму и совмещать их на экране монитора.

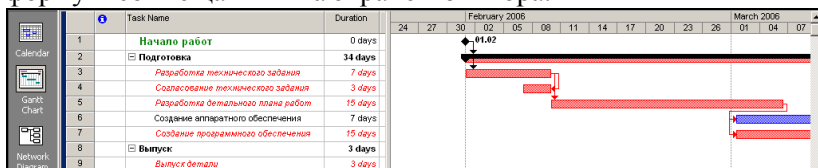


Рис. 1.3. Фрагмент типового плана (диаграмма Ганта)

В качестве основного вида ресурсов в Microsoft Project используются исполнители работ (трудовые ресурсы), на основе которых имеется возможность оценить использование финансовых ресурсов. Для этих целей предусмотрены три типа диаграмм.

Microsoft Project имеет широкий набор готовых для использования отчетов (25 видов), разбитых на шесть групп, а также позволяет пользователю самостоятельно создать тот или иной отчетный документ по выполняемым работам, ресурсами т.д.

Основными отличительными чертами для систем данного класса является приемлемый интерфейс и простота оптимизационных алгоритмов, а также достаточный уровень совмещения в них функций экономического учета и анализ затрат на проекты.

Руководителю проекта необходимо следить за множеством деталей проекта, не упуская из виду конечную цель. Может ли помочь в осуществлении этой задачи программа Microsoft Project? Во-первых, в базе данных Microsoft Project сохраняются все сведения о проекте. Потом эти сведения используются в Microsoft Project для расчета календарного плана и учета затрат проекта; таким образом создается план проекта. Чем больше задано сведений, тем более точным будет план.

Введенные и рассчитанные в Microsoft Project сведения сохраняются в полях, которые содержат определенные типы данных, например названия или длительности задач. В Microsoft Project каждое поле обычно отображается в виде столбца.

Результаты расчетов в Microsoft Project немедленно отображаются в формате, аналогичном электронной таблице. Если введены все сведения о задаче, можно узнать начальную и конечную даты данной задачи, потребности в ресурсах и конечную дату проекта.

Планирование проекта

После создания плана проекта Microsoft Project рассчитывает и создает рабочий график на основании предоставленных сведений о задачах, которые необходимо выполнить, сотрудников, работающих над этими задачами, оборудовании и материалах, используемых для выполнения задач, а также произведенных затратах.

При создании плана проекта вводятся следующие типы сведений:

- задачи
- длительность
- зависимости задач
- ресурсы
- затраты

На основании этих сведений в Microsoft Project могут быть рассчитаны календарный план, затраты и загрузка ресурсов.

Отслеживание проекта

После создания плана проекта необходимо управлять проектом и следить за ходом его выполнения. Отслеживая проект, можно вносить необходимые изменения, чтобы придерживаться календарного плана и оставаться в рамках бюджета.

При управлении проектом могут быть использованы следующие средства:

- настраиваемые поля для ввода особых сведений;
- представления и таблицы для отображения точных сведений, требуемых для просмотра;
- фильтры и группы для выделения сведений, требующих внимания.

Вводится фактический ход выполнения задач, фактические данные сравниваются с исходным планом,

отслеживается баланс загрузки ресурсов. Все это позволяет эффективно решать возникающие проблемы.

Публикация плана

После создания плана проекта и в процессе управления может потребоваться предоставить сведения о проекте другим пользователям, например заинтересованным сторонам или лицам, назначенным для выполнения работы. Для предоставления сведений могут быть использованы следующие средства:

- печать и создание отчета для предоставления другим пользователям сведений о проекте на бумаге;
- публикация в формате HTML или сохранение плана проекта на веб-сервере для предоставления другим пользователям доступа к сведениям о проекте на веб-узле;
- сервер Microsoft Project Server или система электронной почты для предоставления сведений о проекте другим пользователям.

Совместная работа в группе

Можно упростить и автоматизировать отслеживание загрузки ресурсов и их взаимодействие с помощью средств интерактивной совместной работы в группе, основанных на электронной связи. Кроме того, можно включить в проект обновляемые сведения, т. е. учитывать в текущем плане последние данные. Предусмотрено два средства для интерактивной совместной работы в Microsoft Project: сервер Microsoft Project Server и его компонент веб-интерфейс Microsoft Project Web Access — дополнительные программные продукты, которые могут быть использованы для организации интерактивного взаимодействия между членами группы, руководителями проекта и другими заинтересованными сторонами.

С помощью сервера Microsoft Project Server и веб-интерфейса Microsoft Project Web Access члены группы могут просматривать собственный список задач или весь проект. Они могут создавать новые задачи для плана проекта и делегировать задачи другим членам. Руководитель проекта может получать обновления задач и текстовые отчеты о состоянии.

Заинтересованным сторонам предоставляется доступ к сведениям о проекте и возможность просмотра общей картины.

Электронная почта.

Если требования для совместной работы группы достаточно просты, для обмена основными сведениями о задаче и о состоянии дел с членами группы можно использовать существующую MAPI-совместимую 32-разрядную систему электронной почты. При наличии электронной почты для назначения задач, отправки обновлений и текстовых отчетов о состоянии проекта группа может использовать специальные сообщения, создаваемые Microsoft Project.

Просмотр необходимых сведений.

В базе данных проекта содержится множество сведений, но обычно в данный момент времени необходима только их часть. Для доступа к сведениям используются следующие средства.

- представления показывают часть сведений о проекте в формате, простом для восприятия. Например, на диаграмме Ганта основные сведения представляются столбцами и отрезками на график;
- таблицы определяют отображаемые столбцы;
- фильтры предназначены для отбора определенных задач или ресурсов.

Подобно каналам телевидения, в каждом представлении приводится разная информация. Таблицы и фильтры обеспечивают тонкую настройку. Так же, как при переключении каналов, информация не удаляется, но смена представлений, таблиц или фильтров может скрыть часть сведений. Все они продолжают храниться в базе данных и обновляться. Кроме того, для просмотра распределенных или упорядоченных сведений их можно группировать и сортировать нужным образом.

Лабораторная работа №1. Знакомство с MS Project.

Цель работы: произвести запуск приложения, ознакомиться с интерфейсом программы и основными элементами настроек.

Содержание работы.

Запуск программы Microsoft Project.

Запустите Windows.

Выберите команду меню *Программы - Microsoft Office - Microsoft Office Project 2003*.

Как и у всех программ Windows, в первой строке, рядом с названием программы указывается имя созданного или открытого файла-проекта. По умолчанию Microsoft Project создает первый проект с именем Project1 (Проект1). Как и у всех программ Windows, в первой строке, рядом с названием программы указывается имя созданного или открытого файла-проекта. По умолчанию Microsoft Project создает первый проект с именем Project1 (Проект1).

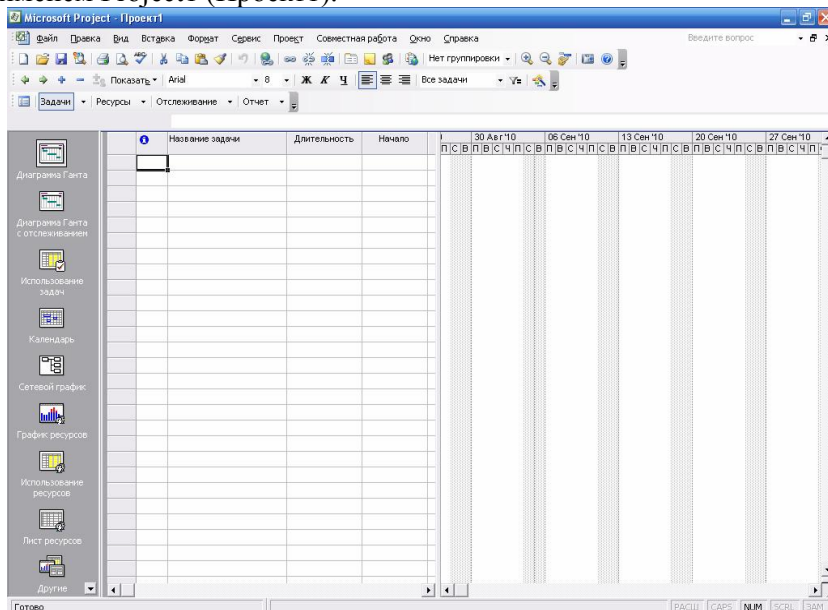


Рис. 1.4. Рабочее окно Microsoft Project.

Когда проект будет сохранен, здесь появится новое имя. Справа от него указывается имя автора проекта - то имя, которое вы ввели при установке программы. (рис.1.4. и 1.5).

Слева от заголовка программы находится значок системного, меню, предназначенный для управления окнами. Системное меню содержит команды, позволяющие переместить, свернуть, восстановить окно, изменить его размер, закрыть, переключиться на другую запущенную программу.

Справа - кнопки: для сворачивания, для разворачивания, для закрытия окна. Под заголовком программы расположена полоса меню, предоставляющего доступ ко всем командам, управляющим работой программы. Ниже полосы меню располагаются две основные панели инструментов: Standard (Стандартная) и Formatting (Форматирование).

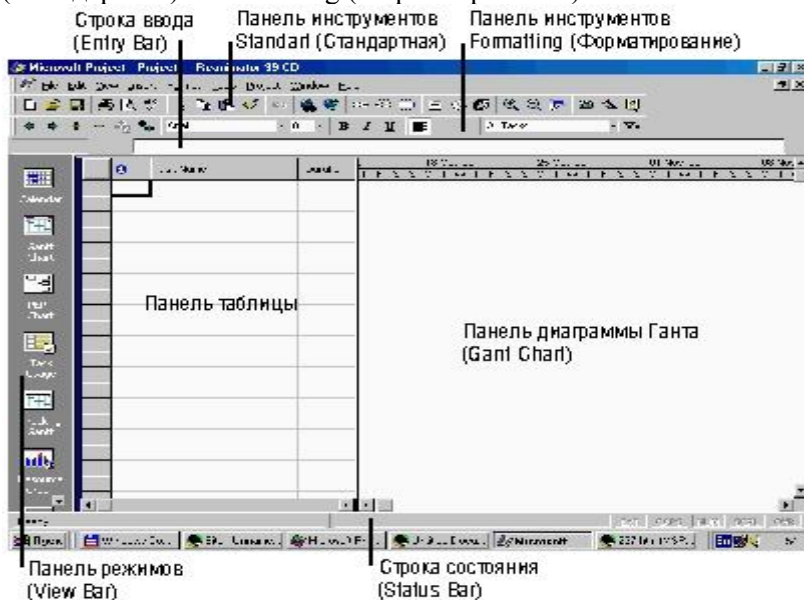


Рис.1.5. Рабочее окно Microsoft Project

Каждая кнопка здесь соответствует одной из наиболее часто применяемых команд меню. Нажатие кнопки позволяет значительно ускорить выбор команды по сравнению с выбором

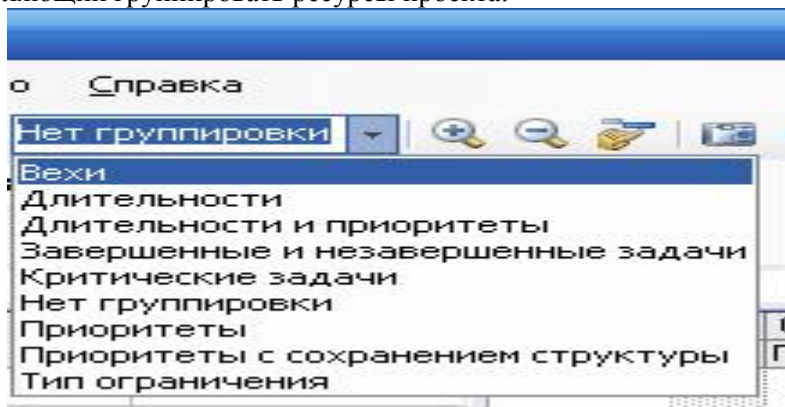
из меню. Панели инструментов можно добавлять из раскрывающегося списка стандартным для Windows способом.

В панели инструментов «Стандартная» добавлен ряд кнопок, ниже на рисунке они представлены в порядке следования по номеру:

- 1.Связать задачи
- 2.Разорвать связи задач
- 3.Прервать задачу
- 4.Сведения о задаче
- 5.Заметки к задаче
- 6.Назначить ресурсы
- 7.Опубликовать все данные
- 8.Увеличить шаг настройки диаграммы Ганта
- 9.Уменьшить шаг настройки диаграммы Ганта
- 10.Перейти к выделенной задаче
11. Копировать рисунок

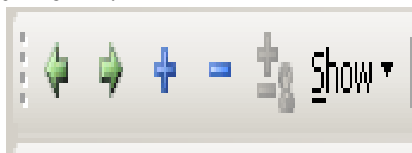


Кнопка **Группировка** содержит раскрывающийся список, позволяющий группировать ресурсы проекта:



- ❖ **Завершенные и незавершенные задачи**
- ❖ **Тип ограничения**
- ❖ **Критические задачи**
- ❖ **Длительности**
- ❖ **Длительности и приоритеты**
- ❖ **Вехи**
- ❖ **Нет группировки**
- ❖ **Приоритеты**
- ❖ **Приоритеты с сохранением структуры**

Панель «**Форматирование**» имеет следующие дополнительные кнопки:



- ❖ **На уровень выше**
- ❖ **На уровень ниже**
- ❖ **Показать подзадачи**
- ❖ **Скрыть подзадачи**
- ❖ **Скрыть назначения**

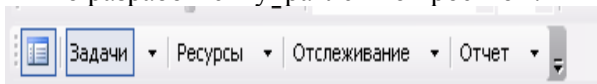
Раскрывающийся список **Показать** позволяет выделить задачи определенного уровня: **Все подзадачи**, **Уровень 1 ...**, **Уровень 9**.

Далее на панели «**Форматирование**» следуют:

- ❖ Раскрывающийся список **Фильтр**, который позволяет просмотреть определенное подмножество сведений о проекте, отражая только те данные, которые удовлетворяют условиям фильтра. В исходном состоянии установлен фильтр «**Все задачи**» или «**Все ресурсы**»
- ❖ **Автофильтр**
- ❖ **Мастер диаграммы Ганта**

В исходном состоянии на рабочем окне установлена панель «**Консультант**», с помощью кнопок которой можно контролировать ход проектирования. Первые четыре кнопки **Задачи**, **Ресурсы**, **Отслеживание**, **Отчет** вызывают перечень необходимых действий на поле области задач. Следуя

показанным указаниям можно выполнить все необходимые действия по разработке и управлению проектом.



Кнопка «Показать или скрыть Консультант» удаляет с экрана окно задач. Для восстановления режима «Консультант» достаточно щелкнуть по любой кнопке действий для выполнения проекта на панели.

Под панелями инструментов расположена строка ввода с полем для ввода и редактирования информации. У левого края рабочего окна находится панель режимов, с помощью которой можно выбрать один из множества режимов отображения информации.

В нижней части рабочего окна расположена строка состояния, в которой отображается информация о командах или кнопках, текущих операциях и др. В правой части строки состояния указывается, включен или выключен тот или иной режим:


- **EXT** (Расширение выделения). Если этот режим включен нажатием клавиши [F8], вы можете расширять выделение с помощью стрелочных клавиш.
- **CAPS** - с помощью клавиши [Caps] зафиксирован верхний регистр, что позволяет вводить заглавные буквы, не нажимая клавишу [Shift].
- **NUM** - с помощью клавиши [Num Lock] активизирован числовой блок клавиш в правой части клавиатуры; это позволяет ускорить ввод большого объема числовых данных.
- **SCRL** - если включен режим прокрутки клавишей [Scroll Lock], то с помощью стрелочных клавиш можно осуществлять панорамное перемещение по таблице, а не переход к другой ячейке, как при выключенном режиме прокрутки.
- **OVR** - нажатием клавиши [Insert] включен режим замены. Вводимые с клавиатуры символы будут заменять те, которые находятся справа от курсора, а не отодвигать их, как в режиме вставки.

Остальное пространство рабочего окна программы предназначено для отображения текущего проекта в различных режимах. По умолчанию при первом запуске Microsoft Project устанавливается режим диаграммы Гантта, который используется для составления списка и графика работ. В этом режиме окно проекта делится на две панели: левая отображает информацию в виде таблицы, а правая - в виде горизонтальных полосок-диаграмм на временной шкале.

Пока таблица не заполнена, диаграмма на правой панели отсутствует. Она появится, как только вы введете первый вид работ.

В заголовке панели диаграммы по умолчанию указываются даты начала каждой недели, начиная с текущей, например, 12.09.05 (12 сентября 2005 года), а под ними - дни недели: П - понедельник; В - вторник; С - среда; Ч - четверг; П - пятница; С - суббота; В - воскресенье.

Теперь все готово к тому, чтобы начать создавать проект.

Нажмите кнопку  на панели инструментов Standard (Стандартная). Название проекта в заголовке окна программы изменится на **Проект2**. Для ввода основных сведений о проекте откройте диалог **Сведения о проекте для «Проект2»** пройдя указанный путь: **Проект –Сведения о проекте (Рис.1.6)**.

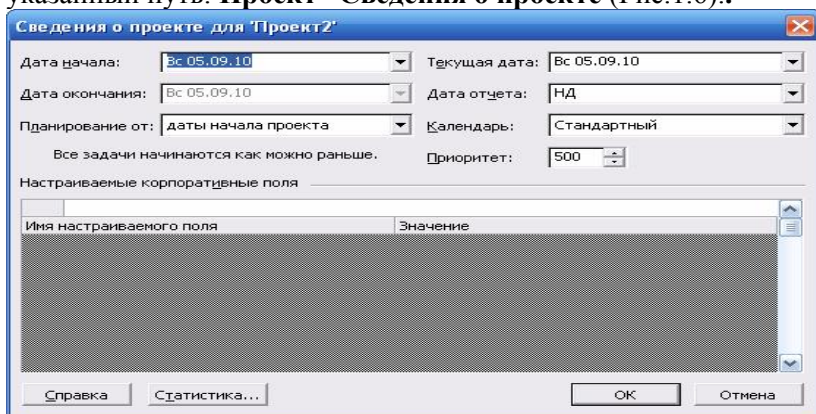


Рис.1.6. Диалог: Сведения о проекте для «Проект2»

Microsoft Project позволяет создавать проект от начальной или конечной даты. Одна из этих возможностей может быть выбрана в открывающемся списке **Планирование от**. По умолчанию здесь установлено **Дата начала**, а под этим списком в центре диалога выводится надпись **Все задачи начинаются как можно раньше**.

Если предполагается планирование от конечной даты, то в указанном списке следует выбрать **Дата окончания**. При этом в центре диалога отобразится сообщение **Все задачи начинаются как можно позже**. Затем в открывающемся списке **Дата окончания** следует установить конечную дату.

В открывающемся списке **Дата начала** следует установить дату начала проекта. (Аналогично для конечной даты). По умолчанию здесь предлагается текущая дата. Допустим, мы же предполагаем начать выполнение нашего проекта 3 марта 2000 года (Каждый устанавливает свою дату начала проекта). При необходимости начальную дату в любой момент можно будет изменить, выбрав команду меню **Проект - Сведения о проекте**.

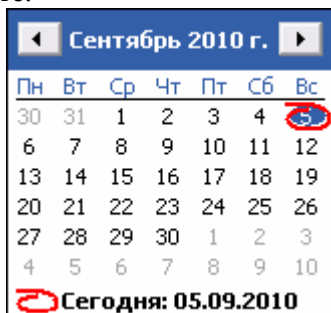




Рис. 1.7. Календарь текущего месяца

Нажмите кнопку  у правой границы поля открывающегося списка **Дата начала**. В окне диалога **Сведения о проекте** для «Проект2» появится календарь текущего месяца (рис. 1.7).

Используя кнопку  на календаре, выберите месяц Март 2010.

Щелчком мыши выберите на календаре дату 3 (3 марта 2010 года). В поле открывающегося списка **Дата начала** отобразится выбранная дата: **Среда, 3 марта 2010 года**.

В поле открывающегося списка **Текущая дата** выводится текущая дата. Вы можете изменить ее при необходимости. В открывающемся списке **Календарь** можно выбрать один из типов предлагаемых программой календарей: **Стандартный ,24 часа, Ночная смена**.

Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть диалог **Сведения о проекте для «Проект2»**. Установки, сделанные в нем, будут использоваться для созданного проекта.

Microsoft Project создает график выполнения работ на основе встроенного календаря. По умолчанию - это базовый календарь **Стандартный (Календарь проекта)**, параметры которого можно легко изменять. Кроме того, вы можете создать новые, индивидуальные календари для каждого работника (ресурса) или группы ресурсов. Например, одна бригада может работать без выходных дней на сдельной оплате труда, а другая - на повременной оплате со всеми выходными днями. Для каждой из них может быть создан индивидуальный календарь, на основании которого будет планироваться выполнение работ.

Контрольные вопросы

1. Что такое проект, его значение в современном бизнесе и отличие от текущего планирования.
2. Перечислите основные этапы проекта.
3. Из каких основных элементов состоит план проекта.
4. Основные свойства элемента плана проекта – задачи.
5. Основные свойства элемента плана проекта – ресурсы.
6. Основные свойства элемента плана проекта – назначения.
7. Что такое «треугольник проекта»?
8. Как влияют изменения одного из сторон треугольника на другие его стороны?
9. Дайте краткую характеристику методу управления проектом – СРМ

10. Каково назначение пакета MicroSoft Project?
11. Опишите основные возможности MicroSoft Project.
12. Какова последовательность проектирования работ в MicroSoft Project?
13. Опишите структуру основного окна MS Project.
14. Инструменты формирования дат начала и окончания проекта.
15. Какие дополнительные клавиши имеет стандартная панель инструментов
16. Какие дополнительные клавиши имеет панель форматирования
17. Назначение панели «**Консультант**»

РАЗДЕЛ 2. СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКА РАБОТ

2.1. Постановка задачи и использование метода сетевого графика

Рассмотрим простой пример создания проекта, цель которого - запуск в производство конкретной детали. Прежде всего необходимо четко представить себе, какие виды работ следует выполнить для достижения цели. *В качестве примера приведем разработку и выпуск новой разновидности лампы дневного света*[7].

Концептуальная схема создания и управления проектом выглядит так.

Выпуск новой разновидности лампы должен начинаться с *разработки технического задания*. Потом идет длительный *процесс согласований* с различными техническими службами, комитетами по утверждению санитарно-гигиенических норм, условий стандартизации, метрологии и т. п.

Далее к работе подключаются ученые, конструкторы, технологи по *разработке детального плана работ*

Готовится соответствующее аппаратное обеспечение, станки, оборудование и т. д.

Готовится *программное обеспечение* для станков с числовым программным управлением, систем контроля, наладки, оптимизации и т. п.

Теперь все условия подготовлены - *выпускается сама лампа*. Готовую продукцию необходимо "обкатать", т.е. произвести *опытную эксплуатацию*. Начинается длительный *период тестирования*, который может включать в себя много этапов: раздельное тестирование, комплексное тестирование.

Новый этап включает в себя *исправление* того, что было выявлено в процессе тестирования. Происходит доработка изделия, корректировка режимов работы оборудования и т. п.

Теперь можно все официально *документировать*, зарегистрировать, получить патенты и т. п.

Следующий этап включает в себя *обучение персонала* по наладке оборудования и станков, приемам и методам работы.

Последний этап включает *передачу готовой продукции* на склад. Для упрощения в описании задач не включены многие мелкие работы.

Для каждого вида перечисленных работ необходимо указать предполагаемую продолжительность. Описание видов работ и их предполагаемой длительности и взаимосвязь при выполнении проекта может выглядеть следующим образом (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Перечень работ проекта и их продолжительность

№ п/п	Название работы	Предполагаемая длительность работы, дней
1	Разработка технического задания	7
2	Согласование технического задания	3
3	Разработка детального плана работ	15
4	Создание аппаратного обеспечения	7
5	Создание программного обеспечения	15
6	Выпуск детали	3
7	Опытная эксплуатация	14
8	Тестирование	4
9	Исправления, коррекция, доработка	2
10	Оформление документации	3
11	Обучение персонала	10
12	Сдача на склад готовой продукции	1

Использование метода сетевых графиков

Система сетевого планирования основана на безмасштабном графическом изображении комплекса операций, показывающем технологическую последовательность и логическую взаимозависимость между всеми работами, направленными на достижение определенной цели.

Всякий намеченный комплекс работ, необходимый для достижения некоторой цели, как мы уже установили, называют **проектом**.

Каждая отдельная работа, входящая в комплекс (проект) требует затрат определенного времени. Некоторые работы могут выполняться только в определенном порядке.

Нельзя, например, выполнять работу «Исправление, коррекция, доработка», если еще не выполнены «Опытная эксплуатация» и «Тестирование». Существуют работы, входящие в комплекс, которые могут выполняться независимо друг от друга, одновременно. Например, можно параллельно выполнять работы: «Разработка детального плана работ», «Создание аппаратного обеспечения» и «Создание программного обеспечения».

При выполнении комплекса работ всегда можно выделить ряд фаз, т.е. итогов какой-то деятельности, позволяющих приступить к выполнению следующих работ. Назовем несколько фаз, группирующих работы нашей задачи: «Подготовка», «Выпуск», «Тестирование».

Если каждому событию поставить в соответствие вершину графа, а каждой работе – ориентированное ребро, то получится некоторый граф. Он будет отражать последовательность выполнения отдельных работ и наступлений событий в едином комплексе.

Упорядоченная группа дуг, в которой каждая вершина (исключая первую и последнюю) является общей точкой для двух дуг в группе, называется **путем**.

Термин **Работа** в сетевом планировании используется в широком смысле:

- **Действительная работа** – любой трудовой процесс, требующий затрат труда, времени и материальных ресурсов.
- **Ожидание** – пассивный процесс, не требующий затрат труда и материальных ресурсов, но требующий затрат времени (твердение бетона, сушки штукатурки, всходы посевов).
- **Фиктивная работа** – чисто условная зависимость между событиями, которая вводится только для удобства изображения сети. Фиктивная работа не связана с затратами труда, времени, ресурсов. На графике она обычно изображается пунктиром.

Событие определяет факт получения результата. Оно имеет продолжительность во времени, свершение события есть лишь фиксация окончания какого-либо процесса, определяемого данным событием.

- **Исходное событие** - начало выполнения проекта.
- **Завершающее событие** - достижение конечной цели проекта.
- **Промежуточное событие** - результат выполнения одной или нескольких работ, позволяющий приступить к выполнению последующих работ.

Любая стрелка на сетевом графике соединяет только две вершины и отражает процесс перехода от одного события к другому. Поэтому любая работа может быть зашифрована парой чисел, соответствующих предшествующему и последующему событиям.

Время, необходимое для выполнения работы $\langle i, j \rangle$, называют продолжительностью работы и обозначают $t_{\langle i, j \rangle}$. Время проставляется над соответствующей дугой.

Если над ребрами поставить время, необходимое для завершения соответствующей работы, то получится так называемая **сеть**. Изображение такой сети называется **сетевым графиком**.

Сеть, моделирующая определенный процесс, называется сетевой моделью данного процесса, при этом ориентация дуг графа осуществляется в соответствии с логикой данного процесса.

Ориентация дуг, соединяющая вершины графа, осуществляется в направлении достижений результата при реализации данного процесса.

В основе построения сетевого графика лежат три основных понятия: **путь, работа, событие**.

Метод критического пути позволяет рассчитать возможные календарные графики выполнения комплекса работ на основе описанной логической структуры сети и оценок продолжительности выполнения каждой работы, определить критический путь проекта. Максимальный по

продолжительности полный путь в сети называется **критическим**; работы, лежащие на этом пути, также называются **критическими**.

№ п/п	Название работы	Предполагаемая длительность	Взаимосвязь между работами
0	Начало работы	0	НАЧАЛО
1*	Разработка технического задания (часть работы 1)	4 дня	Работа начинает проект
1	Разработка технического задания	3 дня	Предшествует работа 1*
2	Согласование технического задания	3 дня	Может начаться за 3 дня до окончания работы 1 (FF-20%)
3*	Разработка детального плана работ (часть работы 3)	12 дней	Предшествует работа 1
3	Разработка детального плана работ	3 дня	Предшествует работа 3*
4	Создание аппаратного обеспечения	7 дней	Может начаться за 3 дня до окончания работы 3 (FS-20%)
5	Создание программного обеспечения	15 дней -	Может начаться за 3 дня до окончания работы 3 (FS-20%)
6	Выпуск детали	3 дня	Предшествует работа 5
7	Опытная эксплуатация (часть работы 7)	10 дней	Предшествует работа 6
8	Опытная эксплуатация (часть работы 7)	4 дня	Предшествует работа 7*
	Тестирование	4 дня	Предшествует работа 7*
9	Исправления, коррекция, доработка	2 дня	Предшествуют работы 7,8
10	Оформление документации	3 дня	Предшествует работа 9
11	Обучение персонала	10 дней	Предшествует работа 7
12	Сдача на склад готовой продукции	1 день	Предшествует работа 9
13	Завершение проекта	0	Предшествуют работы 10,11,12 КОНЕЦ ПРОЕКТА

Именно длительность критического пути определяет наименьшую общую продолжительность работ по проекту в

целом. Длительность выполнения всего проекта в целом может быть сокращена за счет сокращения длительности задач, лежащих на критическом пути. Соответственно, любая задержка выполнения задач критического пути повлечет увеличение длительности проекта.

Концепция критического пути обеспечивает концентрацию внимания менеджера на критических работах. Однако, основным достоинством метода критического пути является возможность манипулирования сроками выполнения задач, не лежащих на критическом пути.

Правила построения сетевого графика.

1. Каждую стрелку в сетевом графике по возможности рисуют так, чтобы ее конец находился правее начала, по возможности горизонтальный.

2. Для удобства сетевой график строят без лишних пересечений стрелок.

3. Следят за тем, чтобы все вершины, кроме той, которая соответствует исходному событию, входила, по меньшей мере, одна стрелка. Т.к. все события, кроме исходного, имеют предшествующую работу.

4. Следят за тем, чтобы из всех вершин сети, кроме той, которая соответствует завершающему событию, выходили стрелки, т.к. все события, кроме завершающего, имеют последующую работу.

5. Следят за тем, чтобы в сетевом графике не образовывалось циклов.

6. Если одно событие служит началом для двух и более работ, после завершения которых начинается выполнение следующей работы, то вводится фиктивная работа и дополнительное событие со своим номером.

7. Если какие-то работы могут начаться до полного завершения предыдущей работы, то ее следует разбить на части и считать каждую из них самостоятельной.

8. На сетевом графике следует четко отражать последовательность выполнения отдельных работ и их взаимосвязи.

На рисунке 2.1. приведен пример построения сетевого графика проекта создания лампы дневного света. Следует признать графическое представление графика и его анализ возможны только для проектов, включающих небольшое количество работ и событий, однако этот метод наглядно иллюстрирует логику расчетов, поэтому в пособии он будет использован для расчетов основных параметров сетевой модели.

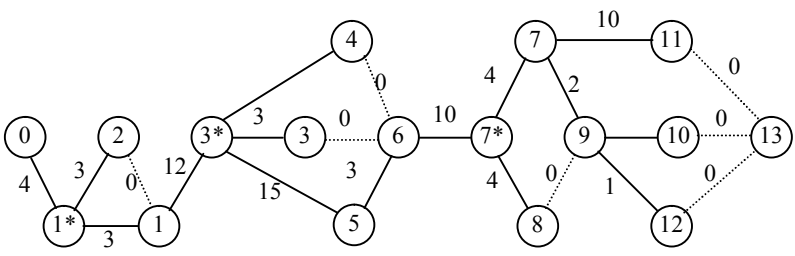


Рис. 2.1. Сетевой график

Графический метод расчета параметров предполагает выполнение всех расчетов непосредственно на графике. Для этого необходимо выполнить некоторое изменение представления сетевой модели (рис.2.2.)

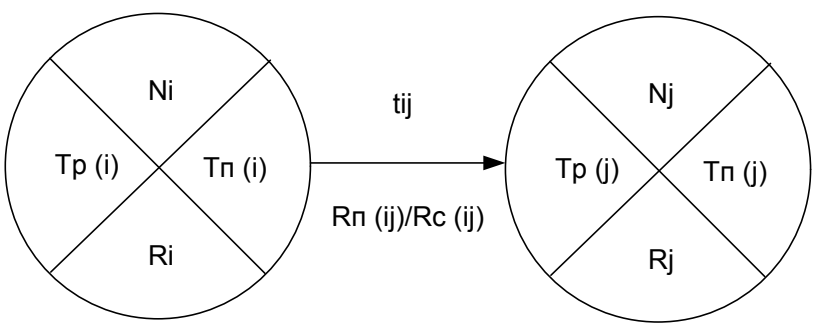


Рис. 2.2. Элемент сетевой модели

Графическое отображение сетевой модели содержит окружности, отображающие основные события проекта, и векторы, соединяющие эти окружности и определяющие необходимость выполнения соответствующих работ. Реальные

работы изображаются сплошной линией, фиктивные – штриховой, а работы, лежащие на критическом пути, – линией двойной толщины.

Окружности разделены на четыре сектора, в которых указаны номер данного события (в верхнем секторе), значения раннего срока наступления текущего события (в левом секторе), значение позднего срока наступления события (в правом секторе) и значение резерва времени текущего события (в нижнем секторе).

Обозначения основных элементов графика:

N_i, N_j – номер события,

$t_p(i)$ – ранний срок наступления события i ;

$t_n(i)$ – поздний срок наступления события i ;

R_i – резерв времени события i ;

t_{ij} – продолжительность работы $i - j$;

$R_n(ij)$ – полный резерв времени работы $i - j$;

$R_c(ij)$ – свободный резерв времени работы $i - j$.

При создании сетевого графика в соответствующих сегментах окружностей следует записать номера событий, а на векторах – продолжительность работ. После построения графической модели следует рассчитать оставшиеся параметры сети: сроки наступления событий, резервы времени событий и полный и свободный резервы времени работы.

Параметры сетевого графика

Важнейшим показателем сетевого графика являются резервы времени. Резервы времени каждого пути показывают, на сколько может быть увеличена продолжительность данного пути без ущерба для наступления завершающего события. Поскольку каждый не критический путь сетевого графика имеет свой полный резерв времени, то и каждое событие этого пути имеет свой резерв времени. Расчет начинается с определения резервов времени событий.

Расчет параметров события

Для определения резервов времени по событиям сети рассчитывают наиболее ранние $t_p(i)$ и наиболее поздние $t_n(i)$ сроки свершения событий. Любое событие не может наступить

прежде, чем свершиться все предшествующие ему события и не будут выполнены все предшествующие работы. Поэтому *ранний* (или *ожидаемый*) срок $t_p(i)$ свершения i -ого события определяется продолжительностью максимального пути, предшествующего этому событию:

$$t_p(j) = \max [t_p(i) + t(i,j)] \quad (1)$$

Здесь максимум берется по всем работам, входящим в событие j , U_j – множество таких работ: $j = 1, 2, \dots, m$. Таким образом, для вычисления раннего срока и наступления события нужно уже вычисленный ранний срок предшествующего события $t_p(i)$ сложить с длительностью работы $t(i,j)$, идущей от предшествующего события к данному.

Задержка свершения события i по отношению к своему раннему сроку не отразится на сроке свершения завершающего события (а значит, и на сроке выполнения комплекса работ) до тех пор, пока сумма срока свершения этого события и продолжительности (длины) максимального из следующих за ним путей не превысит длины критического пути. Поэтому *поздний* (или *предельный*) срок $t_n(i)$ свершения i -ого события равен:

$$t_n(i) = t_{kp} - \max t(L_{ci}) \quad (2)$$

где L_{ci} - любой путь, следующий за i -ым событием, т.е. путь от i -ого до завершающего события (c) сети.

Если событие i имеет несколько последующих путей, а следовательно, несколько последующих событий j , то поздний срок свершения события i удобно находить по формуле:

$$t_n(i) = \min [t_p(j) - t(i,j)] \quad (3)$$

Резерв времени $R(i)$ i -ого события определяется как разность между поздним и ранним сроками его свершения:

$$R(i) = t_n(i) - t_p(i) \quad (4)$$

Резерв времени события показывает, на какой допустимый период времени можно задержать наступление этого события, не вызывая при этом увеличения срока выполнения комплекса работ.

Критические события резервов времени не имеют, так как любая задержка в свершении события, лежащего на критическом пути, вызовет такую же задержку в свершении завершающего события. Таким образом, определив ранний срок наступления завершающего события сети, мы тем самым определяем длину критического пути.

В качестве примера определим временные параметры событий и критический путь для сетевого графика, изображенного на рисунке 2.3. Найденные параметры сведем в таблицу 2.3.

При определении ранних сроков свершения событий $tp(i)$ двигаемся по сетевому графику слева направо и используем формулу (1).

Для $i=0$ (начального события), очевидно $tp(1)=0$.

Для $i=1^*$ $tp(1^*) = tp(0) + t(0,1^*) = 0+4 = 4$ (дня), так как для события 1^* существует только один предшествующий путь $0 \rightarrow 1^*$.

Для $i=2$ $tp(2) = tp(1^*) + t(1^*,2) = 4+3=7$, так как для события 2 существует один предшествующий путь $1^* \rightarrow 2$.

Для $i=1$ $tp(1) = \max \{ tp(1^*) + t(1^*,1); tp(2) + t(2,1) \} = \max \{ 4+3; 7+0 \} = (7;7) = 7$, так как для события 1 существует два предшествующих пути $1^* \rightarrow 1; 2 \rightarrow 1$ (мнимый), из них надо выбрать максимальный, они оказались равновеликими.

Аналогично определяем сроки раннего начала для остальных событий сети:

$$tp(3^*) = tp(1) + t(1,3^*) = 7+12=19;$$

$$tp(3) = tp(3^*) + t(3^*,3) = 19+3=22;$$

$$tp(4) = tp(3^*) + t(3^*,4) = 19+7=26;$$

$$tp(5) = tp(3^*) + t(3^*,5) = 19+15=34;$$

$$tp(6) = \max \{ tp(4) + t(4,6); tp(3) + t(3,6); tp(5) + t(5,6) \} = \max \{ 26+0; 22+0; 34+3 \} = \max \{ 26; 22; 37 \} = 37;$$

$$tp(7^*) = tp(6) + t(6,7^*) = 37+10 = 47$$

$$tp(7) = tp(7^*) + t(7^*,7) = 47+4=51;$$

$$tp(8) = tp(7^*) + t(7^*,8) = 47+4=51;$$

$$tp(9) = \max \{ tp(7) + t(7,9); tp(8) + t(8,9) \} = \max \{ 51+2; 51+0 \} = \max \{ 53; 51 \} = 53;$$

$$tp(10) = tp(9) + t(9,10) = 53+3=56;$$

$$\begin{aligned}tp(11) &= tp(7) + t(7,11) = 51 + 10 = 61; \\tp(12) &= tp(9) + t(9,12) = 53 + 1 = 54; \\tp(13) &= \max \{ tp(10) + t(10,13); tp(11) + t(11,13); \\tp(12) + t(12,13) \} &= \max \{ 56 + 0; 61 + 0; 54 + 0 \} = \max \{ 56; 61; 54 \} = 61.\end{aligned}$$

Длина критического пути равна раннему сроку свершения завершающего события 13:

$$t_{кр} = tp(13) = \mathbf{61} \text{ (дню)}.$$

При определении поздних сроков свершения событий $t_{п}(i)$ двигаемся по сети в обратном направлении, то есть справа налево и используем формулу (3).

Для $i=13$ (завершающего события) поздний срок свершения события должен равняться его раннему сроку (иначе изменится длина критического пути): $t_{п}(13) = t_{р}(13) = 61$ (день).

Для $i=12$ $tp(12) = tp(13) - t(12,13) = 61 - 0 = 61$, так как для события 12 существует только один последующий путь $12 \rightarrow 13$.

Для $i=11$ $tp(11) = tp(13) - t(11,13) = 61 - 0 = 61$, так как для события 11 существует только один последующий путь $11 \rightarrow 13$.

Для $i=10$ $tp(10) = tp(13) - t(10,13) = 61 - 0 = 61$, так как для события 10 существует только один последующий путь $10 \rightarrow 13$.

Для $i=9$ $tp(9) = \min \{ tp(10) - t(9,10); tp(12) - t(9,12) \} = \min \{ 61 - 3; 61 - 1 \} = \min \{ 58; 60 \} = 58$, так как для события 9 существует два последующих пути $9 \rightarrow 10 \rightarrow 13$ и $9 \rightarrow 12 \rightarrow 13$.

Для $i=8$ $tp(8) = tp(9) - t(8,9) = 58 - 0 = 58$, так как для события 8 существует только один последующий путь $8 \rightarrow 9$.

Для $i=7$ $tp(7) = \min \{ tp(11) - t(7,11); tp(9) - t(7,9) \} = \min \{ 61 - 10; 58 - 2 \} = \min \{ 51; 56 \} = 51$, так как для события 7 существует два последующих пути $7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$ и $7 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 13$.

Для $i=7^*$ $tp(7^*) = \min \{ tp(7) - t(7^*,7); tp(8) - t(7^*,8) \} = \min \{ 51 - 4; 58 - 4 \} = \min \{ 47; 54 \} = 47$, так как для события 7^* существует два последующих пути $7^* \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$ и $7^* \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 13$.

Для $i=6$ $tp(6) = \min \{ tp(7^*) - t(6,7^*) \} = \min \{ 47 - 10 \} = 37$, так как для события 6 существует один последующий путь и $6 \rightarrow 7^* \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=5$ $tp(5) = tp(6) - t(5,6) = 37 - 3 = 34$, так как для события 5 существует только один последующий путь $5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=4$ $tn(4) = tn(6) - t(4,6) = 37 - 0 = 37$, так как для события 4 существует только один последующий путь $4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=3$ $tn(3) = tn(6) - t(3,6) = 37 - 0 = 37$, так как для события 3 существует только один последующий путь $3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=3^*$ $tn(3^*) = \min\{tn(3) - t(3^*,3); tn(4) - t(3^*,4); tn(5) - t(3^*,5)\} = \min\{37-3; 37-7; 34-15\} = \min\{34; 30; 19\} = 19$, так как для события 3^* существует три последующих пути $3^* \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$ и $3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$ и $3^* \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=1$ $tn(1) = tn(3^*) - t(3^*,1) = 19 - 12 = 7$, так как для события 1 существует только один последующий путь $1 \rightarrow 3^* \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=2$ $tn(2) = tn(1) - t(1,2) = 7 - 0 = 7$, так как для события 2 существует только один последующий путь $2 \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=1^*$ $tn(1^*) = \min\{tn(1) - t(1^*,1); tn(2) - t(1^*,2)\} = \min\{7-3; 7-3\} = \min\{4; 4\} = 4$, так как для события 1^* существует два последующих пути $1^* \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$ и $1^* \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13$.

Для $i=0$ $tn(0) = tn(1^*) - t(0,1) = 4 - 4 = 0$, так как для события 0 существует только один путь.

По формуле (4) определяем резервы времени i -ого события:

Резерв времени события 3 - $R(3) = 15$ – означает, что время свершения события 3 может быть задержано на 15 дней без увеличения общего срока выполнения проекта. Анализируя сеть, видим, что не имеют резервов времени события 0, 1^* , 1, 2, 3^* , 5, 6, 7^* , 7, 11, 13. Эти события и образуют **критический путь**.

Таблица 2.3. Временные параметры событий

Номер события	Сроки свершения события, дни		Резерв времени, дни $R(i)$
	ранний $t_p(i)$	поздний $t_n(i)$	
0	0	0	0
1^*	4	4	0
1	7	7	0
2	7	7	0
3^*	19	19	0
3	22	37	15

4	26	37	11
5	34	34	0
6	37	37	0
7*	47	47	0
7	51	51	0
8	51	58	7
9	53	58	5
10	56	61	5
11	61	61	0
12	54	61	7
13	61	61	0

Примечание. События, находящиеся на критическом пути выделены жирным шрифтом.

Расчет параметров работ.

Отдельная работа может начинаться (и закончиться) в ранние, поздние и другие промежуточные сроки. При оптимизации графика возможно любое размещение работы в заданном интервале.

Очевидно, что ранний срок $t_{рн}(i,j)$ начала работы (i,j) совпадает с ранним сроком наступления начального (предшествующего) события i , то есть:

$$t_{рн}(i,j) = t_p(i). \quad (5)$$

Тогда ранний срок $t_{ро}(i,j)$ окончания работы (i,j) определяется по формуле

$$t_{ро}(i,j) = t_p(i) + t(i,j). \quad (6)$$

Ни одна работа не может закончиться позже допустимого позднего срока своего конечного события j . Поэтому поздний срок $t_{но}(i,j)$ окончания работы (i,j) определяется соотношением:

$$t_{но}(i,j) = t_n(j), \quad (7)$$

а поздний срок $t_{нн}(i,j)$ начала этой работы – соотношением

$$t_{нн}(i,j) = t_n(j) - t(i,j). \quad (8)$$

Прежде чем рассматривать резервы времени работ, обратимся к резерву времени пути. Такие резервы имеют все некритические пути. Резерв времени пути определяется как разность между длиной критического и рассматриваемого пути:

$$R(L) = t_{кр} - t(L). \quad (9)$$

Он показывает, насколько в сумме могут быть увеличены продолжительности всех работ, принадлежащих этому пути.

Любая из работ пути L на его участке, не совпадающем с критическим путем (замкнутым между двумя событиями критического пути), обладает резервом времени.

Полный резерв времени $R_n(i,j)$ работы (i,j) показывает, на сколько можно увеличить время выполнения данной работы при условии, что срок выполнения комплекса работ не изменится. Полный резерв $R_n(i,j)$ определяется по формуле:

$$R_n(i,j) = t_n(j) - t_p(i) - t(i,j). \quad (10)$$

Полный резерв времени работы равен резерву максимального из путей, проходящего через данную работу. Этим резервом можно располагать при выполнении данной работы, если ее начальное событие свершится в самый ранний срок, и можно допустить свершение ее конечного события в самый поздний срок. Важным свойством полного резерва времени работы является то, что он принадлежит не только этой работе, но и всем полным путям, проходящим через нее.

Работы, лежащие на критическом пути, так же, как и критические события резервов времени не имеют.

Вычислим в качестве примера временные параметры работ для сетевого графика, изображенного на рисунке 2.3.

Вычисление временных параметров работы (i,j) покажем на примере работы $(3^*,4)$.

Ранний срок начала работы (по формуле (6)): $t_{рн}(3^*,4) = t_p(3^*) = 19$. Ранний срок окончания работы (по формуле (7)): $t_{ро}(3^*,4) = t_p(3) + t(3^*,4) = 19 + 7 = 26$. Поздний срок начала работы (по формуле (9)): $t_{пн}(3^*,4) = t_n(4) - t(3^*,4) = 37 - 7 = 30$. Поздний срок окончания работы (по формуле (8)): $t_{но}(3^*,4) = t_n(4) = 37$.

Таким образом, работа $(3^*,4)$ должна начаться в интервале $[19, 30]$ и закончиться в интервале $[26, 37]$ от начала выполнения проекта.

Полный резерв времени работы $(3^*,4)$ (по формуле (11)): $R_n(3^*,4) = t_n(4) - t_p(3^*) - t(3^*,4) = 37 - 19 - 7 = 11$, то есть срок выполнения данной работы можно увеличить на 11 дней, при этом срок выполнения комплекса работ не изменится.

Покажем на примере работы $(3^*,4)$, что полный резерв времени работы равен резерву максимального из путей, проходящих через эту работу.

Через работу (3*,4) проходит 6 полных путей:

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13 = 50$$

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 11 \rightarrow 13 = 50$$

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 12 \rightarrow 13 = 31$$

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 12 \rightarrow 13 = 31$$

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 13 = 33$$

$$0 \rightarrow 1^* \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3^* \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 13 = 33$$

Продолжительность максимального пути равна 50 дней. По формуле (10) его резерв $R(L) = tkp - t(L) = 61 - 50 = 11$. Как видим, полный резерв времени работы (3*,4) равен резерву времени максимального полного пути, проходящего через эту работу. Если увеличить продолжительность работы (3*,4) на 11 дней, то полностью будет исчерпан резерв времени этого пути, то есть этот путь станет также критическим.

Следует отметить, что кроме полного резерва времени работы, выделяют еще свободный резерв работы.

Свободный резерв времени R_c работы (i,j) представляет собой часть полного резерва времени, на которую можно увеличить продолжительность работы, не изменив при этом раннего срока ее конечного события. R_c находится по формуле:

$$R_c(i,j) = R_n(i,j) - R(j). \quad (11)$$

$$\text{или} \quad R_c(i,j) = t_p(j) - t_p(i) - t(i,j). \quad (12)$$

Для нашего примера $R_c(3^*,4) = 11 - 11 = 0$

Для критического пути резервы всех его работ равно нулю. На других путях имеются работы с нулевым резервом времени.

Если увеличить время выполнения работы t_{ij} на её полный резерв $R_n(i,j)$, то работа станет критической. Весь резерв времени при этом будет затрачен на этой работе и остальные работы пути лишатся своих резервов.

Если увеличить время выполнения работ t_{ij} на величину свободного резерва $R_c(i,j)$, то эту работу можно завершить не ранее раннего наступления завершающего события (j). Этот резерв можно использовать также на предшествующих работах (ij) не критического пути. При этом можно заканчивать предшествующие работы раньше раннего срока завершения конечных событий этих работ и за тем поджидать завершения

других работ, входящих в данные собрания. Это равносильно увеличению продолжительности работ на величину ожидания. В таблице 2.4. представим только работы, которые имеют резервы времени без фиктивных работ.

У каждого проекта есть четко определенные начало и конец. Конец проекта наступает вместе с достижением всех его целей или когда становится ясно, что эти цели не могут быть достигнуты. Временность не означает краткосрочность проекта — многие проекты могут продолжаться несколько лет. В любом случае, проект конечен и не может состоять из постоянно продолжающихся действий.

Таблица 2.4. Расчет резервов времени работы

Работа (i,j)	Время работы $t(i,j)$	Сроки начала и окончания работы				Резервы времени работы	
		$t_p(i)$	$t_p(j)$	$t_n(i)$	$t_n(j)$	$R_n(i,j)$	$R_c(i,j)$
(3*,3)	3	19	22	34	37	15	0
(3*,4)	7	19	26	30	37	11	0
(7*,8)	4	47	51	54	58	7	0
(7,9)	2	51	53	56	58	5	0
(9,10)	3	53	56	58	61	5	0
(9,12)	1	53	54	60	61	7	0

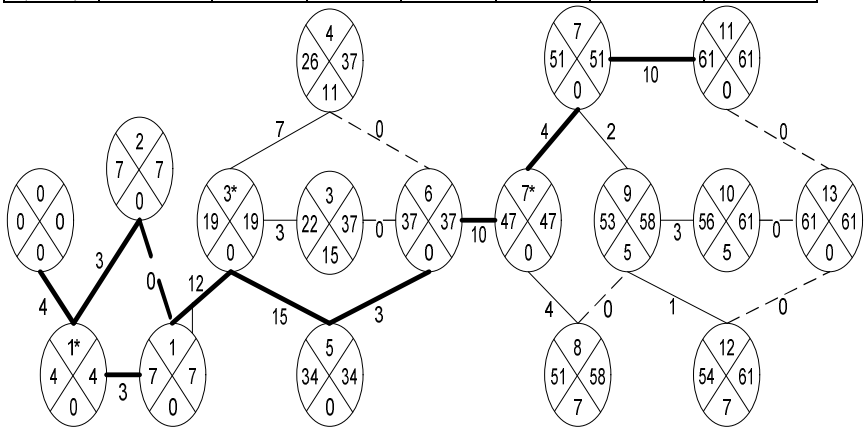


Рис.2.3. Графическое представление расчетов параметров сетевой модели (жирной линией показан критический путь)

2.2. Нормирование и планирование времени проекта

Очень многие предприятия временны в том смысле, что в какой-то момент работа на них остановится. Например, понятно, что конвейер по производству определенной модели автомобилей когда-то остановится, так как машина будет снята с производства. Однако такой род временности не делает конвейер проектом, поскольку работа по сборке машин является типичной рутинной операционной деятельностью. Фундаментальное отличие проекта заключается в том, что проект кончается, когда поставленные цели достигнуты, тогда как при непроектной деятельности перед исполнителями ставятся новые цели и работа продолжается.

Временная природа проектов сказывается и на других аспектах проектной деятельности. Например, проекты обычно имеют четко очерченные временные рамки для создания продукта или услуги, поскольку благоприятная для них ситуация на рынке складывается на ограниченное время. Кроме того, проектная команда, как правило, по его окончании распадается, а ее члены переходят в другие проекты.

В отличие от конвейера по сборке ламп дневного света, хорошим примером проекта может быть разработка новой лампы дневного света. Разработка осуществляется в ограниченные временные сроки и для достижения определенного результата — прототипа новой лампы дневного света. Когда результат достигнут, лампа отправляется в производство, а проектная команда — конструкторы, программисты, инженеры и пр. — может быть вовлечена в новый проект, хотя и не обязательно в том же составе.

Проект очень часто путают с программой, то есть координированным управлением группой проектов внутри одной организации. Управление сразу несколькими проектами скоординировано для того, чтобы получить выгоду, которую нельзя получить от отдельного управления каждым из них. Программы обычно сочетают элементы проектов и операций. Например, разработка вебсайта является проектом, тогда как

поддержка его в течение длительного времени — это операционная деятельность.

Программы могут также включать повторяющиеся или циклические работы, например периодическое издание журнала само по себе является непрерывным процессом, тогда как подготовка отдельного номера — это проект.

Длительность задачи - это период рабочего времени, который необходим для того, чтобы выполнить ее. Например, задача «Создание программного обеспечения» в проекте создания лампы занимает 15 дней. При подсчете длительности задачи не учитывается нерабочее время, например, выходные дни, и перерывы в ее исполнении и т.д., то есть считаются только рабочие дни, поэтому возникает необходимость расчета календаря работ. Он зависит от рабочего графика, принятого на данном предприятии и от установленных в законодательном порядке праздничных и выходных дней. Поэтому следующий шаг в управлении проектом — формирование элементов **календарного графика**.

Следует отметить отличие понятий "календарный план", "сетевая модель" и "сетевой (или календарный) график".

Календарный план – это документ, содержащий информацию о сроках и последовательности выполнения работ, **сетевой моделью** называют математическую или графическую модель, предназначенную для описания комплекса работ и расчета его временных и стоимостных параметров. Календарным или **сетевым графиком** является форма отображения информации, она используется для представления временных параметров принятого комплекса работ и контроля за ходом его выполнения.

Сетевая модель и сетевой график в принципе могут отображаться как в масштабе, так и вне масштаба времени. Сетевые модели, разрабатываемые на этапе планирования в целях расчета параметров работ, как правило, тяжело показать в масштабе времени. В отличие от них, модели (графики), предназначенные для отображения принятого календарного плана работ и контроль за его выполнением в целях наглядности привязывают к временной шкале. При этом временную шкалу структурируют: на графике обычно представляют планируемое время (дни, без учета дневного рабочего

графика), затем активное (рабочее время в часах) и все время с учетом календаря (см.. рис. 2.3)

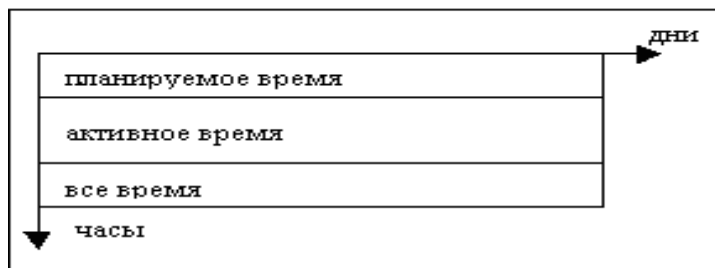


Рис. 2.3. Структура временного компонента сети

Если временные параметры расписания рассчитаны, откорректированы и утверждены, то можно говорить об окончании этапа планирования и перехода к непосредственной реализации.

Пример составления календарного плана.

Продолжим решение нашей задачи: разработка и выпуск новой разновидности лампы дневного света. Предположим, что проект начнется 1 февраля текущего года. На предприятии принят следующий график рабочего времени: длительность полного рабочего дня – 8 часов, начало рабочего дня в 9.00 и окончание в 18.00.. Продолжительность рабочей недели – 5 дней. Выходные дни – суббота, воскресенье. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на один час, что примерно составляет: $1/8 * 100 = 10\%$ (0,1). Будем считать в феврале предпраздничным днем – 22, праздничным – 23; в марте – соответственно: 7 и 8; в мае 1-2.

Дата начала проекта. Проект можно планировать двумя способами: от даты начала проекта или даты окончания. Если у проекта нет жесткой даты окончания, то при планировании применяется первый способ: фиксируется дата, когда нужно начать проект, и в ходе составления плана определяется дата его завершения.

Таблица 2.6. Календарный план выполнения проекта

Начало работ	0 дней	01.02.2010 9:00	01.02.2010 9:00
Разработка технического задания	7 дней	01.02.2010 9:00	09.02.2010 18:00
Согласование технического задания	3 дней	05.02.2010 9:00	09.02.2010 18:00
Разработка детального плана работ	15 дней	10.02.2010 9:00	02.03.2010 18:00
Создание аппаратного обеспечения	7 дней	26.02.2010 9:00	08.03.2010 18:00
Создание программного обеспечения	15 дней	26.02.2010 9:00	18.03.2010 18:00
Выпуск детали	3 дней	19.03.2010 9:00	23.03.2010 18:00
Опытная эксплуатация	14 дней	24.03.2010 9:00	12.04.2010 18:00
Тестирование	4 дней	07.04.2010 9:00	12.04.2010 18:00
Исправления, коррекция, доработка	2 дней	13.04.2010 9:00	14.04.2010 18:00
Оформление документации	3 дней	15.04.2010 9:00	19.04.2010 18:00
Обучение персонала	10 дней	13.04.2010 9:00	26.04.2010 18:00
Сдача на склад готовой продукции	1 день	15.04.2010 9:00	15.04.2010 18:00
Завершение проекта	0 дней	26.04.2010 18:00	26.04.2010 18:00

Ограничения, влияющие на расписание проекта

Если в сетевой модели не учитывать никаких связей и ограничений, все работы могут выполняться одновременно (параллельно), поэтому продолжительность комплекса работ будет равна продолжительности наиболее длинной работы.

Ограничения на последовательность выполнения работ (а тем самым и на сроки) устанавливаются с помощью связей между работами, а только на сроки – с помощью непосредственно накладываемых **временных ограничений**. Увеличение количества накладываемых ограничений приводит к увеличению общей продолжительности работ.

Установка связей и ограничений на выполнение комплекса работ является важнейшим этапом планирования проекта. Действительно, недостаточно просто перечислить все работы и указать их характеристики, необходимо также правильно охарактеризовать взаимосвязи между работами.

Одна связь может быть установлена только между двумя событиями. Следует помнить, что сроки начала и окончания работ также являются событиями. При этом работа, которую необходимо выполнить прежде рассматриваемой работы, называется **предшествующей**, а работа, которая выполняется позже рассматриваемой, называется **последующей**. Сетевая модель позволяет учитывать несколько видов связей:

А. По характеру связываемых событий (рис. 2.4):

- **Конечно-начальные (КН)** – между моментами окончания предшествующей работы и начала последующей, это наиболее распространенный тип связи – одна работа следует за другой;
- **Начально-начальные (НН)** - между моментами начала предшествующей работы и начала последующей, две работы могут выполняться одновременно;
- **Начально-конечные (НК)** – между моментами начала предшествующей работы и окончания последующей, одна работа не может окончиться, пока не начнется другая;
- **Конечно-конечные (КК)** – между моментами окончания предшествующей работы и окончания последующей, одна работа не может завершиться, пока не закончится другая.

Б. По соотношению между связываемыми событиями (рис. 2.5.):

- **Связи непосредственного следования** (с нулевым растяжением) – **последующее** событие может наступить сразу же после свершения предшествующего;
- **Связи с задержкой** (с положительным растяжением) – последующее событие может наступить не ранее, чем через некоторый период времени после свершения предшествующего события. Связь с задержкой (в 2 единицы времени).

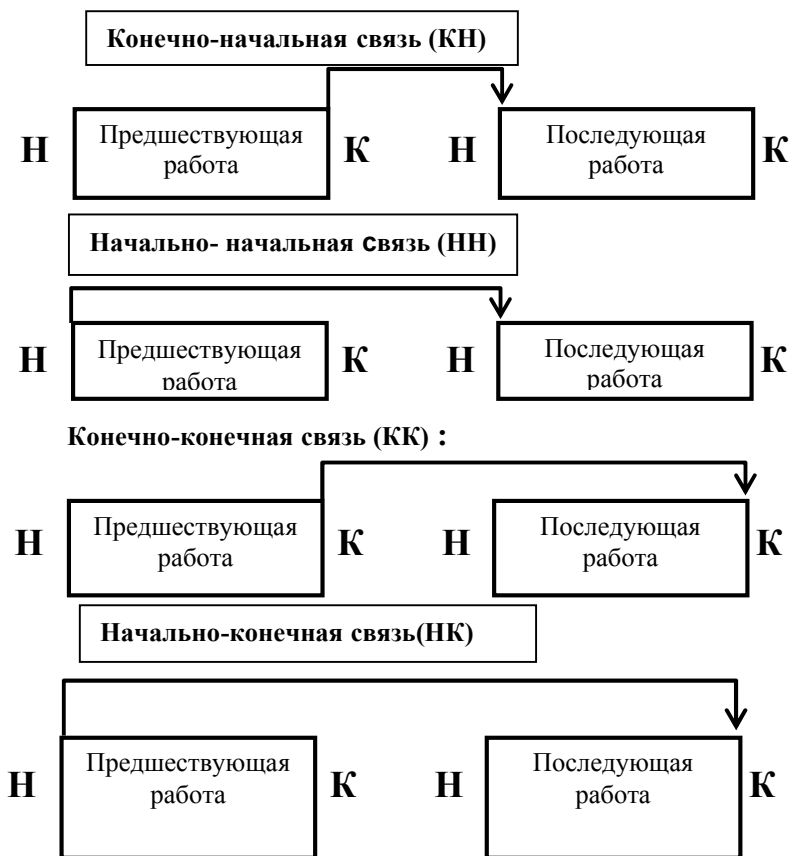


Рис. 2.4. Виды связей по характеру связываемых событий.

- **Связи с опережением** (с отрицательным растяжением) - последующее событие может наступить за некоторый период времени после свершения предшествующего события. Связь с опережением (в 2 единицы времени)

Растяжением называется период времени, отделяющий момент наступления последующего события от момента наступления предшествующего. Установка между работами связи непосредственного следования не всегда приводит к тому,

что последующая работа будет выполняться сразу же после завершения предшествующей – ведь на начало последующей работы могут влиять и другие ограничения.

В этом случае установленная связь приобретет некоторое растяжение, величина которого определится в ходе расчета сетевой модели.

При установке связей с задержкой или опережением необходимо указывать соответственно величину задержки (положительное значение – например +2 дня) и опережения (отрицательное значение – например -2 дня).

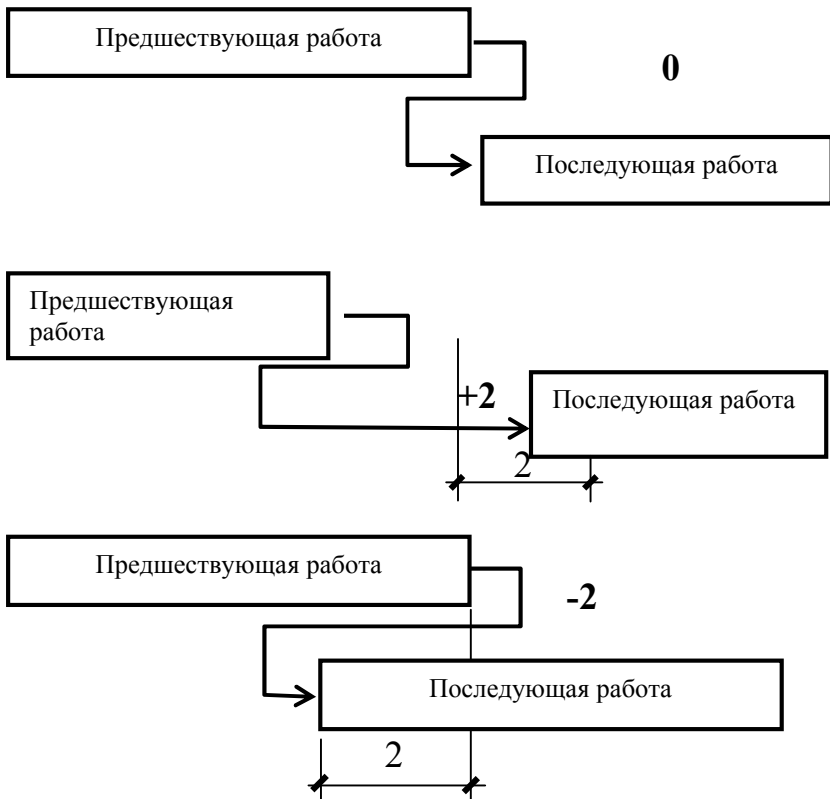


Рис. 2.5. Виды связей по соотношению между связываемыми событиями.

Влияние на сроки наступления событий также оказывают установленные временные ограничения, обязательные или желательные при расчете временных параметров работ.

Различаются гибкие или жесткие ограничения.

Виды гибких ограничений:

- работа должна начаться не ранее обозначенной даты (например, работа по окраске конструкций должна начаться не ранее 25 июня 2010 г.);
- работа должна начаться не позднее обозначенной даты (например, работа по окраске конструкций должна закончиться не позднее 25 июня 2010 г.);
- работа должна закончиться не ранее обозначенной даты; работа должна закончиться не позднее обозначенной даты

Типы жестких ограничений:

- работа должна начаться строго в установленную дату (например, работа по окраске конструкций должна начаться 25 июня 2010 г.)
- работа должна закончиться строго в установленную дату.

Следует помнить, что установка связей и ограничений определяется ничем иным кроме технологии и организации выполнения комплекса работ.

Зачастую при составлении сетевых моделей совершаются ошибки, наиболее характерными из которых являются следующие:

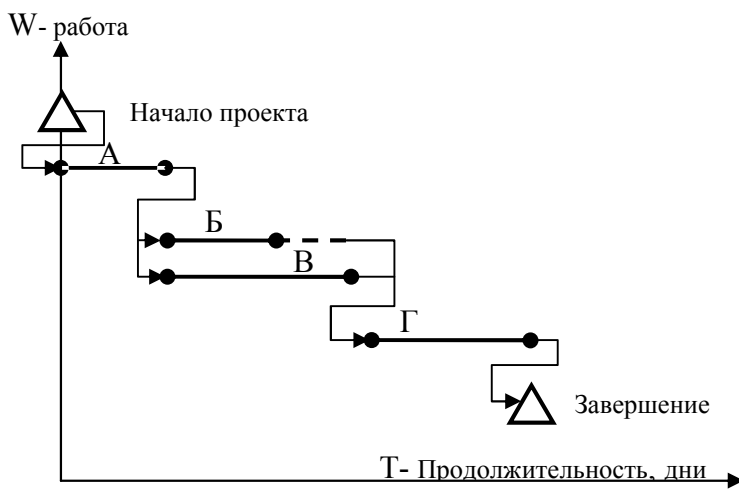
- установка взаимно противоречивых связей и ограничений. Причина – связи и ограничения излишне или неправильно установлены;
- образование **петли** или замкнутого контура на сетевой модели. Причина – некорректно отслежены зависимости между работами.

Крайние сроки проекта. Это предельная дата исполнения проекта.

Использование диаграммы Ганта при представлении сетевого графика

Для отображения информации о временных параметрах работ и осуществления контроля за ходом выполнения работ наиболее удобным средством является диаграмма Ганта.

Предложенная еще в 1894 г., она представляет собой горизонтальную линейную диаграмму, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, резервами, задержками и прочими временными параметрами, также могут быть показаны связи между работами. С диаграммой Ганта удобно совмещать эпюры распределения ресурсов (трудовых, денежных) по времени реализации проекта. Кроме того, наряду с плановыми параметрами работ на этой же диаграмме можно представлять фактические данные о ходе проекта, с последующим сравнением, выработкой и принятием решений о мерах по корректировке плана работ в случае отклонений фактического хода работ от планового. Диаграмма Ганта является основной формой ввода и отображения данных во всех известных компьютерных программах управления проектами. Пример построения данных представлен на рисунке 2.6.



Условные обозначения

● —● - сроки работ

△ -события

--- - полные резервы

АБВГД- задачи

→ - связи

Рис. 2.6. Диаграмма (линейный график Ганта)

Лабораторная работа №2. Диаграмма Ганта и сетевые графики.

Цель работы: изучить принципы построения проекта, списка задач и взаимных связей между задачами. Создать и сохранить новый проект. Сформировать список задач, рабочий календарь. Построить диаграмму Гантта. Ознакомиться с возможностями редактирования сетевых графиков.

Содержание работы.

Начало работы с MS Project

Запустите MS Project.

После запуска на экране вы увидите окно программы, часть которого изображена на рисунке 2.7.

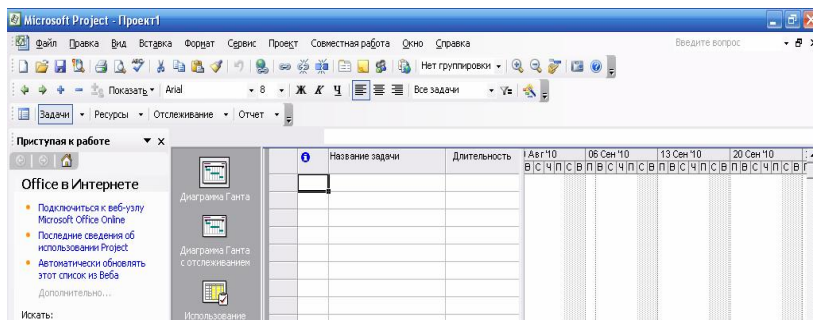


Рис. 2.7. Панель списка задач в окне MS Project 2003

В заголовке будет имя нового проекта по умолчанию (Проект1), Сохраните его. Создайте подкаталог папки **Мои документы** под вашей фамилией и в нем сохраните файл под именем : lamp.mpp.

Настройте базовый календарь.

Установите дату начала проекта.

Откройте диалог **Проект – Сведения о проекте**. В строке Дата начала установите дату начала проекта 01.02 текущего года (см. рис.2.8). Закройте окно щелчком по кнопке **Ок**. В ином случае изменения приняты не будут.

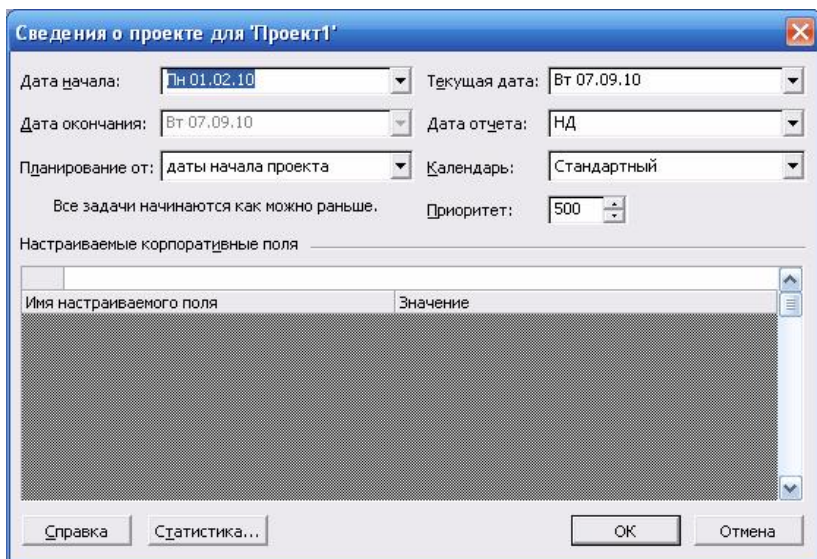


Рис. 2.8. Установка даты начала проекта.

Проверьте верность установок по умолчанию.

При создании нового календаря необходимо убедиться в том, что рабочая неделя начинается с понедельника, а финансовый год с января. Для этого откройте диалоговое окно **Сервис – Параметры закладку Календарь** (рис. 2.9).

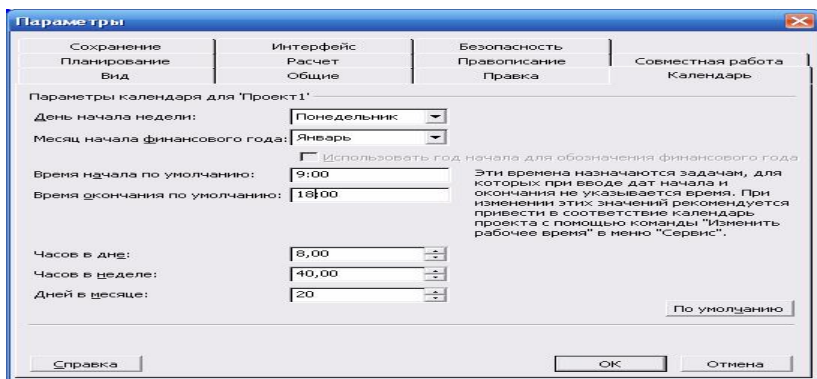


Рис. 2.9. Проверка данных календаря по умолчанию.

Откорректируйте (по необходимости) значения диалога и подтвердите данные по умолчанию нажатием кнопки **По умолчанию..** Закройте окно выбором кнопки **Ок.**

Создайте новый базовый календарь

Для изменения режима работы группы исполнителей – участников проекта (сокращенный рабочий и предпраздничный дни) и создания нового базового календаря откройте диалоговое окно **Сервис – Изменить рабочее время.**

Откройте кнопкой **Новый...** окно **Создать новый базовый календарь.** Щелчком включите пункт **Создать новый базовый календарь** и замените имя нового календаря заданное по умолчанию как **Календарь 1** на **Календарь проекта** (см. рис. 2.10). Подтвердите изменения нажатием кнопки **Ок.**

Определите праздничные и сокращенные рабочие дни.

Определите 23.02 и 08.03 как выходные дни, а 22.02 и 07.03 как сокращенные. Для этого: а) установите щелчком манипулятора курсор на дату 23.02 (08.03) и выберите пункт **Не рабочее время** из раздела **Определить выбранные даты как** ;б)изменив дату на 22.02 (07.03) установите переключатель в **Нестандартное рабочее время** и измените время окончания рабочего дня с 18.00 на 17.00.

Проверьте результат, сравнив с рисунком 2.11.

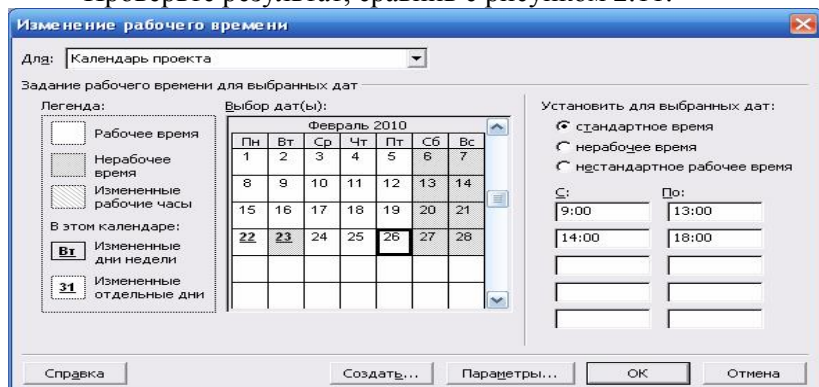


Рис. 2.10. Создание нового базового календаря.

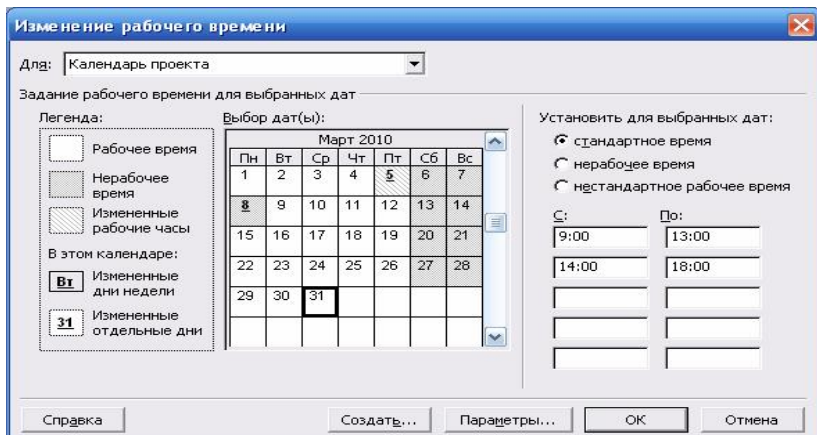


Рис. 2.11. Заполнение базового календаря.

Закройте окно **Изменение рабочего времени**, сохранив изменения. Установите вновь созданный календарь в качестве календаря проекта в **Проект – Сведения о проекте** (рис. 2.8).

Для отображения выходных и сокращенных

рабочих дней на панели диаграммы вызовите контекстное меню панели и выберите пункт **Не рабочее время** (рис. 2.12). В диалоге выберите в качестве календаря **Календарь проекта**. Закройте окно кнопкой **Ок**. Проверьте изменения в панели диаграммы.

Сохраните проект.

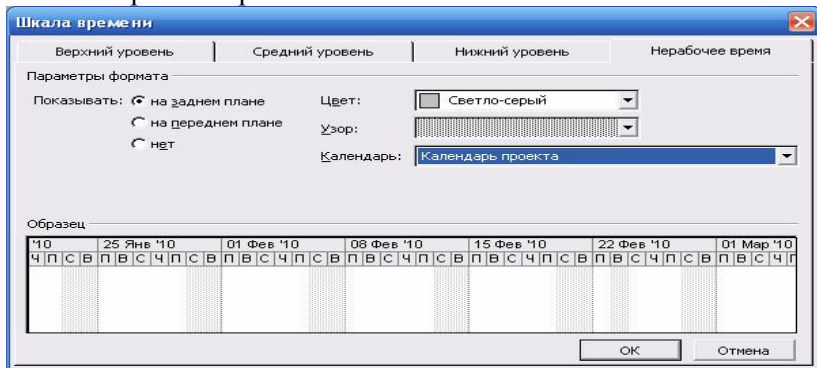


Рисунок 2.12. Отображение выходных дней на диаграмме Гантта.

Ввод работ.

Введите список задач проекта. Используйте уникальные описательные названия задач, которые представлены в таблице 2.1. Для удобства ввода задач эта таблица повторена ниже.

№ п/п	Название работы	Предполагаемая длительность работы, дней
1	Разработка технического задания	7
2	Согласование технического задания	3
3	Разработка детального плана работ	15
4	Создание аппаратного обеспечения	7
5	Создание программного обеспечения	15
6	Выпуск детали	3
7	Опытная эксплуатация	14
8	Тестирование	4
9	Исправления, коррекция, доработка	2
10	Оформление документации	3
11	Обучение персонала	10
12	Сдача на склад готовой продукции	1

В столбце **Длительность** укажите время, необходимое для выполнения каждой задачи, вводя числа с указанием единиц времени («часов», «дней» или «месяцев»). Для ввода работ и их длительности воспользуйтесь ниже приведенными рекомендациями.

Добавление работ и их длительности.

Выделите ячейку щелчком активной клавиши манипулятора в поле **Название задачи** первой строки. Введите первую задачу **«Разработка технического задания»**.

Клавишами управления курсора переместите табличный указатель в соседнюю ячейку **Длительность** и замените, выставленную по умолчанию, продолжительность работы 1 день на **7 дней**. При вводе остальных работ используйте информацию приведенной выше таблицы .

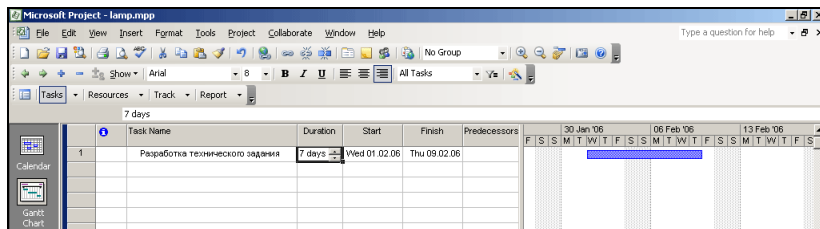


Рис. 2 13 Добавление новой задачи в проект.

На рисунке 2.13 можно увидеть, что программа автоматически определяет дату конца выполнения задачи с учетом выходных дней и отражает это в правой панели в виде полосы.

Установите табличный курсор в следующей строке поля **Задачи**. Последовательно перемещаясь по ячейкам панели задач, заполните их согласно таблицы.

Добавление контрольных точек.

Чтобы иметь возможность получения промежуточных итогов проекта необходимо добавлять контрольные точки – фиктивную работу длительностью 0 дней.

Для этого переместите табличный курсор в первую строку поля **Задачи**. Выберите: **Вставка– Новую задачу**. В таблице появится новая строка (см. рис. 2.14). Введите значение для поля **Задачи** и **Длительность– Начало работ** и **0** дней.

Переместите курсор в конец списка работ и создайте контрольную точку **Завершение проекта**.

Представленный в таблице 2.14. план проекта называется **скелетным планом**, он включает только перечень задач проекта и контрольную временную точку отсчета каждой задачи от начала выполнения проекта, это означает, что ни одна задача не может выполняться ранее принятого времени начала работ.

Сохраните проект.

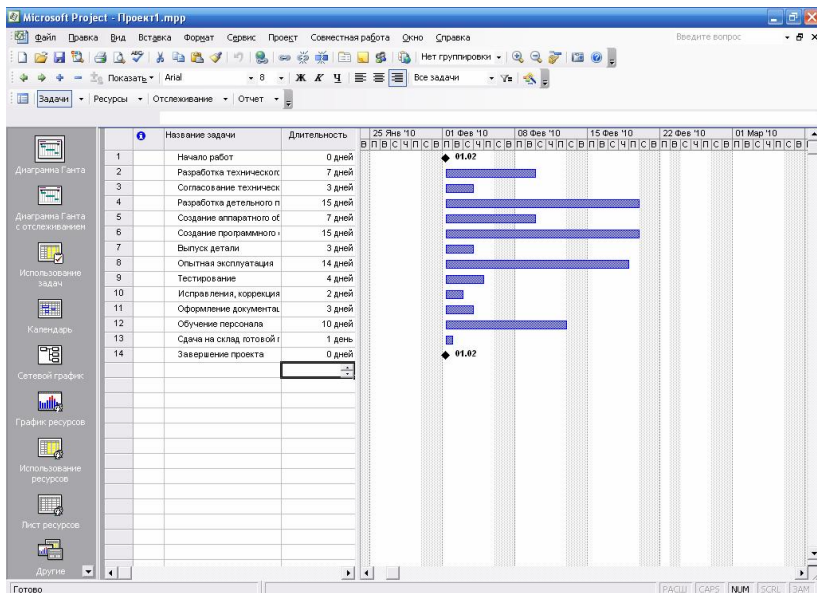


Рис. 2.14. Список задач проекта.

Создание графика работ.

В любом проекте все виды работ взаимосвязаны и должны выполняться в определенной последовательности. В MS Project создание графика работ сводится к установлению связи между работами. Эти связи детально рассмотрены при построении сетевого графика (стр. 36). Ниже они представлены в текстовой форме, для более удобного представления на диаграмме Ганта. Прежде чем формировать график внимательно разберитесь с представленной ниже информацией.

Формирование связей между задачами.

Рассмотрим взаимосвязи между задачами.

- **Разработка технического задания** начинается по окончании **Начало работ**
- **Согласование технического задания** оканчивается вместе с **Разработкой технического задания**.

- **Разработка детального плана** работ начинается по окончании **Разработки и Согласования технического задания**.
- **Создание аппаратного обеспечения** начинается не раньше срока, когда до окончания **Разработки детального плана** остается 20% времени.
- **Создание программного обеспечения** начинается не раньше срока, когда до окончания **Разработки детального плана** остается 20% времени
- **Выпуск детали** начинается по окончании **Создания аппаратного и программного обеспечения**.
- **Опытная эксплуатация** начинается только после **Выпуска детали**.
- **Тестирование** должно закончиться вместе с **Опытной эксплуатацией**.
- **Исправления, коррекция и доработка** выполняются по окончании **Тестирования и Опытной эксплуатации**.
- **Оформление документации** начинается после **Исправления, коррекции и доработки**.
- **Обучение персонала** проходит по окончании **Опытной эксплуатации**.
- **Сдача на склад готовой продукции** после окончания **Исправления, коррекции и доработки**.
- Проект считается завершенным по окончании **Оформления документации, Обучения персонала и Сдачи на склад готовой продукции**.

Существует несколько способов формирования связей. Ниже представлен самый распространенный.

Щелчком активной клавиши манипулятора выделите первую строку **Начало работ**. Удерживая клавишу **Shift**, выделите вторую строку **Разработка технического задания**. Щелчком по кнопке **Связать задачи** в панели инструментов создайте связь **Окончание-Начало – ОН** (рис. 2.15).

Перейдите в ячейку строки **Согласование технического задания**. Двойным щелчком в ячейке откройте окно **Сведения**

о задаче и закладку **Предшественники**. Откройте выпадающий список ячейки **Название задачи** первой строки табличной части диалога. Выберите *Разработка технического задания*. Выберите вид связи **Окончание-Окончание – ОО** в поле **Тип**. Закройте окно, сохранив изменения.

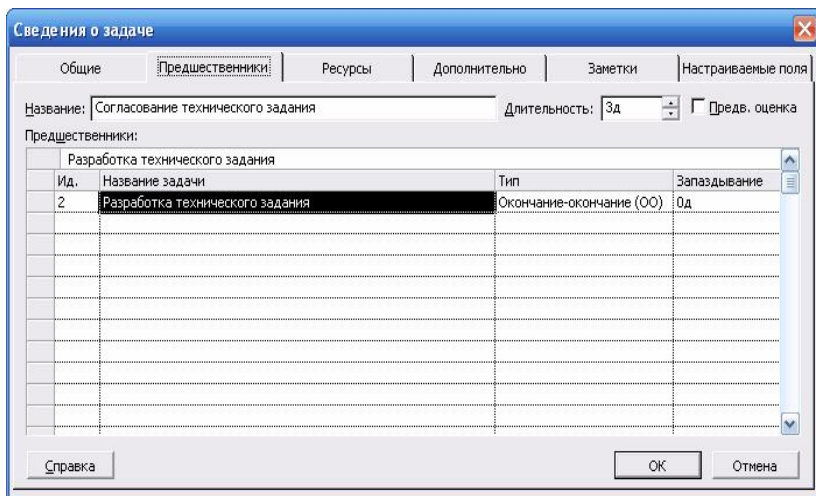


Рис. 2.15. Формирование связей задачи.

Поместите курсор в строку *Разработка детального плана работ* и вызовите контекстное меню. В открывшемся диалоге выберите **Сведения о задаче**, закладку **Предшественники**. Заполните две строки табличной части диалога. *Разработка технического задания* и *Согласование технического задания*, выбрав для каждого из работ связь **Окончание-Начало –ОН**. Закройте диалог с сохранением изменений.

Установите табличный курсор в строку задачи *Создание аппаратного обеспечения*. Комбинацией **Shit+F2** вызовите Сведения о задаче. В табличной части диалога в поле **Название задачи** выберите *Разработка детального плана*. Тип связи **Окончание-Начало –ОН**. В поле **Запаздывание** установите в качестве параметра **-20%**. Закройте диалог сохранив изменения.

Повторите эту операцию с задачей **Создание программного обеспечения**.

Откройте диалог **Вид - Масштаб**. Установите переключатель **Масштаб** в позицию **Весь проект**. Закройте диалог кнопкой **Ок**. Теперь весь результат построения диаграммы Ганта будет виден на экране. Сверьте результат Вашей работы с рисунком 2.16.

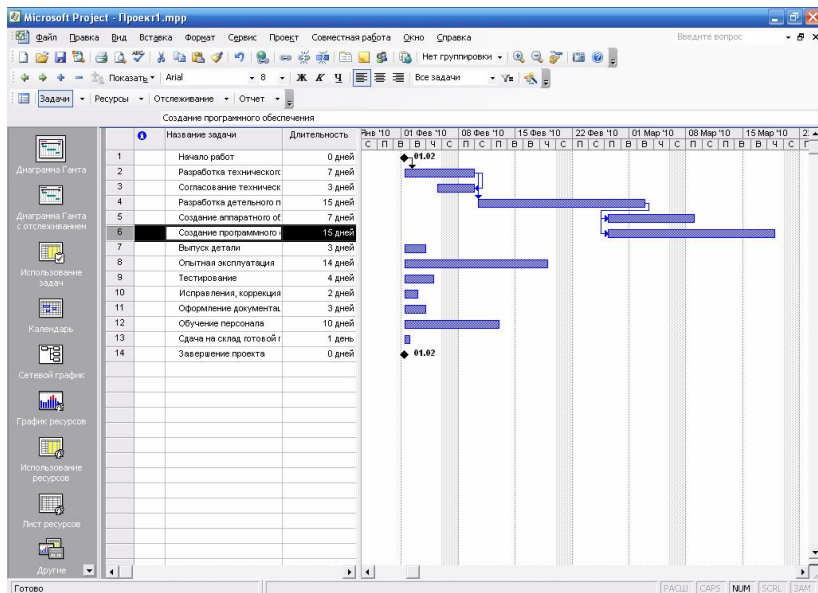


Рис.2.16. Формирование связей с опережением.

Закончите самостоятельно формирование связей между задачами, используя один из понравившихся Вам приемов. Сравните результат с рисунком 2.17.

Выделение контрольных точек (wex).

Установите курсор в поле **Название задачи** строки **Начало работ**. Вызовите диалог **Шрифт** из меню **Формат**. Измените цвет шрифта на **Зеленый**, начертание на **Жирный**, размер на **10**. Закройте окно **Шрифт** кнопкой **Ок**.

Оставив табличный курсор в строке **Начало работ**, нажмите кнопку **Формат** по образцу на инструментальной панели **Стандартная** и щелчком манипулятора в строке **Завершение проекта** перенесите формат текста.

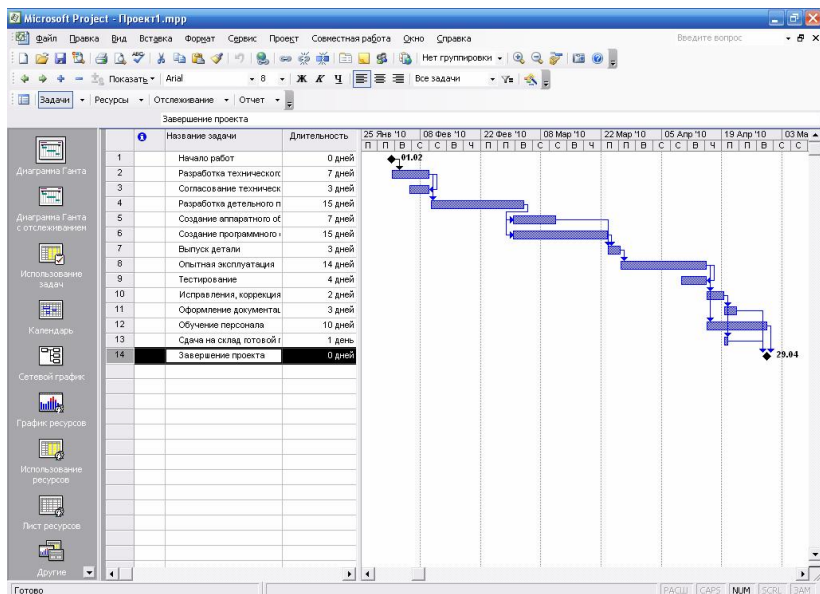


Рис.2.17. Связи всех работ проекта.

Выделение критических работ.

Откройте диалог **Стили Текста** меню **Формат**. В качестве значения параметра **Изменяемый элемент** выберите **Критические задачи**. Измените цвет шрифта на **Красный**, а начертание на **Курсив**. Сохраните изменения.

Выделение критического пути на диаграмме.

Двойным щелчком на панели диаграммы вызовите диалог **Стили отрезков** (см. рис. 2.18). Установите табличный курсор в строку **Задача** поля **Название**. Щелчком манипулятора по кнопке **Добавить строку** добавьте в таблицу новую строку. В поле **Название** введите имя –**Критическая задача**. Стрелками управления курсором перейдите в поле **Вид**. Используя раздел **Середина** закладки **Отрезки**, замените цвет заполнения на

Красный. Перейдите в поле **Отображать для задач** и выберите значение **Критическая**. Опустите табличный курсор на строку **Задача** и измените параметр **Показывать для задач** на **Не критические**. Закройте диалог **Стили отрезков** с сохранением изменений. Сравните полученный результат с рисунком 2.19

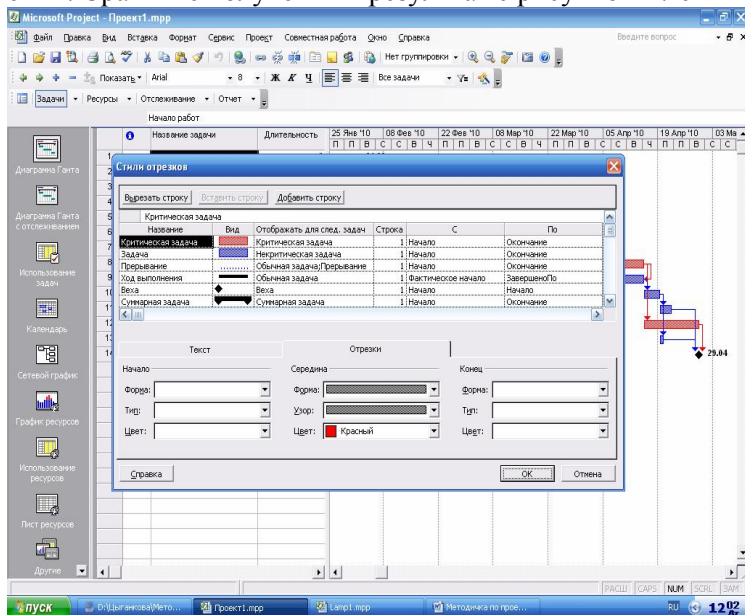


Рис.2.18. Создание нового стиля полосы задач на диаграмме.

Выделение этапов проекта.

Первый этап – **Подготовка** – включает пять видов работ:

- *Разработка технического задания,*
- *Согласование технического задания*
- *Разработка детального плана работ,*
- *Создание аппаратного и программного обеспечения.*

Второй этап – **Выпуск** – включает одну работу:

- *Выпуск детали*

Последний этап – **Тестирование** - включает шесть видов работ:

- *Опытная эксплуатация*
- *Тестирование*

- *Исправления, коррекция и доработка*
- *Оформление документации*
- *Обучение персонала*
- *Сдача на склад готовой продукции*

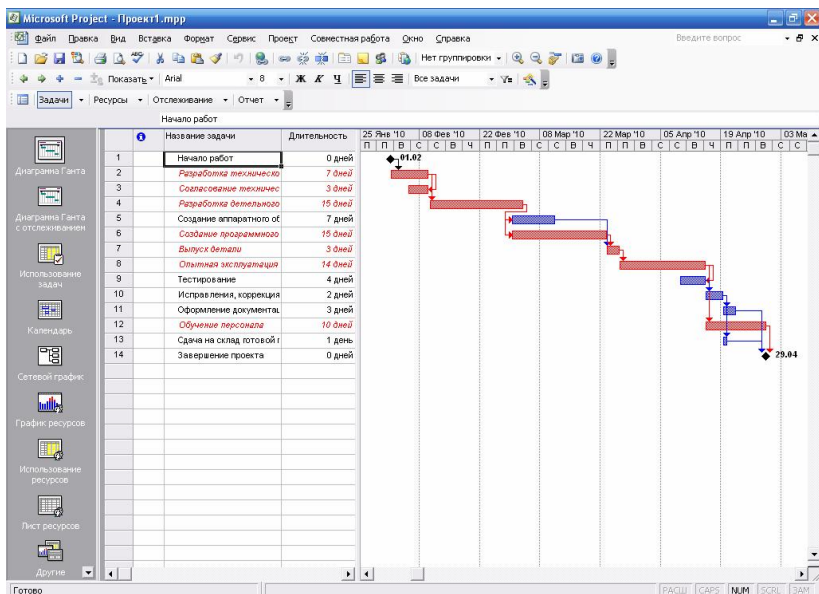


Рис.2.19 Критический путь на диаграмме Гантта.

Вставьте в список работ три строки: **Подготовка**, **Выпуск**, **Тестирование**, расположив их перед работами: *Разработка технического задания*, *Выпуск детали* и *Опытная эксплуатация* соответственно.

Выделите работы группы **Подготовка**. Щелчком на кнопке **На уровень ниже** инструментальной панели переместите эти работы на следующий уровень. При этом слева от названия группы появится знак минус, названия работ сместятся вправо, а в поле **Длительность** будет отражено общее время первого этапа.

Установите графический курсор над первым символом названия работы **Выпуск детали**. При этом курсор примет вид горизонтальной двунаправленной стрелки. Захватите название

работы и переместите вправо до уровня работ первого этапа. Выделив работы группы **Тестирование** любым из двух вышеуказанных способов, переместите их на следующий уровень (см. рис. 2.20).

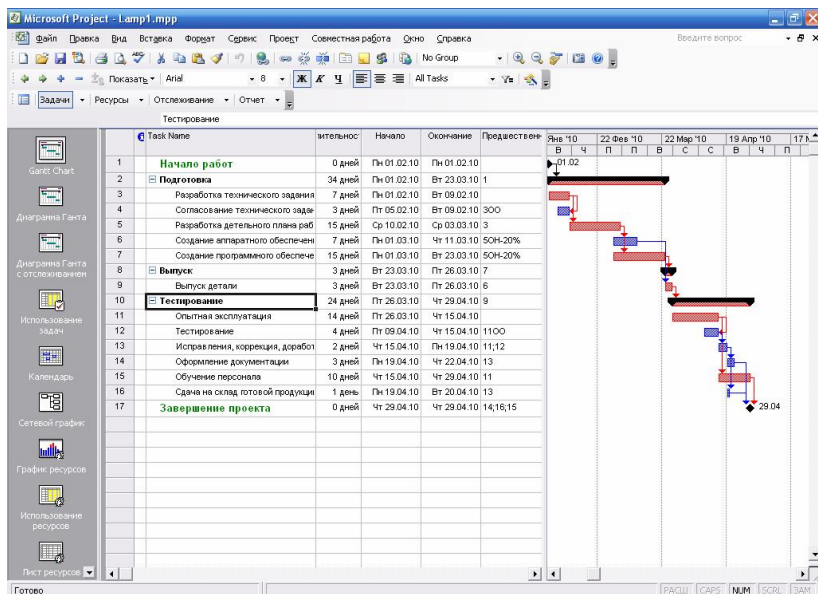


Рис. 2.20 Выделение этапов проекта.

Обратите внимание, в первых задачах групп **Подготовка** и **Тестирование** отсутствуют записи в графе Предшественники. Скопируйте эти значения из строки группы.

Сохраните проект.

Работа с сетевым графиком.

На сетевом графике задачи представлены в виде блоков. Блоки соединяются в схему в соответствии с взаимосвязями задач в плане проекта. Такой принцип организации графика делает его удобным инструментом для анализа последовательности работ в рамках проекта.

Форматирование сетевого графика.

Для просмотра и редактирования сетевого графика переключитесь в окно графика, выбрав пункт **Сетевой график** меню Вид. Если информация на экране отличается от содержимого рисунка 2.21, откройте диалог **Вид - Изменить масштаб изображения**. Установите переключатель **Масштаб в Весь проект**. Закройте диалог кнопкой **Ок**.

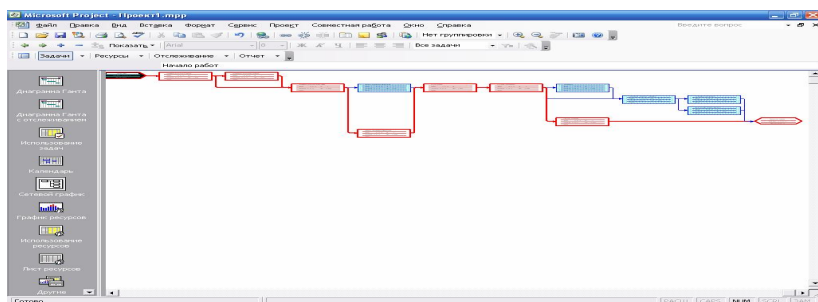


Рис. 2.21. Окно Сетевой график проекта .

Вызовите диалог **Формат рамки** из контекстного меню задачи **Выпуск детали**. По умолчанию в блоке отображается информация шаблона **Стандартный** (см. рис. 2.22).

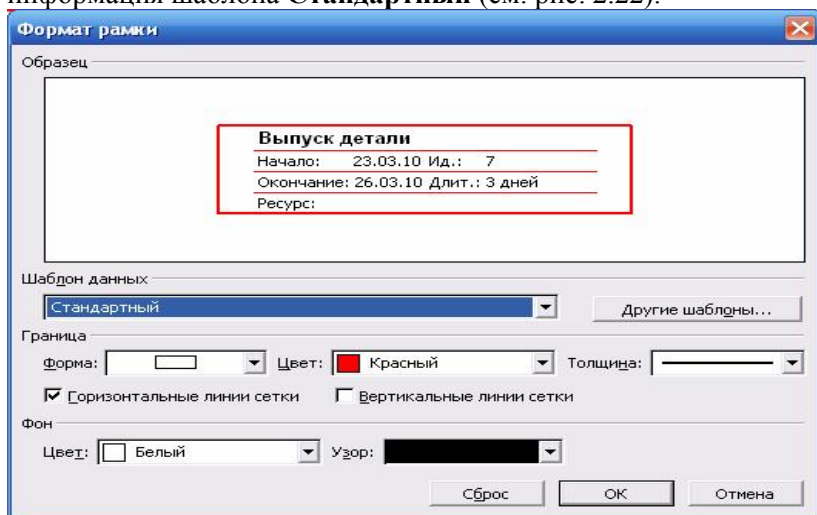


Рисунок 2.22. Диалог Формат рамки

Добавим к уже существующей информации пункт, отражающий объем выполненных работ в процентном отношении. Щелчком по кнопке **Другие шаблоны..**, откройте диалог **Шаблоны данных**, Выберите в поле : Шаблоны представления «Сетевой график»): строку **Стандартный**. Создайте новый шаблон на основе **Стандартный**, выбрав пункт **Копировать...**(см. рис. 2.23)

Задайте имя нового шаблона **Мой шаблон** в строке **Имя шаблона**. В свободной ячейке поля **Выбор ячеек** выберите из выпадающего списка значение **% завершения**. Закройте кнопкой **Ок** диалог **Шаблоны данных**. Закройте диалог **Шаблоны данных**. Найдите и выберите из списка **Шаблоны данных** диалога **Формат рамки** значение **Мой шаблон**. Обратите внимание на изменения в окне **Образец** (см. рис.2.24). Закройте диалог **Формат рамки** с сохранением изменений.

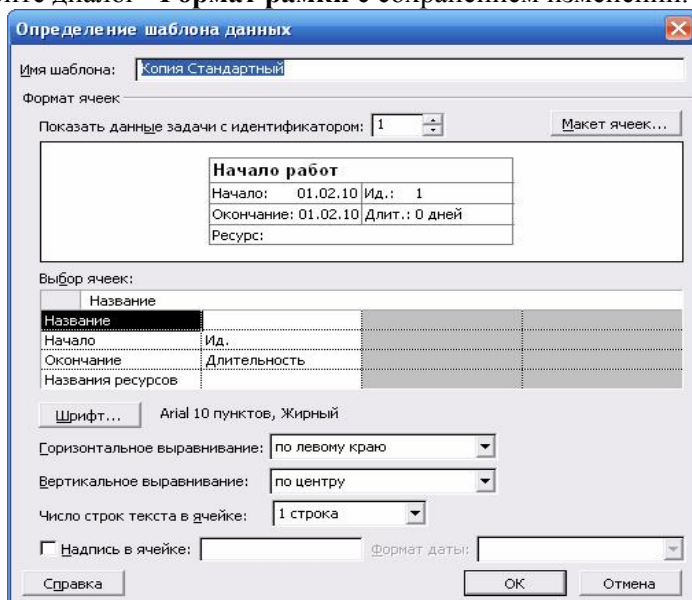


Рисунок 2.23. Диалог Определение шаблона данных.

Задержав курсор над блоками нескольких задач, сравните объем отображаемой информации. Как видно, изменения произошли только в одном редактируемом нами блоке. Для того

чтобы изменить шаблон сразу для всех однотипных блоков задач проекта вызовите диалог **Стиль рамок** меню свободного пространства окна **Сетевая диаграмма**. Для **Критических** и **Не критических**) задач поля **Другие шаблоны** выберите значение **Мой шаблон** из выпадающего списка **Шаблоны данных**. Закройте диалог с сохранением изменений. Теперь мы можем по сетевому графику отслеживать % выполнения каждой отдельной работы.

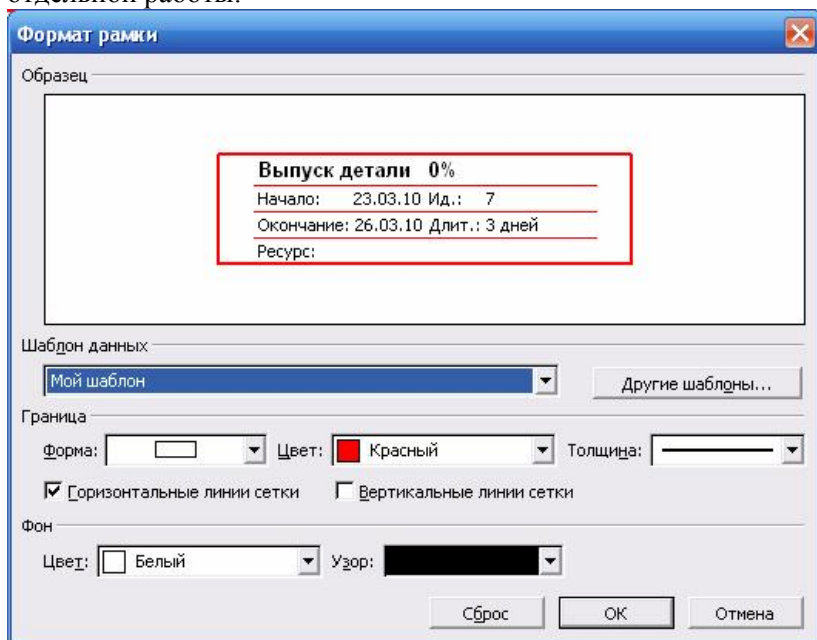


Рисунок 2.24. Изменение шаблонов в представлении «Сетевой график»

Результаты данного этапа управления проектом и возможности их контроля

В результате планирования графика работ мы получаем следующие параметры проекта:

1. Дата начала проекта
2. Дата возможного окончания проекта

3. Продолжительность выполнения проекта в выбранных единицах времени (часы, дни, недели и т.д.).

По окончании каждого этапа проекта следует осуществлять контроль за его основными параметрами. Основные сведения о проекте можно установить с помощью соответствующего диалогового окна или формирования отчета.

Путь к диалоговому окну следующий: **Проект** → **Сведения о проекте** → **Статистика** (рис. 2.25)

	Начало	Окончание
Текущее	Пн 01.02.10	Чт 29.04.10
Базовое	нд	нд
Фактическое	нд	нд
Отклонение	0д	0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	61д	0ч	0,00р.
Базовые	0д?	0ч	0,00р.
Фактические	0д	0ч	0,00р.
Оставшиеся	61д	0ч	0,00р.

Процент завершения: _____
 Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Закрыть

Рис. 2.25. Основные сведения о проекте (статистика проекта)

Окно статистики проекта разделено на две части. В верхней части отображается таблица с данными о датах начала и окончания проекта. В первой строке представлены даты по текущему плану, во второй – по базовому плану, в третьей – фактические даты. В последней строке можно видеть отклонение фактических данных от данных базового плана. В нашем примере, пока отражены два параметра проекта – дата начала (01.02.10) и дата окончания (29.04.10) текущего плана.

В нижней части окна находится таблица со сводными данными по длительности, трудозатратам и затратам на

проект . В верхней строке таблицы отображаются данные текущего года, во второй строке – данные базового года, в третьей – фактические данные, а в четвертой – оставшиеся. Под таблицей выводятся сведения о проценте завершения проекта по длительности и трудозатратам. В нашем случае длительность текущего плана определена в 61 день. Остальные параметры пока отсутствуют.

На данном этапе рекомендуется проверить наличие резервов времени при выполнении проекта. Такие данные можно получить, применяя инструмент формирования таблиц **Таблицы** главного меню **Вид: выбрать Календарный план** (рис.2.26).

	Название задачи	Начало	Окончание	Позднее начало	Позднее окончание	Свободный временной резерв	Общий временной резерв
1	Начало работ	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	0 дней	0 дней
2	<i>Разработка технического</i>	<i>Пн 01.02.10</i>	<i>Вт 09.02.10</i>	<i>Пн 01.02.10</i>	<i>Вт 09.02.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
3	<i>Создание технического</i>	<i>Пт 05.02.10</i>	<i>Вт 09.02.10</i>	<i>Пт 05.02.10</i>	<i>Вт 09.02.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
4	<i>Разработка детали</i>	<i>Ср 10.02.10</i>	<i>Ср 03.03.10</i>	<i>Ср 10.02.10</i>	<i>Ср 03.03.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
5	Создание аппаратного об	Пн 01.03.10	Чт 11.03.10	Пт 12.03.10	Вт 23.03.10	8 дней	8 дней
6	<i>Создание программного</i>	<i>Пн 01.03.10</i>	<i>Вт 23.03.10</i>	<i>Пн 01.03.10</i>	<i>Вт 23.03.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
7	<i>Выпуск детали</i>	<i>Вт 23.03.10</i>	<i>Пт 26.03.10</i>	<i>Вт 23.03.10</i>	<i>Пт 26.03.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
8	<i>Опытная эксплуатация</i>	<i>Пт 26.03.10</i>	<i>Чт 15.04.10</i>	<i>Пт 26.03.10</i>	<i>Чт 15.04.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
9	Тестирование	Пт 09.04.10	Чт 15.04.10	Пт 16.04.10	Чт 22.04.10	0 дней	5 дней
10	Исправления, коррекция	Чт 15.04.10	Пн 19.04.10	Чт 22.04.10	Пн 26.04.10	0 дней	5 дней
11	Оформление документа	Пн 19.04.10	Чт 22.04.10	Пн 26.04.10	Чт 29.04.10	5 дней	5 дней
12	<i>Обучение персонала</i>	<i>Чт 15.04.10</i>	<i>Чт 29.04.10</i>	<i>Чт 15.04.10</i>	<i>Чт 29.04.10</i>	<i>0 дней</i>	<i>0 дней</i>
13	Сдача на склад готовой г	Пн 19.04.10	Вт 20.04.10	Ср 28.04.10	Чт 29.04.10	7 дней	7 дней
14	Завершение проекта	Чт 29.04.10	Чт 29.04.10	Чт 29.04.10	Чт 29.04.10	0 дней	0 дней

Рис. 2.26. Информация о календарном плане выполнения работ.

В таблице отражены сроки начала и конца выполнения работы, поздние начало и окончание работы, свободный и общий резервы времени работы. В нашем примере общие резервы времени имеют задачи, представленные в таблице 2.7.

Таблица 2.7. Анализ календарного плана проекта

Задачи не критического пути	Свободный резерв	Общий резерв
Создание аппаратного обеспечения	8	8
Тестирование	0	5
Исправления, коррекция, доработка	0	5
Оформление документации	5	5
Сдача на склад готовой продукции	7	7

Таким образом, определены работы, резервы времени которых могут быть использованы при обстоятельствах угрозы срыва графика проекта.

Контрольные вопросы.

1. Что такое «работы» в MS Project?
2. Для чего необходима в проекте иерархическая структура?
3. Как составлять скелетный план работ?
4. Как добавлять в проект задачи, фазы (этапы) и завершающие задачи?
5. Каким образом можно скрыть работы данного этапа?
6. Каким образом происходит объединение работ в группу?
7. Какой элемент на диаграмме обозначает этап проекта?
8. Как выглядит диаграмма со скрытыми работами всех этапов?
9. Какие параметры проекта рассчитываются на этапе составления графика работ?
10. Как в MS Project определить общий и свободный резерв времени работы?

РАЗДЕЛ 3. РЕСУРСНАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ ПРОЕКТА.

3.1. Основные понятия и этапы планирования ресурсов

При рассмотрении методики сетевого планирования не принимались во внимание зависимости продолжительностей и сроков производства работ от количества ресурсов, т.е. предполагалось, что все ресурсы доступны в необходимом количестве. Тем не менее, для возможности начала любой работы требуется наличие определенного числа и состава исполнителей, механизмов, материалов, сырья и т.д., а во многих случаях и денежных средств. Поэтому основное внимание при планировании следует уделять обеспечению ресурсной реализуемости проекта в заданные сроки.

Выделяются *три основных этапа* ресурсного планирования проекта:

1. Определение требуемых ресурсов и затрат (их наименования, характеристики, максимально доступное количество и т.д.);

2. Назначение ресурсов и затрат на работы, осуществляемое путем указания для каждой работы требуемого количества ресурсов и затрат;

3. Анализ полученного в результате расчета сетевой модели расписания и разрешение возникших противоречий.

Существенное отличие понятия **ресурс** (resource) от понятия **затраты** (cost) заключается в следующем. К ресурсам (или трудовым ресурсам) относят исполнителей, активно участвующих в выполнении работы и влияющих как на ее продолжительность, так и на стоимость; в то время как затраты отражают материальные расходы, сопутствующие выполнению работы (материалы, механизмы, различные выплаты) и влияющие только на ее стоимость.

Распределяемым ресурс называется в том случае, если при превышении его требуемого количества над доступным (т.е.

при перегрузке ресурса) необходимо пересматривать сроки или продолжительности выполнения работ для обеспечения доступности ресурса.

Таблица 3.1. Виды ресурсов и затрат.

Ресурсы и затраты проекта	
Ресурсы (влияют на продолжительность и стоимость работы)	Не распределяемый (количество ресурса можно увеличить)
	Распределяемый (ресурс строго ограниченный по времени и доступности)
Затраты (влияют только на стоимость работы)	Разовые (не зависят от продолжительности и количества).
	Удельные (зависят только от количества)
	Повременные (зависят только от времени)

В том случае, если при перегрузке ресурса его количество может быть увеличено (например: за счет сверхурочного рабочего времени или привлечения дополнительного количества исполнителей) такой ресурс называется **не распределяемым**. Если работы на производстве выполняются непрерывно – в три смены, то практически все основные ресурсы относятся к распределяемым.

При расчетах сетевых моделей параметры длительности работ выступали в качестве исходных данных. Однако, в свою очередь, величина длительности любой работы зависит от двух основных параметров: трудоемкости работы и количества назначенных на ее выполнение исполнителей (ресурсов).

Трудоемкостью работы **Q** называется количество времени, требуемое одному квалифицированному исполнителю для качественного и полного выполнения данной работы при условии обеспечения безопасных условий труда. Трудоемкость может измеряться в человеко-часах, человеко-днях, бригадо-сменах и т.д.

Для обоснованного расчета трудоемкости любой работы следует знать физический объем данной работы **V**, выраженный в натуральных показателях (метры, квадратные метры, штуки, тонны) и **норму времени**. На производство данной работы – т.е. количество времени, требуемого одному исполнителю на

выполнение единицы объема рассматриваемой работы. Физический объем работ определяется по чертежам, спецификациям и т.д., норма времени может приниматься на основании принятых нормативов, справочников или проведенных хронометражных наблюдений.

Трудоемкость равна произведению физического объема работы на норму времени ее выполнения:

$$Q = V \cdot Нвр.$$

Продолжительность работы определяется отношением трудоемкости работы к количеству назначенных на ее выполнение ресурсов N (при этом не следует забывать о соответствии единиц измерения параметров продолжительности и трудоемкости):

$$T = Q / N,$$

то есть, чем выше количество ресурсов, тем быстрее выполняется работа, и наоборот. Тем не менее, следует учитывать, что для каждой работы при условии ее качественного и безопасного выполнения количество ресурсов должно назначаться в диапазоне от минимально до максимально возможного. А для некоторых работ количество назначаемых ресурсов должно быть кратно численному составу звена.

Выделяются две принципиально различные задачи:

1. Определение требуемого количества времени на выполнение работы при заданном количестве исполнителей (т.е. известно Q и N , найти T);

2. Определение требуемого количества исполнителей для выполнения работы в заданные сроки (т.е. известно Q и T , найти N).

Рассмотрим небольшой пример. Пусть требуется выполнить работы по зачистке конструкций абразивным кругом. Физический объем работ $V = 150$ пог. метров; норма времени на выполнение работы $Нвр = 2,56$ чел.-часа/пог.м. Требуется:

а) рассчитать количество времени, требуемое четырем наждачникам для выполнения данной работы;

б) рассчитать требуемое количество наждачников, если необходимо выполнить данную работу за шесть смен.

1. Определяется трудоемкость работы $Q = V \cdot N_{вр} = 150 \cdot 2,56 = 384$ чел.-час = $384/8 = 48$ чел-смен (в 1 смене 8 часов);

2. Определяем требуемое количество времени при $N = 4$ чел.:

$$T = Q / N = 48 / 4 = 12 \text{ смен.}$$

3. Определяем требуемое количество ресурсов при $T = 6$ смен:

$$N = Q / T = 48 / 6 = 8 \text{ чел..}$$

Для возможности оценки доступности ресурсов в каждый период времени производства работ (количество требуемых ресурсов в любой период времени должно быть менее или равно доступному количеству) в масштабе времени строится **эпюра потребности в ресурсах**, которую наиболее удобно совмещать с диаграммой Ганта.

Определение стоимости отдельных работ и проекта в целом

Есть несколько методик планирования стоимости проекта: по аналогии, сверху вниз, по параметрам и снизу вверх.

Определение стоимости проекта по аналогии можно применять, когда планируемый проект аналогичен ряду других, выполнявшихся в организации ранее. В таком случае общая стоимость проекта определяется исходя из накопленного опыта, а затем общая стоимость распределяется между задачами

Эта методика наименее точна, но ее применение занимает меньше всего времени. Как правило, стоимость проекта так оценивается только на начальном этапе планирования, когда объем работ еще окончательно не определен, а потому нельзя использовать более точные методики.

Оценка стоимости проекта по параметрам — довольно популярная методика. Типичным примером является оценка стоимости строящегося дома по площади или стоимости изготавливаемой мебели по погонным метрам.

Точность этой методики и, соответственно, трудозатраты на ее использование зависят от числа оцениваемых параметров. Для небольших проектов, особенно если накоплен определенный опыт их выполнения, достаточно оценки нескольких параметров. Для масштабных проектов требуется оценка большого числа

параметров, В последнем случае точность этой методики значительно выше, но и времени на ее применение нужно больше. Методика оценки стоимости проекта *снизу вверх* заключается в расчете стоимости отдельных задач проекта и формировании общей стоимости проекта, исходя из суммарной стоимости всех работ.

Именно эта методика является наиболее точной и именно на ее использование ориентирована программа MS Project.

Стоимость проекта в целом определяется суммарной стоимостью всех входящих в его состав работ и событий, стоимость каждой работы равна суммарной стоимости использования назначенных на данную работу ресурсов и затрат.

Стоимость использования ресурса зависит от принципиальной формы оплаты его труда, которая может быть повременной или сдельной.

В случае повременной формы оплаты труда стоимость i -го ресурса $C_{рес(i)}$:

$$C_{рес(i)} = Z_{рес(i)} * T_{рес(i)},$$

где $Z_{рес(i)}$ – расценка (зарботная плата за единицу времени) i -го ресурса; $T_{рес(i)}$ – продолжительность работы i -го ресурса, равная в свою очередь либо продолжительности самой работы либо процентной доли от продолжительности работы (если данный ресурс назначается на исполнение работы менее чем на 100 %, например на $\frac{1}{2}$ смены – 50%);

В случае сдельной формы оплаты труда стоимость i -го ресурса $C_{рес(i)}$:

$$C_{рес(i)} = Z_{работы} * V_{работы(i)},$$

где $V_{работы}$ - объем работы в физических единицах измерения; $Z_{работы}$ – величина (расценка) оплаты за качественное выполнение i -тым ресурсом единицы физического объема.

Существует три типа затрат (см. табл.3.1):

1. **Разовые затраты** – любые затраты (или единовременные выплаты), не связанные ни со временем, ни с количеством; могут быть как положительной, так и отрицательной величиной. Пример – непредвиденные доплата поставщику или, наоборот, скидка при покупке товара, оплата

отдельной услуги и т.д.

Величина разовых затрат является константой:

$$Z_{разк} = const;$$

2. **Удельные затраты** зависят от количества, но не зависят от времени. Обычно это стоимость материалов и сырья. Величина определяется умножением цены U на количество единиц n данного вида затрат:

$$Z_{удл} = U \cdot n;$$

3. **Повременные затраты** – это плата за пользование материальными ресурсами в течение определенного периода времени, например за аренду машин и механизмов. Величина определяется умножением повременной платы P на продолжительность t и в ряде случаев на процент использования данного вида затрат:

$$Z_{поврп} = P \cdot m \cdot t.$$

Таким образом, общая стоимость каждой работы C_i определяется следующим выражением:

$$C_i = \sum_i Z_{ресi} + \sum_k Z_{разк} + \sum_l Z_{удл} + \sum_m Z_{поврп}$$

Пример определения ресурсов.

Для разработки проекта создания новой лампы дневного света необходимо привлечь трудовые ресурсы по конкретным специальностям. Наши возможности представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Трудовые ресурсы.

№	Специальности	Количество человек	Оплата/затраты
1	Ученые	5	20000 грн
2	Конструкторы	3	50 грн/ч
3	Технологи	2	40 грн/ч
4	Менеджеры	2	40 грн/ч
5	Наладчики	3	30 грн/ч
6	Программисты	2	20000 грн
7	Операторы	4	30 грн/ч
8	Слесари	4	20 грн/ч
9	Кладовщики	1	10 грн/ч

Должен быть определен состав специалистов для каждого вида работ - таблица 3.3.

Таблица 3.3 Таблица специалистов и их роли в проекте (назначения).

№ п/п	Название работы	Состав специалистов и их число (в скобках)	Затраты рабочего времени
1	Разработка технического задания	Ученые (5), конструкторы(3), менеджеры(2)	100%
2	Согласование технического задания	Конструкторы (3), менеджеры(2)	100%
3	Разработка детального плана работ	Ученые (5), конструкторы (3), менеджеры(2)	100%
4	Создание аппаратного обеспечения	Наладчики (3), операторы (4), слесари(4)	100%
5	Создание программного обеспечения	Ученые (5), программисты (2)	100%
6	Выпуск детали	Наладчики (3), операторы(4)	100%
7	Опытная эксплуатация	Наладчики (3), операторы(4), слесари(4)	100%
8	Тестирование	Ученые (5), конструкторы(3), наладчики(3), операторы(4)	100%
9	Исправления, коррекция, доработка	Ученые(5), конструкторы(3), наладчики(3), операторы(4)	100%
10	Оформление документации	Ученые(5), конструкторы(3), менеджеры(2)	100%
11	Обучение персонала	Технологи(2), наладчики(3), операторы(4), слесари(4)	100%
12	Сдача на склад готовой продукции	Менеджеры(2), кладовщики(1)	100%

Примечание. Показатель 100% означает, что на данной работе назначенные специалисты будут трудиться полный рабочий день, если назначаемый работник будет использован частично – неполный рабочий день, то следует запланировать долю от 100%. Если же какой-либо вид работ будет выполняться несколькими работниками, например, пятью учеными, то количество единиц одноименных ресурсов для него будет больше – 500% (5*100%). Можно использовать для определения степени использования сотрудников в выполнении проекта десятичные числа, тогда 1 будет означать, что специалист будет задействован полный рабочий день.

На практике могут встретиться случаи:

- один и тот же сотрудник может быть одновременно задействован в нескольких проектах, в этом случае надо определить степень его максимальной загрузки в данном проекте, например, если он может работать не более половины своего рабочего дня, то его максимальная загрузка составляет 50%;
- среди включенных в проект сотрудников есть те, кто не может участвовать в проекте на всем его протяжении, или те, кто не может тратить весь свой рабочий день в определенные периоды времени выполнения проекта, тогда надо определить конкретные даты участия в проекте и процент максимальной загрузки в данный период.
- сотрудник работает по персональному календарю, например, на вредных работах или по возрасту (подросток), для таких сотрудников устанавливается персональный календарь.

Все эти персональные данные по каждому исполнителю можно ввести при составлении списка трудовых ресурсов, используя диалоговое окно **Сведения о ресурсе** главного меню **Project**. Это улучшит качество проекта путем его детализации.

Задачи в плане проекта могут быть трех типов: **Фиксированный объем ресурсов**, **Фиксированные трудозатраты**, **Фиксированная длительность**, редактирование одного из свойств задачи — длительности, трудозатрат или назначенных ресурсов — повлияет на два других свойства.

Фиксированный объем ресурсов выбирается для задач, у которых длительность и трудозатраты полностью определяются выделенными для них ресурсами, то есть когда вы для некоторой работы добавляете или удаляете людские ресурсы, то этим увеличиваете или сокращаете длительность этого вида работ в соответствии с увеличением или уменьшением количества единиц ресурсов. Если еще добавить ограничение на фиксацию объема работ, то такое планирование называется принудительным.

Например, выполним расчет и построим эпюру потребности в ресурсах для работы «Разработка технического

задания». В диаграмме Ганта для выполнения этой работы предусмотрено 7 рабочих дней и бригада, включающая специальности: ученый, конструктор, менеджер. Выбранный тип задачи предполагает, что в бригаду исполнителей данной работы должно быть включено по одному работнику каждой специальности, следовательно, общие трудозатраты составят:

$7 \text{ дней} * 8 \text{ часов} * 3 \text{ исполнителя} = 168 \text{ нормо-часов}$, при этом на каждого исполнителя приходится 56 нормо-часов работы. В плане назначения ресурсов предусмотрено привлечь к выполнению данной работы: 5 ученых ($5 * 8 = 40$), 3 конструктора ($3 * 8 = 24$) и 2 менеджера ($2 * 8 = 16$), то есть изменилось число назначенных ресурсов. Выбранный тип задачи фиксирует трудозатраты, они не должны превышать 168 нормо-часов, тогда:

Длительность работы ученых: $(56/40) = 1,4$ дня

Длительность работы конструкторов: $(56/24) = 2,3$ дня

Длительность работы менеджеров: $(56/16) = 3,5$ дня

Таким образом, работа будет выполнена за 3,5 дня, но при этом общие трудозатраты остались прежними — 168 нормо-часов

Фиксированные трудозатраты выбираются для задач, выполнение которых требует строго определенных трудозатрат. Длительность исполнения таких задач напрямую зависит от числа выделенных на исполнение сотрудников. Чем больше сотрудников, тем меньший объем работы приходится на каждого из них и тем быстрее задача будет выполнена.

Используем условия предыдущего примера. Расчеты дали тот же результат, что и в первом примере. Уменьшилась длительность работ до 3,5 дней, но трудозатраты не изменились.

Фиксированная длительность выбирается для задач, изменение трудозатрат или числа назначенных на исполнение задачи сотрудников не повлияет на ее длительность.

Вернемся к нашему примеру. Первоначально длительность работы определена в 7 дней и трудозатраты при выполнении работы — 168 часов для бригады из трех

исполнителей. При привлечении дополнительных ресурсов, трудозатраты увеличиваются, но длительность остается той же:

Трудозатраты работы ученых: $7 \cdot 40 = 280$ часов

Трудозатраты работы конструкторов: $7 \cdot 24 = 168$ часов;

Трудозатраты работы менеджеров: $7 \cdot 16 = 112$ часов

Таким образом, работа будет выполнена за те же 7 дней, но трудозатраты на выполнение этой работы составят 560 часов.

Таблица 3.4. Типы задач

Тип задачи	Изменение объема ресурсов	Изменение длительности	Изменение трудозатрат
Фиксир.объем ресурсов	Пересчет длительности	Пересчет трудозатрат	Пересчет длительности
Фиксир.трудозатраты	Пересчет длительности	Пересчет объема ресурсов	Пересчет длительности
Фиксир.длительность	Пересчет трудозатрат	Пересчет трудозатрат	Пересчет объема ресурсов

При назначении ресурса его трудозатраты могут распределяться равномерно, используя максимум рабочего времени ресурса. То есть его трудозатраты не округляются до целых дней, например, в нашем случае трудозатраты 2 менеджеров на выполнение работы **«Разработка технического задания»** равные 3,5 дня распределились так: в первый, второй и третий дни по 16 часов ($2 \cdot 8$), в четвертый день 8 часов ($2 \cdot 4$), т.е. 0,5 дня.

Довольно часто задачи имеют перерывы, например, когда ресурс, исполняющий работу, должен временно переключиться на другую задачу. В этом случае на графике Ганта надо предусмотреть прерывание задачи.

Прежде чем переходить к вводу назначений ресурсов следует определиться с параметрами, влияющими на логику работы MS Project с назначениями.

Прежде всего на вкладке **Планирование** диалогового окна **Параметры** в раскрывающемся списке **Тип задач по умолчанию** выбирается тип задач, который будет автоматически присваиваться задачам при их создании. Так как наиболее распространенным является тип задач

Таблица 3.5 **Матрица распределения ответственности и трудовых затрат исполнителей проекта**

№ п/п	Название работы	К-во рабочих часов	Ученые	Конструкторы	Технологи	Менеджеры	Наладчики	Программисты	Операторы	Слесари	Кладовщики	Итого часов
	Количество исполнителей (человек)		5	3	2	2	3	2	4	4	1	
0	Начало работы	0										
1	Разработка технического задания	7	280	168		112						560
2	Согласование технического задания	3		72		48						120
3	Разработка детального плана работ	15	600	360		240						1200
4	Создание аппаратного обеспечения	7					168		224	224		616
5	Создание программного обеспечения	15	600					240				840
6	Выпуск детали	3					72		96			168
7	Опытная эксплуатация	14					336		448	448		1232
8	Тестирование	4	160	96			96		128			480
9	Исправления, коррекция, доработка	2	80	48			48		64			240
10	Оформление документации	3	120	72		48						240
11	Обучение персонала	10			160		240		320	320		1040
12	Сдача на склад готовой продукции	1				16					8	24
13	Завершение проекта	0										
	ИТОГО		1840	816	160	464	960	240	1280	992	8	6760

Фиксированный объем ресурсов, то изначально по умолчанию в MS Project установлен этот параметр. В нашем примере мы вначале используем следующие условия распределения ресурсов: **Фиксированная длительность**. Результат ручного просчета назначения ресурсов представлен в таблице 3.5.

Однако, для лучшего понимания логики вычислений назначений рекомендуем самостоятельно выполнить еще один вариант распределения ресурсов – тип Фиксированный объем ресурсов. Для этого после ввода ресурсов следует создать на основе файла lamp копию: lamp1, в котором выполнить те же назначения ресурсов с другими параметрами типа задач Фиксированный объем ресурсов и сравнить результаты.

Лабораторная работа №3. Ввод ресурсов.

Цель работы: создать и отредактировать таблицу ресурсов.

Содержание работы.

Ввод ресурсов.

Создание таблицы ресурсов.

Откройте проект, созданный на лабораторной работе №2. Используя панель **Панель представлений**, откройте **Лист ресурсов** (См. рис. 3.1).

Установите табличный курсор в ячейке первой строки поля **Название ресурса**. Введите название первого ресурса – **Ученые**. По окончании ввода, перейдите на следующую строку нажатием клавиши **Enter** (См. рис. 3.1). В остальных ячейках первой строки появятся информация о данном ресурсе, предлагаемая MS Project по умолчанию.

Поле **Тип** определяет тип ресурса: трудовые или материальные.

Прим.: В данной лабораторной работе работа с материалами не предусмотрена. Порядок ввода материальных ресурсов изучите самостоятельно.

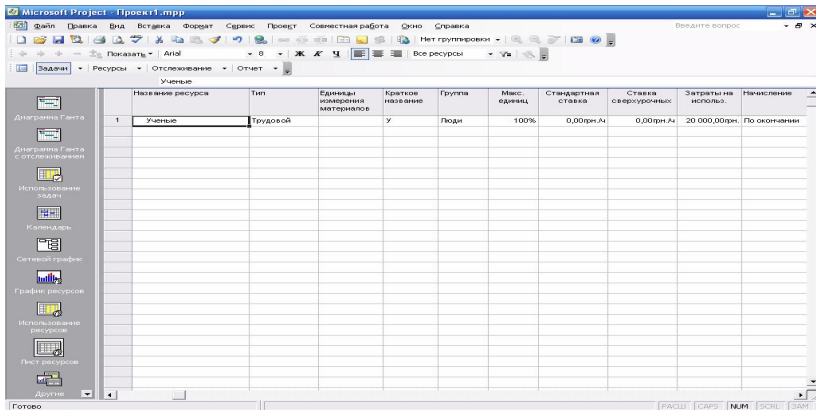


Рис 3.1. Лист ресурсов

В поле **Краткое название** отображаются сокращенные названия ресурсов. Поле **Группа** определяет принадлежность ресурса к той или иной группе ресурсов. Для ресурса **Ученые** и всех последующих определите свойство **Группа** как **Люди**. В поле **Макс.единиц** введите максимально доступное количество ресурсов **500%**, принимая одного полноценного работника за **100%**. Поля **Стандартная ставка** и **Сверхурочная ставка** определяют тарифную и сверхурочные ставки. Поле **Затраты на использование** содержит сумму гонорара за выполненную работу. Так как **Ученые** не тарифицируются повременно, введите в поле **Затраты на использование** сумму **10000** ед., которая будет выплачена по окончании работ. Для изменения способа начисления зарплаты измените значение **пропорциональное** ячейки поля на значение **по окончании**. В поле **Базовый календарь** выберите **Календарь проекта**.

Заполните вторую строку таблицы ресурсов: **Конструкторы**. Максимальное количество данного ресурса **300%**. Тарифная ставка в **50 ед./час**, сверхурочная в **100 ед./час**, с выплатой пропорционально выполненной работы.

Сформируйте таблицу ресурсов, используя данные таблицы 3.2. Для облегчения использования таблицы, она повторена ниже:

Таблица 3.2. Состав проектной группы.

№	Специальности	Количество человек	Оплата/затраты
1	Ученые	5	20000 грн
2	Конструкторы	3	50 грн/час
3	Технологи	2	40 грн/час
4	Менеджеры	2	40 грн/час
5	Наладчики	3	30грн/час
6	Программисты	2	20000 грн
7	Операторы	4	30 грн/час
8	Слесари	4	20 грн/час
9	Кладовщики	1	10 грн/час

Сравните результат работы с рисунком 3.2.

Прим. Если Вы хотите представить денежные единицы в гривнях, то надо войти в меню Сервис –Параметры и на закладке Вид изменить символ валюты на грн

Сохраните сделанные в проекте изменения и создайте копию файла **lamp1**, который будет затем использован для вариантного расчета назначений. В дальнейшем в файле **lamp** будет выполняться основная задача, а создаваемые на отдельных этапах копии этого файла будут использоваться для вариантных расчетов .

Название ресурса	Тип	Единица измерения (мультипликатор)	Кодовой название	Группы назначения	Множ.	Стандартная ставка	Ставка (с учетом мультипликатора)	Затраты на ресурсы	Начислено	Бюджетный календарь	Код_г
1 Ученые	Трудовой	У	Люди	600%	0,000грн/ч	0,000грн/ч	20 000,000грн	По окончании	Календарь проекта		
2 Конструкторы	Трудовой	К	Люди	300%	50,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
3 Технологи	Трудовой	Т	Люди	200%	40,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
4 Менеджеры	Трудовой	М	Люди	200%	40,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
5 Наладчики	Трудовой	Н	Люди	300%	30,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
6 Программисты	Трудовой	П	Люди	200%	0,000грн/ч	0,000грн/ч	20 000,000грн	По окончании	Календарь проекта		
7 Операторы	Трудовой	О	Люди	400%	30,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
8 Слесари	Трудовой	С	Люди	400%	20,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		
9 Кладовщики	Трудовой	К	Люди	100%	10,000грн/ч	0,000грн/ч	0,000грн	Пропорциональное	Календарь проекта		

Рис. 3.2. Заполненная таблица ресурсов.

Назначение ресурсов.

Продолжим работу в файле lamp.

При назначении ресурсов используется таблица 3.3.
Повторим ее:

Таблица 3.3 Таблица специалистов и их роли в проекте (назначения).

№ п/п	Название работы	Состав специалистов и их число (в скобках)	Затраты рабочего времени
1	Разработка технического задания	Ученые (5), конструкторы(3), менеджеры(2)	100%
2	Согласование технического задания	Конструкторы (3), менеджеры(2)	100%
3	Разработка детального плана работ	Ученые (5), конструкторы (3), менеджеры(2)	100%
4	Создание аппаратного обеспечения	Наладчики (3), операторы (4), слесари(4)	100%
5	Создание программного обеспечения	Ученые (5), программисты (2)	100%
6	Выпуск детали	Наладчики (3), операторы(4)	100%
7	Опытная эксплуатация	Наладчики (3), операторы(4), слесари(4)	100%
8	Тестирование	Ученые (5), конструкторы(3), наладчики(3), операторы(4)	100%
9	Исправления, коррекция, доработка	Ученые(5), конструкторы(3), наладчики(3), операторы(4)	100%
10	Оформление документации	Ученые(5), конструкторы(3), менеджеры(2)	100%
11	Обучение персонала	Технологи(2), наладчики(3), операторы(4), слесари(4)	100%
12	Сдача на склад готовой продукции	Менеджеры(2), кладовщики(1)	100%

Откройте **Сервис** → **Параметры** → **Планирование** и установите в списке тип задач **Фиксированная длительность**

Откройте диаграмму Ганта, щелчком на панели **Панель представлений**. Установите табличный курсор в любой ячейке строки **Разработка технического задания**. Вызовите диалог назначения ресурсов комбинацией клавиш **Alt+F10** или из главного меню **Сервис - Назначить Ресурсы**.

Установите курсор в поле строки **Ученые** и введите значение **500%**, Назначьте ресурс нажатием кнопки **Назначить**. Последовательно переместите курсор в ячейки поля **Единицы** ресурсов **Конструкторы** и **Менеджеры** и заполните ячейки значениями **300%** и **200%** соответственно. В поле **Название ресурса** таблицы задач отразится информация диалога **Назначить Ресурсы** (см. рис. 3.3).

Примечание: работая с диалогом **Назначение ресурсов** не изменяйте значений поля **Название ресурса**. Данные изменения отразятся на таблице ресурсов.

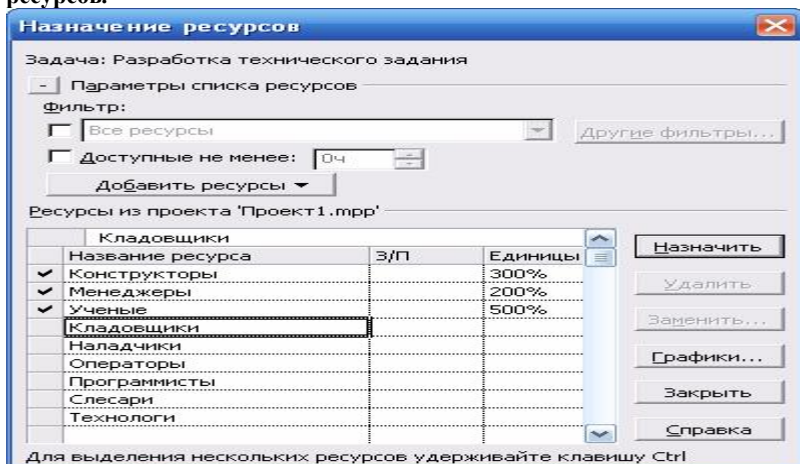


Рис. 3.3. Назначение ресурсов.

Диалог **Назначить Ресурсы** не требует сохранения назначений для каждой задачи. Достаточно лишь переместить табличный курсор на строку следующей задачи и отредактировать объемы необходимых ресурсов. Назначьте самостоятельно ресурсы используя таблицы 3.2 и 3.3, которые повторены в данном разделе..

После назначения всех ресурсов сравните результат с рисунком 3.3. Закройте кнопкой **Закреть** диалог **Назначить Ресурс**, сохраните проект и создайте его копию **lamp2** для дальнейших вариантных расчетов.

Результаты данного этапа управления проектом и возможности их контроля

На этом этапе заканчивается формирование опорного (приблизительного) плана текущего проекта, в нем определены основные его параметры и завершается формирование проектного треугольника. Это прежде всего можно видеть в таблице статистики проекта (рис. 3.4.). Длительность проекта составляет 61 день, трудозатраты – 6760 человеко/часа, стоимость – 792880грн, эти данные совпадают с ручными расчетами, представленными в таблице 3.5.

Статистика проекта для 'Проект1.mpr'

	Начало	Окончание
Текущее	Пн 01.02.10	Чт 29.04.10
Базовое	НД	НД
Фактическое	НД	НД
Отклонение	0д	0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	61д	6 760ч	792 880,00грн.
Базовые	0д?	0ч	0,00грн.
Фактические	0д	0ч	0,00грн.
Оставшиеся	61д	6 760ч	792 880,00грн.

Процент завершения
Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Закреть

Рис. 3.4. Статистика проекта после ввода и назначения ресурсов.

Можно получить итоговую информацию в печатном виде, выполнив следующие операции:

Вид→ Отчеты → Обзорные→ Сводка по проекту.

Однако создание рабочего проекта на этом не заканчивается: прежде чем начинать исполнение работ по плану, нужно проверить, что все стороны треугольника сбалансированы и соответствуют нашим ожиданиям. Как это делается, мы рассмотрим в следующем разделе методического пособия, а в этом разделе продолжим изучение влияния типа задач и режима планирования на основные параметры проекта.

Контрольные вопросы

1. Какие варианты работы исполнителей могут встретиться при назначении ресурсов?
2. Какие типы задач надо учитывать при назначении исполнителей?
3. Как составлять список ресурсов проекта?
4. Как определять время участия ресурса в проекте и персональный график работы сотрудников?
5. Как создавать, редактировать и удалять назначения?
6. Какие типы задач существуют и как они взаимосвязаны с назначениями?
7. Как определять даты начала и окончания назначения?
8. Как определять состав ресурсов в ходе назначений?

РАЗДЕЛ 4. УСТРАНЕНИЕ РЕСУРСНЫХ КОНФЛИКТОВ.

4.1. Анализ ресурсной реализуемости проекта и методы устранения ресурсных конфликтов

Анализ ресурсной реализуемости проекта предусматривает проведение сравнения потребности в ресурсах с их наличием. В том случае, если в какой-либо период времени требуемое количество ресурса превышает его наличие (называемое также **порогом доступности**), возникает **ресурсный конфликт**.

На практике используется несколько методов разрешения ресурсного конфликта:

1. Для **не распределяемых ресурсов**:

1.1. Выполнение работ в сверхурочное время;

1.2. Увеличение порога доступности ресурса за счет найма дополнительного количества работников и т.д.;

2. Для **распределяемых ресурсов**:

2.1. Перенос сроков выполнения некритических работ в пределах их резервов времени – наиболее распространенный и эффективный метод;

2.2. Выполнение критических и некритических работ в более поздние сроки – часто применяется, если метод 2.1. не дал желаемых результатов;

2.3. Увеличение интенсивности использования ресурсов, приводящее к уменьшению продолжительности и переносу сроков работ;

2.4. Уменьшение интенсивности использования ресурсов, приводящее к увеличению продолжительности работ в основном в пределах их резервов времени;

2.5. Перераспределение взаимозаменяемых ресурсов, т.е. вместо ресурсов, превышающих порог доступности, на

выполнение данной работы назначается соответствующее количество взаимозаменяемых ресурсов;

2.6. Перевод работ в разряд фоновых, т.е. разделение некоторых работ на части и их выполнение по мере высвобождения ресурсов (в этом случае не применяется условие непрерывности выполнения работы);

2.7. Задание работам приоритетов – порядок очередности использования недостающих ресурсов определяется назначенным работе приоритетом.

При выборе метода устранения ресурсных конфликтов следует исходить из конкретных условий. Многие методы могут потребовать дополнительные затраты, а некоторые привести к увеличению продолжительности работ (что вполне естественно, ведь при анализе ресурсной реализуемости учитываются дополнительные ограничения по количеству ресурсов, а увеличение числа ограничений как правило приводит к увеличению продолжительности проекта).

Можно выделить две принципиально отличных стратегии планирования:

1. Жестко фиксируется срок выполнения работ по проекту, минимизируется величина превышения потребности ресурса над его доступностью;

2. Жестко ограничивается количество доступности ресурсов, минимизируется общая продолжительность работ по проекту.

Лабораторная работа № 4. Устранение перегрузки ресурсов.

Цель: изучить методы обхода перегрузки ресурсов проекта.

Содержание работы.

Продолжим работу в файле lamp.

Чтобы определить равномерность загрузки ресурсов, нужно открыть представление **Лист ресурсов**. В нем все ресурсы, загрузка которых превышает их доступность, выделены красным цветом, а в поле **Индикаторы**, рядом с их

названиями отображается специальный значок.

Перейдите в окно Лист ресурсов. Обратите внимание что ресурсы **Ученые**, **Конструкторы**, **Менеджеры**, **Наладчики**, **Операторы** выделены красным цветом и имеют в первом поле предупреждающий восклицательный знак (см. рис. 4.1) - признак того что данный ресурс в какие то моменты времени перегружен. Для определения сроков перегрузки ресурса перейдите в окно График ресурсов.

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	Ученые	Work		У	Люди	500%	6,00р./hr	0,00р./hr	10 000,00р.	End	Project Calend.	
2	Конструкторы	Work		К	Люди	300%	50,00р./hr	100,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calend.	
3	Технологи	Work		Т	Люди	200%	40,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	
4	Менеджеры	Work		М	Люди	200%	40,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	
5	Наладчики	Work		Н	Люди	300%	30,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	
6	Программисты	Work		П	Люди	200%	0,00р./hr	0,00р./hr	2 000,00р.	End	Project Calendar	
7	Операторы	Work		О	Люди	400%	30,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	
8	Слесари	Work		С	Люди	400%	20,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	
9	Кладовщики	Work		К	Люди	100%	10,00р./hr	0,00р./hr	0,00р.	Prorated	Project Calendar	

Рис. 4.2. Окно Лист ресурсов.



Рис. 4.3. Окно График ресурсов.

Для детализации на графике дат перегрузки ресурсов используйте клавишу «+» (**Увеличить шаг настройки диаграммы**) стандартной панели инструментов. Используя клавиши *вверх-вниз* управления курсором, просмотрите графики распределения нагрузки всех ресурсов. Используя клавиши *влево-вправо*, найдите промежутки времени перегрузки ресурса

и запишите их в тетрадь (см. рис. 4.3). Для поиска задач, участие в которых перегружает ресурсы, можно использовать представление **Использование ресурсов**, в представлении надо применить фильтр **Ресурсы с превышением доступности**, чтобы отобразить только перегруженные ресурсы.

Наиболее точную информацию можно получить в отчете **Ресурсы с превышением доступности (Вид → Отчеты → Назначения → Ресурсы с превышением доступности)**

Ид.	Название ресурса	Трудовые затраты				
2	Конструкторы	816 ч				
Ид.	Название задачи	Единицы	Трудовые затраты	Задержка	Начало	Окончание
2	Разработка технического задания	300%	160 ч	0 д.не.	Пн 01.02.10	Вт 09.02.10
3	Согласование технического задания	300%	72 ч	0 д.не.	Пт 06.02.10	Вт 09.02.10
4	Разработка детального плана	300%	360 ч	0 д.не.	Ср 10.02.10	Ср 03.03.10
9	Тестирование	300%	60 ч	0 д.не.	Пт 06.04.10	Чт 16.04.10
10	Исправление, коррекция, доформирование документации	300%	45 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Пн 19.04.10
11	Исправление, коррекция, доформирование документации	300%	72 ч	0 д.не.	Пн 19.04.10	Чт 22.04.10
4	Менеджеры	464 ч				
Ид.	Название задачи	Единицы	Трудовые затраты	Задержка	Начало	Окончание
2	Разработка технического задания	200%	112 ч	0 д.не.	Пн 01.02.10	Вт 09.02.10
3	Согласование технического задания	200%	45 ч	0 д.не.	Пт 06.02.10	Вт 09.02.10
4	Разработка детального плана	200%	240 ч	0 д.не.	Ср 10.02.10	Ср 03.03.10
11	Исправление, коррекция, доформирование документации	200%	45 ч	0 д.не.	Пн 19.04.10	Чт 22.04.10
13	Обучение персонала	200%	16 ч	0 д.не.	Пн 19.04.10	Вт 20.04.10
5	Наладчики	960 ч				
Ид.	Название задачи	Единицы	Трудовые затраты	Задержка	Начало	Окончание
5	Создание аппаратного обеспечения	300%	160 ч	0 д.не.	Пн 01.03.10	Чт 11.03.10
7	Ввод в эксплуатацию	300%	72 ч	0 д.не.	Вт 23.03.10	Пт 20.03.10
8	Опытная эксплуатация	300%	336 ч	0 д.не.	Пт 20.03.10	Чт 16.04.10
9	Тестирование	300%	60 ч	0 д.не.	Пт 09.04.10	Чт 16.04.10
10	Исправление, коррекция, дообучение персонала	300%	45 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Пн 19.04.10
12	Обучение персонала	300%	240 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Чт 29.04.10
7	Операторы	1 373,87 ч				
Ид.	Название задачи	Единицы	Трудовые затраты	Задержка	Начало	Окончание
5	Создание аппаратного обеспечения	400%	224 ч	0 д.не.	Пн 01.03.10	Чт 11.03.10
7	Ввод в эксплуатацию	400%	96 ч	0 д.не.	Вт 23.03.10	Пт 20.03.10
8	Опытная эксплуатация	400%	448 ч	0 д.не.	Пт 20.03.10	Чт 16.04.10
9	Тестирование	400%	120 ч	0 д.не.	Пт 09.04.10	Чт 16.04.10
10	Исправление, коррекция, дообучение персонала	400%	64 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Пн 19.04.10
12	Обучение персонала	400%	320 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Чт 29.04.10
1	Ученые	1 840 ч				
Ид.	Название задачи	Единицы	Трудовые затраты	Задержка	Начало	Окончание
2	Разработка технического задания	600%	350 ч	0 д.не.	Пн 01.02.10	Вт 09.02.10
4	Разработка детального плана	600%	360 ч	0 д.не.	Ср 10.02.10	Ср 03.03.10
6	Создание прототипа	600%	400 ч	0 д.не.	Пн 01.03.10	Вт 23.03.10
9	Тестирование	600%	160 ч	0 д.не.	Пт 09.04.10	Чт 16.04.10
10	Исправление, коррекция, доформирование документации	600%	90 ч	0 д.не.	Чт 16.04.10	Пн 19.04.10
11	Исправление, коррекция, доформирование документации	600%	120 ч	0 д.не.	Пн 19.04.10	Чт 22.04.10
			2 240 ч			

Рис. 4.4. Отчет **Ресурсы с превышением доступности**

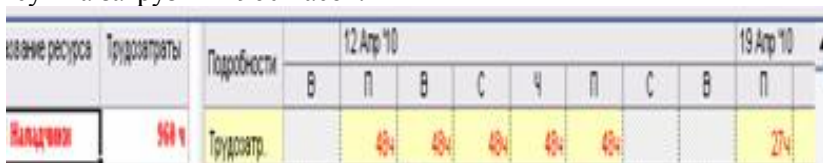
Для выравнивания загрузки ресурсов можно воспользоваться средствами автоматизации или перераспределить нагрузку вручную. Как правило, используются два способа, поскольку средства автоматизации обычно не обеспечивают выравнивания загрузки всех ресурсов.

Технология ручного выравнивания загрузки ресурсов.

Ручное выравнивание ресурсов осуществляется в два этапа. Нужно найти те задачи, назначения на которые перегружают ресурсы. Затем нужно определить, как избавиться от перегрузки, поскольку вариантов, как показано выше, довольно много. Для нашего примера в качестве перегруженного ресурса выберем ресурс – **наладчики**.

Сначала надо установить даты и задачи, перегружающие ресурс.

Для поиска задач, участие в которых перегружает ресурсы, можно использовать представление **Использование ресурсов**, в представлении надо применить фильтр **Превышение доступности ресурсов**, чтобы отобразить только перегруженные ресурсы (рис. 4.6). и детализировать данные их перегрузки по дням с помощью кнопки + (**Увеличить**). Анализ показал, что перегрузка наладчиков возможна 9,12,13,14,15,16,19 апреля. В эти дни потребность в их работе составит соответственно 45,48,48,48,48,48,27 часов, в общей сумме 312 часов, хотя возможная доступность дневного рабочего времени наладчиков составляет 24 часа (3 * 8 ч). Необходимость в их работе составляет 15 рабочих дней и общая сумма загрузки – 960 часов.



Имя ресурса	Трудозатраты	Подробности	12 Апр '10					19 Апр '10				
			в	п	в	с	ч	п	с	в	п	
наладчики	960 ч	Трудозатр.		45ч	48ч	48ч	48ч	48ч			27ч	

Рис. 4.6. Выделение информации о перегруженных ресурсах.

Будем рассматривать наладчиков, как не распределяемый ресурс. Для этой категории работников есть два пути выравнивания перегрузки: ввод сверхурочной работы или привлечение дополнительного количества работников. На практике более практичным считается первый способ.

Проанализируем, насколько превышена доступность ресурса в каждый из выделенных дней, с помощью диалогового

окна настройки стилей подробных данных в представление «Использование ресурсов» следует добавить **Превышение доступности** путем использования контекстного меню (рис. 4.7.).

Название ресурса	Трудозатраты	Подробности	12 Апр '10											
			П	С	В	П	В	С	Ч	П	С			
Наладчики	960 ч	Трудозатр.	45ч			48ч	48ч	48ч	48ч	48ч	48ч			
		Превыш.	21ч			24ч	24ч	24ч	24ч	24ч	24ч			
Создание аппарата	168 ч	Трудозатр.												
Выпуск детали	72 ч	Трудозатр.												
Опытная эксплуат.	336 ч	Трудозатр.	24ч			24ч	24ч	24ч	24ч	3ч				
		Превыш.												
Тестирование	96 ч	Трудозатр.	21ч			24ч	24ч	24ч	24ч	3ч				
		Превыш.												
Исправления, корре	48 ч	Трудозатр.								21ч	24ч			
		Превыш.												
Обучение персонал.	240 ч	Трудозатр.								21ч	24ч			
		Превыш.												

Рис. 4.7. Анализ работы наладчиков в дни перегрузки.

Как показал анализ перегрузка произошла при одновременном выполнении двух работ тестирования и опытной эксплуатации с 9 по 14 апреля, а также двух работ – «Исправление, коррекция и доработка» и «Обучение персонала» – с 15 по 19 апреля. С 9 по 14 апреля перегрузка составила 72 часа, а с 15 по 19 апреля – 48 часов. В общей сумме перегрузка составляет 120 часов, а общий фонд рабочего времени в эти дни составляет 168 часов. Проанализируем возможные пути выравнивания (табл. --)

	Даты перегрузки ресурса в апреле месяце											
	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Трудозатраты	4			4	4	4	4	4				2
Превышение	5			8	8	8	8	8				7
	2			2	2	2	2	2				3
	1			4	4	4	4	4				

Выбранная стратегия выравнивания:

Учитывая то, что в дни перегрузки требуется удвоенное число наладчиков можно для выравнивания перегрузки с 9 по 19

апреля ввести дополнительно трех наладчиков в проектную группу.

Для выполнения стратегии:

Перейдите в окно **Лист ресурсов**. Установите курсор в ячейке Макс.единиц) строки *Наладчики* и увеличьте значение до 600 %, при этом строка не будет выделяться цветом и предупреждающим знаком (рис. 4.8).

Технология автоматического выравнивания загрузки ресурсов.

Для выравнивания загрузки других ресурсов применяя автоматическое выравнивание. Диалоговое окно выравнивания загрузки ресурсов открывается с помощью команды **Сервис – > Выравнивание загрузки ресурсов** (рис.4.5). В разделе **Вычисления для выравнивания** определяются общие параметры выравнивания загрузки. Переключатели **Выполнять автоматически** и **Выполнять вручную** определяют, как будет осуществляться выравнивание: непосредственно при создании назначений (первый переключатель) или при щелчке по кнопке **Выровнять** в этом диалоговом окне (второй переключатель).

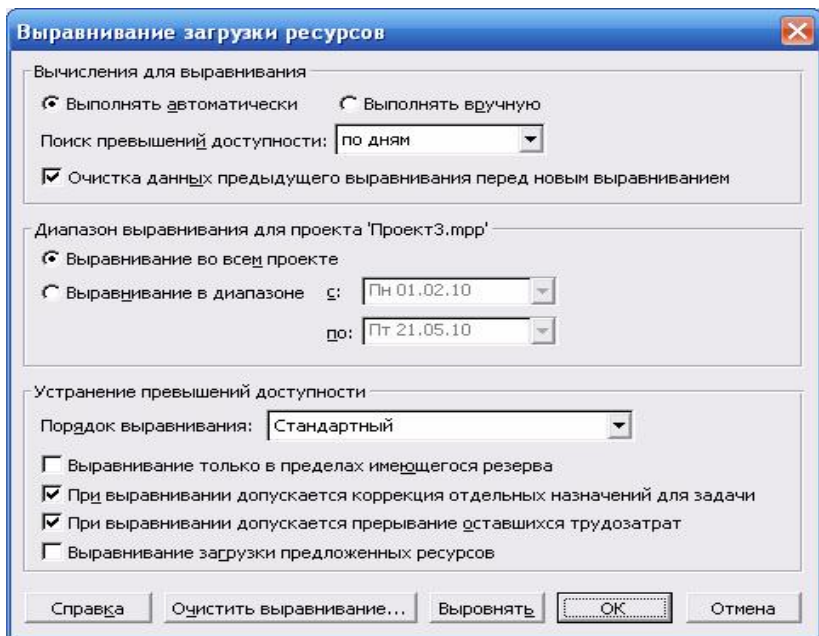


Рис. 4.5. Диалоговое окно автоматического выравнивания ресурсов

Раскрывающийся список **Поиск превышений доступности** определяет временные рамки, в которых программа будет искать превышение доступности ресурсов. Выбор значения в этом списке зависит от потребностей проекта. Например, если в списке выбран пункт **По дням**, то ресурс будет выравниваться по дням.

При установленном флажке **Очистка данных предыдущего выравнивания перед новым выравниванием** перед новым выравниванием удаляются все изменения в расписании, сделанные при предыдущем выравнивании. Этот флажок стоит установить.

Следующий раздел диалогового окна **Диапазон выравнивания для проекта**, содержит элементы, определяющие временной интервал в расписании текущего проекта, в котором будет осуществляться выравнивание. Если установить переключатель

Выравнивание во всем проекте инициируется выравнивание загрузки во всем проекте, а если установить переключатель **Выравнивание в диапазоне**, то выравнивание будет происходить только для задач, расположенных в расписании проекта между датами, указанными **С** и **По**.

В разделе **Устранение превышений доступности** определяется, каким образом программа будет устранять найденные перегрузки ресурсов.

Флажок **Выравнивание только в пределах имеющегося резерва** определяет, может ли программа при переносе задач изменять дату окончания проекта. Если установить этот флажок, то в результате выравнивания дата окончания проекта не изменится, но некоторые ресурсы останутся перегруженными и их нагрузку придется выравнивать вручную. Если же флажок сбросить, то в результате выравнивания может увеличиться длительность проекта.

Применим автоматическое выравнивание при тех настройках, которые показаны на рис.4.4.. Чтобы начать выравнивание, щелкните по кнопке **Выровнять**. Если в процессе выравнивания возникнут ситуации, когда выровнять загрузку ресурсов автоматически будет невозможно, программа отобразит диалоговое окно с сообщением. Это диалоговое окно всегда содержит три кнопки: **Пропустить**, **Пропустить все**, **Остановить**. Щелкнув по первой или второй кнопке, вы продолжите работу при включенном (первая кнопка) или выключенном (вторая кнопка) режиме отображения сообщений об ошибках. Щелчок по третьей кнопке остановит процесс выравнивания.

Результаты выравнивания отражаются как в списке ресурсов, так и в календарном плане проекта. В списке ресурсов может уменьшиться число перегруженных ресурсов, а календарном плане может измениться время исполнения задач. В нашем примере в таблице ресурсов перегруженных ресурсов не осталось, но изменился календарный план: время окончания проекта передвинулось с 29.04.10 до 21.05.10.

Чтобы понять, как выравнивание повлияло на календарный план проекта, предназначено представление

Диаграмма Ганта с выравниванием (рис.4.6.). На этой разновидности диаграммы Ганта отображаются два набора отрезков. Первый из них в традиционных сине-черных цветах отображает текущий план проекта, а второй в зеленых – состояние плана до выравнивания. Кроме того, помимо отрезков, знакомых нам по обычной диаграмме Ганта, отображаются новые, тонкие, обозначающие задержку задачи в результате выравнивания **Задержка** и временной резерв **Временной резерв**, то есть время, на которое задача может быть отложена. Первые отрезки обозначаются зеленым цветом, вторые – коричневым.

В представлении рядом с диаграммой отображается таблица **Задержка**, содержащая столбец **Выравнивающая задержка**. В этом столбце показано время, на которое была отложена задача в результате выравнивания.

Вам предлагается выполнить анализ выполненного выравнивания и представить его в отчете по лабораторной работе.

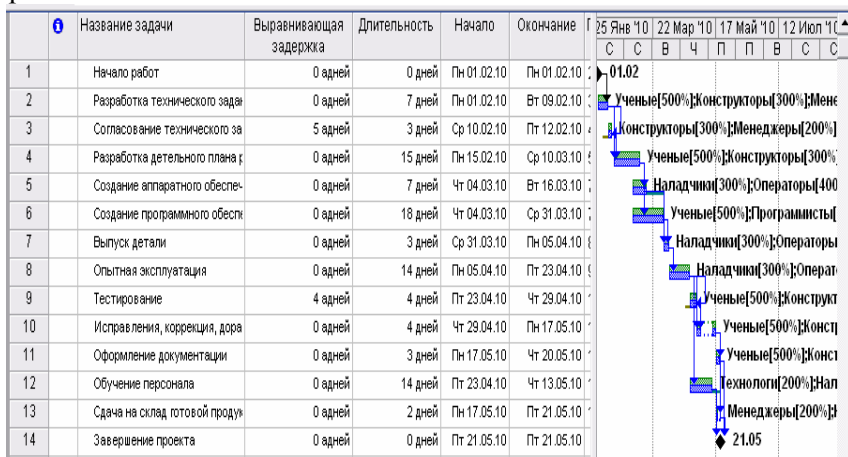


Рис. 4.6. Диаграмма Ганта с выравниванием. Результаты данного этапа управления проектом и возможности их контроля

В результате выполнения данного этапа проект стал реальным, были приведены потребности в ресурсах с их наличием. Естественно, при этом произошли изменения значений всех

параметров проекта (рис.4.7). Предлагаем проанализировать эти изменения и внести в отчет по лабораторной работе.

Статистика проекта для 'Проект4рез.mpp'

	Начало		Окончание	
Текущее		Пн 01.02.10		Пт 21.05.10
Базовое		НД		НД
Фактическое		НД		НД
Отклонение		0д		0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	77д	6 760ч	792 880,00грн.
Базовые	0д?	0ч	0,00грн.
Фактические	0д	0ч	0,00грн.
Оставшиеся	77д	6 760ч	792 880,00грн.

Процент завершения

Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Закреть

Рис. 4.7. Статистика проекта после выравнивания перегрузки ресурсов.

Как показал анализ, в результате выравнивания ресурсов увеличилась длительность проект, остались неизменными трудозатраты и бюджет проекта.

Будем считать этот проект базовым и сохраним его как базовый, параметры которого будут эталоном при исполнении проекта.

Сохраните проект с сохранением **Базовый план**. Для этого откройте диалоговое окно **Сервис– Отслеживание – Базовый план**. Будем считать этот проект базовым и сохраним его как базовый, параметры которого будут эталоном при исполнении проекта. Оставьте настройки, установленные по умолчанию. Закройте диалоговое окно кнопкой **Ок**.

Контрольные вопросы

1. Как определять ресурсы с превышением доступности?
2. Какие пути выравнивания ресурсов Вы знаете?
3. Какие способы выравнивания ресурсов предоставляет MS Project?

4. Какие пути выравнивания ресурсов представляет **Выравнивание загрузки ресурсов?**
5. Как настроить выравнивание ресурсов не изменяя дату окончания проекта?
6. Как использовать средства автоматического выравнивания загрузки ресурсов?
7. Как выравнивать загрузку ресурсов вручную?

РАЗДЕЛ 5. ОТСЛЕЖИВАНИЕ ПРОЕКТА

5.1. Общие вопросы управления проектом и методы отслеживания его выполнения

Общие вопросы управления проектом

В процессе управления проектом можно условно выделить такие процессы: исполнения и контроля, анализа, собственно управления (как процесса принятия решения и регулирования) и завершения.

Процессы исполнения и контроля

Под исполнением подразумеваются процессы реализации составленного плана. Исполнение проекта должно регулярно измеряться и анализироваться для того, чтобы выявить отклонения от намеченного плана и оценить их влияние на проект. Регулярное измерение параметров проекта и идентификация возникающих отклонений далее также относится к процессам исполнения и именуется контролем исполнения. Контроль исполнения следует проводить по всем параметрам, входящим в план проекта.

Главная цель отслеживания проекта это вовремя обнаружить отклонение фактического хода работ от запланированного и провести корректировку плана проекта. Для этого надо собирать данные о ходе выполнения работ и сравнивать их с данными базового плана проекта. Чтобы такое сравнение было возможным, перед началом выполнения работ нужно зафиксировать базовый план, с которым в дальнейшем будут сравниваться его актуальные состояния. Кроме того, до начала отслеживания нужно определить, какие из аспектов (календарный, бюджетный или ресурсный) плана проекта будет контролироваться, от этого зависит выбор методики отслеживания.

Процессы исполнения можно подразделить на основные и вспомогательные.

К основным можно отнести сам процесс исполнения

плана проекта.

Среди вспомогательных процессов отметим:

- учет исполнения — подготовка и распределение необходимой для участников проекта информации с требуемой периодичностью;
- подтверждение качества — регулярная оценка исполнения проекта с целью подтверждения соответствия принятым стандартам качества;
- подготовка предложений — сбор рекомендаций, отзывов, предложений, заявок и т. д.;
- выбор поставщиков — оценка предложений, выбор поставщиков и подрядчиков и заключение контрактов;
- контроль контрактов — контроль исполнения контрактов поставщиками и подрядчиками;
- развитие команды проекта — повышение квалификации участников команды проекта.

Процессы анализа

Процессы анализа включают как анализ плана, так и анализ исполнения проекта.

Анализ плана означает определение того, удовлетворяет ли составленный план исполнения проекта предъявляемым к проекту требованиям и ожиданиям участников проекта. Он выражается в оценке показателей плана командой и другими участниками проекта. На стадии планирования результатом анализа плана может быть принятие решения о необходимости изменения начальных условий и составления новой версии плана либо принятие разработанной версии в качестве базового плана проекта, который в дальнейшем служит основой для измерения исполнения. В дальнейшем изложении анализ плана не выделяется в качестве отдельной группы процессов, а включается в группу процессов планирования, делая эту группу процессов по своей природе итеративной. Таким образом, под процессами анализа в дальнейшем понимаются процессы анализа исполнения.

Процессы анализа исполнения предназначены для оценки состояния и прогноза успешности исполнения проекта согласно критериям и ограничениям, определенным на стадии

планирования. В силу уникальности проектов эти критерии не являются универсальными, но для большинства проектов в число основных ограничений и критериев успеха входят цели, сроки, качество и стоимость работ проекта. При отрицательном прогнозе принимается решение о необходимости корректирующих воздействий, выбор которых осуществляется в процессах управления изменениями.

Процессы анализа также можно подразделить на основные и вспомогательные.

К основным относятся те процессы анализа, которые непосредственно связаны с целями проекта и показателями, характеризующими успешность исполнения проекта:

- анализ сроков — определение соответствия фактических и прогнозных сроков исполнения операций проекта директивным или запланированным;
- анализ стоимости — определение соответствия фактической и прогнозной стоимости операций и фаз проекта директивным или запланированным;
- анализ качества — мониторинг результатов с целью их проверки на соответствие принятым стандартам качества и определения путей устранения причин нежелательных результатов исполнения качества проекта;
- подтверждение целей — процесс формальной приемки результатов проекта его участниками (инвесторами, потребителями и т. д.).

Вспомогательные процессы анализа связаны с анализом факторов, влияющих на цели и критерии успеха проекта. Эти процессы включают:

- оценку исполнения — анализ результатов работы и распределение проектной информации с целью снабжения участников проекта данными о том, как используются ресурсы для достижения целей проекта;
- анализ ресурсов — определение соответствия фактической и прогнозной загрузки и производительности ресурсов запланированным, а также анализ соответствия фактического расхода материалов плановым значениям.

В число процессов анализа не включены анализ

взаимодействия с целью оптимизации процедур обработки информации, анализ исполнения контрактов с целью своевременного внесения изменений и предотвращения споров и ряд других процессов, которые не носят регулярного характера (как анализ взаимодействия) либо составляют часть включенных процессов (как анализ контрактов).

В результате анализа либо принимается решение о продолжении исполнения проекта по намеченному ранее плану, либо определяется необходимость применения корректирующих воздействий.

Процессы управления

Управление исполнением проекта — это определение и применение необходимых управляющих воздействий с целью успешной реализации проекта. Если исполнение проекта происходит в соответствии с намеченным планом, то управление фактически сводится к исполнению — доведению до участников проекта плановых заданий и контролю их реализации. Эти процессы нами включены в процессы исполнения.

Другое дело, если в процессе реализации возникли отклонения, анализ которых показал, что необходимо определение и применение корректирующих воздействий. В этом случае требуется найти оптимальные корректирующие воздействия, скорректировать план оставшихся работ и согласовать намеченные изменения со всеми участниками проекта. Итак, процессы управления предназначаются для определения, согласования и внесения необходимых изменений в план проекта. Такие процессы управления часто называются управлением изменениями и иницируются процессами анализа

К основным процессам управления, встречающимся практически в каждом проекте, относятся:

- общее управление изменениями — определение, согласование, утверждение и принятие к исполнению корректирующих воздействий и координация изменений по всему проекту;
- управление ресурсами — внесение изменений в состав и назначения ресурсов на работы проекта;

- управление целями — корректировка целей проекта по результатам процессов анализа;
- управление качеством — разработка мероприятий по устранению причин неудовлетворительного исполнения.

Среди вспомогательных процессов управления отметим: управление рисками — реагирование на события и изменение рисков в процессе исполнения проекта; управление контрактами — координация работы (суб)подрядчиков, корректировка контрактов, разрешение конфликтов.

Процессы завершения

Завершение проекта сопровождается следующими процессами:

- закрытие контрактов — завершение и закрытие контрактов, включая разрешение всех возникших споров;
- административное завершение — подготовка, сбор и распределение информации, необходимой для формального завершения проекта.

Методы и технологии реализации перечисленных процессов, их интеграция составляют сущность управления проектами. Обратите внимание, что все перечисленные процессы приложимы к проектам любой природы — и к строительным, и к информационным, и к любым другим. Однако имеются и существенные отличия в управлении проектами различных типов. Следует также отметить, что успешное внедрение системы управления проектами связано с определенной организационной перестройкой.

5.2.Отслеживание проекта в MS PROJECT

В MS PROJECT отслеживание возможно благодаря команде сохранения базового плана проекта. Эта команда сохраняет данные текущего плана проекта в особые внутренние поля, а все последующие изменения влияют лишь на текущий план. Таким образом, внутри проектного файла сохраняется и

остается неизменной базовая версия плана, с которой можно сравнивать план, подвергающийся изменениям.

Помимо базового плана MS PROJECT позволяет сохранять промежуточные планы. Промежуточный план отличается от базового объемом сохраняемой информации. Если в базовом плане сохраняется около 20 типов данных, в том числе о задачах, ресурсах и назначениях, а также данные относительно задач и назначений за определенный промежуток времени, то в промежуточном плане сохраняются лишь даты начала и окончания задач.

Промежуточный план можно сопоставлять как с базовым, так и с текущим планом проекта или другим промежуточным планом. Промежуточный план используется при отслеживании проекта как дополнение к базовому плану для решения локальных задач; его не обязательно сохранять до начала проектных работ.

Сохранять данные базового или промежуточного плана можно как для выделенных задач, так и для всего проекта. Обычно перед началом работ базовый план сохраняется для всего проекта, а по ходу отслеживания сохраняются базовые планы для отдельных задач и промежуточные планы.

Обновляя базовый план проекта, нужно помнить, что после обновления вся актуальная информация о ходе проекта перейдет в базовый план, то есть все существующие отклонения станут «запланированными». Поэтому обновлять базовый план можно лишь тогда, когда актуальный план утвержден руководством или заказчиком.

Чтобы вовремя заметить отклонение фактического хода работ от запланированного, надо собирать и вводить в файл плана проекта фактическую информацию, причем так, чтобы фактические данные в файле проекта максимально точно соответствовали реальному положению дел.

Как мы уже установили, что при планировании проекта наибольшая точность достигается за счет максимальной детализации, ввода в план подробной информации о каждой задаче и планировании «снизу вверх». Для точного отслеживания проекта надо придерживаться того же принципа и

определять состояние работ по проекту на основе хода работ по каждой задаче, а не наоборот. В MS PROJECT есть три метода ввода этой информации, различающейся по степени точности и затратам времени на их использование.

Самый простой и наименее точный метод отслеживания – ввод информации о проценте выполнения задачи. В таком случае программа автоматически рассчитает объем осуществленных и оставшихся трудозатрат.

Метод, требующий немного больше времени и дающий большую точность, заключается во вводе в план проекта информации о фактической длительности задачи или о времени, через которое ожидается завершение задачи. При вводе одного из этих параметров программа автоматически рассчитает второй и определит процент выполнения задачи. При этом текущий план будет изменен таким образом, чтобы оставшиеся трудозатраты задачи соответствовали оставшейся длительности. Аналогично можно ввести данные о фактических трудозатратах и оставшихся трудозатратах. При этом MS PROJECT определит процент завершения задачи по трудозатратам и рассчитает фактическую и оставшуюся длительности и процент завершения.

Наиболее точным методом является ввод в план проекта данных о повременных трудозатратах, например часов, потраченных на выполнение задачи за каждый из дней ее выполнения. Использование этого метода требует больше всего времени.

Вводить любые из перечисленных данных можно как для задачи, так и для ее назначений. Ввод данных для назначений гарантирует большую точность, поскольку в таком случае MS PROJECT определит данные для задачи «снизу вверх». Если же определять данные для задачи, то данные для назначений будут определены автоматически, «сверху вниз», что снижает точность данных. Аналогично, фактические данные можно указывать сразу для фаз проекта или для проекта в целом. В таком случае фактические данные будут распределяться между задачами, принадлежащими к фазе, и затем уже между назначениями этих задач.

Выбранный метод должен соответствовать цели отслеживания. Например, если целью является контроль календарного плана проекта, то оптимальным будет учет процента выполнения плана. Если же перед вами стоят задачи точного учета бюджета проекта и занятых в нем ресурсов, то необходимо вводить в план как можно более детальную информацию, и в таком случае необходимо использовать последний метод.

5.3. Анализ хода работ и прогнозирование результатов в MS PROJECT

В ходе отслеживания проекта руководителю надо уметь определять, укладывается ли проект в запланированный бюджет и будет ли он завершен в запланированные сроки. Для этого необходимо постоянно анализировать ход выполнения проекта. Для этого в MS PROJECT предназначен **анализ по методу освоенного объема**. Поскольку при анализе измеряются скорости расходования средств и выполнения работы, он всегда относится к определенному моменту времени (дате отчета MS PROJECT).

В методе освоенного объема для определения состояния проекта используются три величины.

- **Базовая стоимость запланированных работ – BCWS (БСЗР)**. Это сводная стоимость работ, которые должны быть выполнены к текущему моменту, т.е. этот параметр определяет затраты на проект на текущий момент по базовому плану.
- **Фактическая стоимость выполненных работ – ACWP (ФСВР)**. Это сводная фактическая стоимость трудозатрат на текущий момент, т.е. этот параметр определяет, сколько фактически потрачено на проект к текущему моменту.
- **Базовая стоимость выполненных работ – BCWP (БСВР)**. Это запланированная по базовому плану стоимость фактически выполненных работ. Другими словами, этот параметр определяет, сколько изначально планировалось

потратить на фактически выполненные работы (его часто называют освоенным объемом).

Каждая из величин определяется в денежных единицах, и благодаря этому методу позволяет анализировать одновременно данные о затратах и сроках. Название метода часто переводится как «приобретенная стоимость», и этот перевод помогает понять суть метода. Трудозатраты рассматриваются как средство, благодаря которому проект «приобретает» стоимость (осваивает объем). Соответственно, на каждый момент времени известно, какую стоимость проект должен приобрести – **БСЗР**, какую стоимость он приобрел – **БСВР** и сколько было затрачено на ее приобретение – **ФСВР**. Именно поэтому параметр **БСВР** часто называют освоенным объемом или приобретенной стоимостью.

Чтобы определить, насколько ход работ соответствует календарному плану, сравниваются параметры **БСВР** и **БСЗР**. Если базовая стоимость выполненных работ меньше базовой стоимости запланированных работ, то ход работ отстает от расписания. Если же стоимость выполненных работ превышает стоимость запланированных работ, то ход работ опережает расписание.

Чтобы определить, укладывается ли проект в бюджет, сравниваются параметры **БСВР** и **ФСВР**. Если фактически стоимость выполненных работ больше запланированной в базовом плане, то проект превышает бюджет. Если же фактическая стоимость ниже запланированной, то это значит, что средства расходуются экономно.

Метод анализа освоенного объема, представленный в MS PROJECT, имеет несколько ограничений. Во-первых, нет возможности просматривать данные освоенного объема в динамике и анализировать тренды освоенного объема. Во-вторых, при анализе освоенного объема важно анализировать освоенный объем задач критического пути проекта отдельно от освоенного объема остальных задач. Дело в том, что задачи, не лежащие на критическом пути, но имеющие большую стоимость, могут исказить статистику. В MS PROJECT нет возможности анализировать освоенный объем только задач критического пути.

Чтобы избавить руководителя проекта от необходимости сравнивать между собой параметры, вычитая из одного другой, при анализе освоенного объема используются производные от основных параметров индикаторы, позволяющие легко определить, как ход работ соотносится с планом.

Индикаторов методики освоенного объема довольно много, поэтому они распределены в MS PROJECT по трем таблицам: **Освоенный объем**, **Показатели затрат(освоенный объем)** и **Показатели календарного плана (освоенный объем)**.

Лабораторная работа № 5. Слежение выполнения проекта

Цель работы: научиться отслеживать ход выполнения работы, водить данные о выполненной работе.

Содержание работы

Отслеживание хода работ.

Ввод данных о выполнении работ.

В режиме диаграммы Ганта установите курсор в строке **Начало Работ**. Откройте диалог **Сервис – Отслеживание – Обновить задачи**. В поле **Название** этого диалога указано название выделенной контрольной точки (см. рис. 5.1).

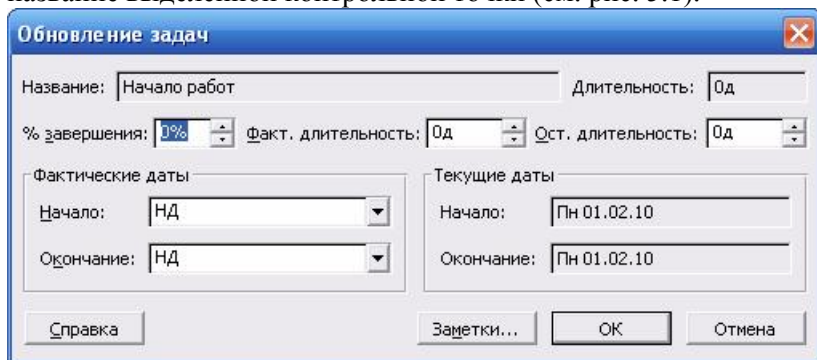


Рис. 5.1. Диалог Обновление задач.

В группе полей **Текущие даты** указаны соответствующие плановые сроки начала и окончания работы. В группе полей **Фактические даты** введите фактические даты начала и конца *Начала работ*. Для этого в выпадающем списке **Начало** и **Окончание** выберите дату **01.02.2010**. В поле со счетчиком **% завершения** введите **100%**. Нажмите кнопку **Ок**. В информационном поле таблицы слева от названия работы появиться отметка о прохождении контрольной точки.

Для группового назначения информации о выполнении работы, выделите последовательность работ, начиная с *Разработка технического задания* и по *Создание программного обеспечения* включительно. Откройте диалог **Сервис – Отслеживание – Обновить проект** (см. рис. 5.2).

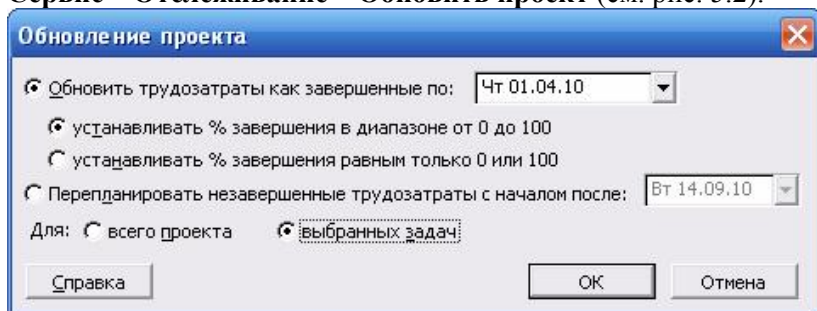


Рис. 5.2. Окно Update Project.

Установите переключатель **Обновить трудозатраты как завершенные по**.

Переключатель **Для** в положение **Выбранные задачи**. В качестве даты укажите **1.04.2010**. Закройте диалог нажатием кнопки **Ок**. В информационном поле таблицы появятся отметки о выполнении указанных видов работ (см. рис. 5.3).

Примечание. В некоторых случаях, после окончания выполнения работы, некоторые из оставшихся работ перестают быть критическими и наоборот, не критическая работа может стать критической.

Ввод процентного отношения выполненной части работы можно производить в диалоге **Сведения о задаче**. Установите курсор в строке *Разработка детального плана работ*. Откройте диалог **Проект – Сведения о задаче** (см. рис. 5.4).

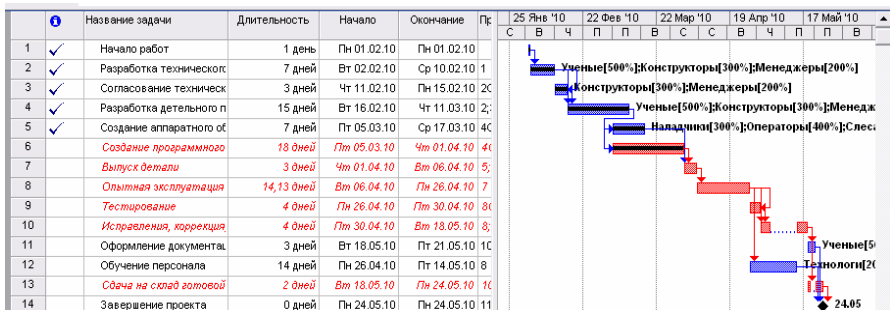


Рис. 5.3. Окно Диаграмма Ганта..

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Разработка детального плана работ Длительность: 15д Предв. оценка

Процент завершения: 50% Приоритет: 500

Даты: Начало: Вт 16.02.10 Окончание: Чт 11.03.10

Скрыть отрезок задачи
 Сводить отрезки диаграммы Ганта к суммарным

Рис. 5.4. Диалог Сведения о задаче.

На закладке **Общие** в поле со счетчиком **Процент завершения** установите **50%** (см. рис. 5.4). Закройте диалог **Сведения о задаче** с сохранением изменений. Черная полоса на прямоугольнике, отображающем работу, сократится пропорционально выполненного объема (см. рис. 5.5).

Для вода информации о ходе выполнения работы удобно использовать инструментальную панель **Вид– Панели инструментов – Отслеживание**.

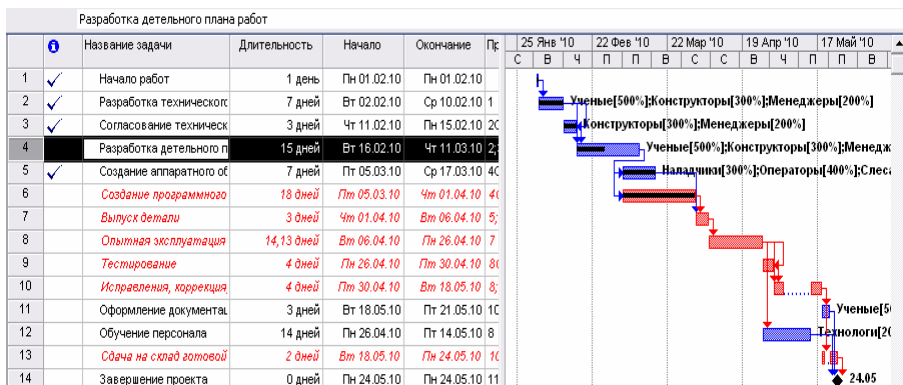


Рис. 5.5 Окно Диаграмма Ганта.

Выделите работу **Разработка детального плана работ**. Нажмите кнопку **100%** на инструментальной панели **Отслеживание**. Работа будет отмечена как выполненная.

Для изменения фактического срока выполнения работ, выделите **Разработка детального плана работ**, откройте диалог **Сервис – Отслеживание – Обновить задачи**. В календаре открывающегося списка **Окончание** фактического окончания работы введите **14.03.10**. Закройте диалог. В таблице и в диаграмме отобразится дата фактического окончания работы. Кроме того, произойдет полный перерасчет проекта. Возможно ввести отметку о выполнении работы непосредственно на диаграмме с помощью манипулятора.

Установите указатель мыши у левого края полоски – работы **Разработка детального плана работ**. Нажмите и удерживайте активную клавишу манипулятора. На экране появится информационное окно работы **Ход выполнения**(см. рис. 5.7).

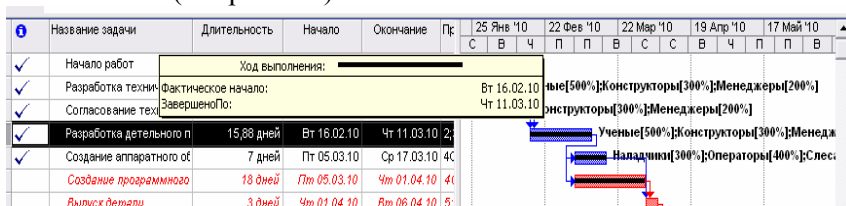


Рис. 5.7 Информационное поле задачи.

Не отпуская клавишу манипулятора, переместите указатель вдоль полоски – работы. При этом происходит изменение даты окончания работы. Отпустите клавишу манипулятора у правого края работы. Работа будет отмечена как выполненная.

Прерывание хода выполнения работы.



Рис. 5.8 Информационное поле задачи.

Выделите работу *Создание программного обеспечения*. Нажмите кнопку **50%** на инструментальной панели Отслеживание. Установите указатель мыши на полоске – работы справа от полосы выполнения. Нажмите и удерживайте активную клавишу манипулятора. На экране появится информационное окно **Критическая задача**, (см. рис. 5.8) в котором указывается дата начала и окончания работы. Не отпуская клавишу манипулятора, переместите его вправо так, чтобы дата окончания увеличилась на два дня. Отпустите клавишу. В диаграмме появится разрыв в два дня, который отразится на сроках выполнения не оконченных задач проекта.

Самостоятельно отметьте **100%** выполнения задачи *Создание программного обеспечения*.

Управление проектом требует постоянного контроля сроков выполнения этапов проекта. Для анализа хода выполнения проекта откройте окно **Диаграмма Ганта с отслеживанием** панели режимов **Панель представлений**.

В окне **Диаграмма Ганта с отслеживанием** (см. рис. 5.9) серыми полосами отражено плановое выполнение задач проекта. Справа от каждой задачи указан процент выполнения. Для просмотра числовых значений откройте таблицу **Вид – Таблица –Отклонение** (см. рис. 6.10).

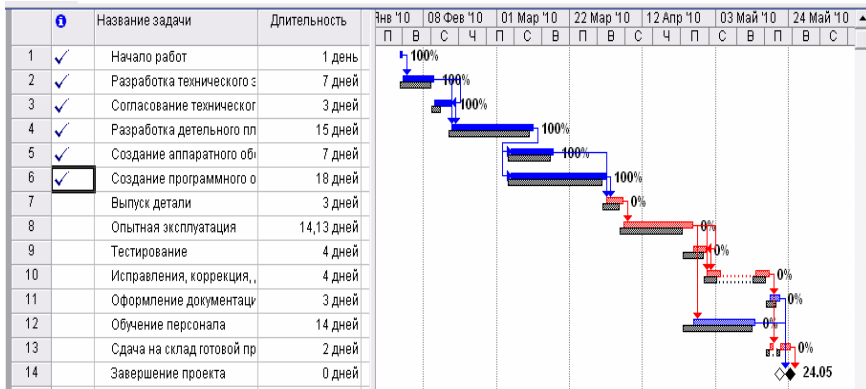


Рис. 5.9. Окно Диаграмма Ганта с отслеживанием

Название задачи	Начало	Окончание	Базовое начало	Базовое окончание	Отклон. начала	Пугодие					
						1-е полугодие	2-е полугодие	Кв. 1	Кв. 2	Кв. 3	Кв. 4
1 Начало работ	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	Пн 01.02.10	0 дней	100%					
2 Разработка технического задания	Вт 02.02.10	Ср 10.02.10	Пн 01.02.10	Вт 09.02.10	1 день	100%					
3 Согласование технического задания	Чт 11.02.10	Пн 15.02.10	Ср 10.02.10	Пт 12.02.10	1 день	100%					
4 Разработка детального плана	Вт 16.02.10	Чт 11.03.10	Пн 15.02.10	Ср 10.03.10	1 день	100%					
5 Создание аппаратного оборудования	Пт 05.03.10	Ср 17.03.10	Чт 04.03.10	Вт 16.03.10	1 день	100%					
6 Создание программного обеспечения	Пт 05.03.10	Чт 01.04.10	Чт 04.03.10	Ср 31.03.10	1 день	100%					
7 Выпуск детали	Чт 01.04.10	Вт 06.04.10	Ср 31.03.10	Пн 05.04.10	1 день	0%					
8 Опытная эксплуатация	Вт 06.04.10	Пн 26.04.10	Пн 05.04.10	Пт 23.04.10	1 день	0%					
9 Тестирование	Пн 26.04.10	Пт 30.04.10	Пт 23.04.10	Чт 29.04.10	1 день	0%					
10 Исправления, коррекция, оформление документации	Пт 30.04.10	Вт 18.05.10	Чт 29.04.10	Пн 17.05.10	1 день	0%					
11 Оформление документации	Вт 18.05.10	Пт 21.05.10	Пн 17.05.10	Чт 20.05.10	1 день	0%					
12 Обучение персонала	Пн 26.04.10	Пт 14.05.10	Пт 23.04.10	Чт 13.05.10	1 день	0%					
13 Сдача на склад готовой продукции	Вт 18.05.10	Пн 24.05.10	Пн 17.05.10	Пт 21.05.10	1 день	0%					
14 Завершение проекта	Пн 24.05.10	Чт 09.10.36	Пт 21.05.10	Пт 21.05.10	1 день	0%					

Рис. 5.10 Таблица отклонений.

В полях **Отклонение начала** и **Отклонение окончания** указаны фактические отклонения от базового плана. Положительные отклонения говорят об отставании работ, отрицательные - об опережении.

На рисунке 5.10 видно отставание некоторых работ на 1 день. Для того, чтобы закончить проект вовремя, сократим время выполнения критической работы **Опытная эксплуатация**, за счет сверхурочных работ.

Разделите рабочее поле MS Project на два окна, выполнив команду **Окно – Разделить**. Вызовите контекстное меню

нижнего окна и выберите пункт **Трудозатраты ресурсов** (см. рис. 5.11).

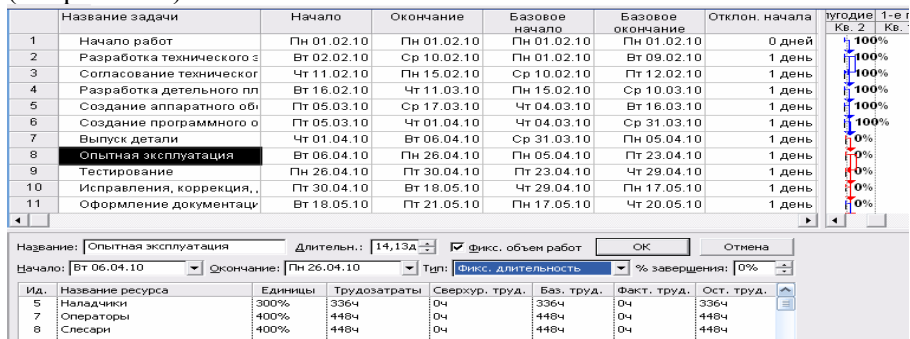


Рис. 5.11. Окно Трудозатраты ресурсов.

Установите курсор в строке **Опытная эксплуатация** окна **Диаграмма Гантта с отслеживанием**. В окне **Трудозатраты ресурсов** откроются свойства данной работы. Измените тип работы на **Фиксированный объем ресурсов**. В поле назначьте сверхурочные работы для ресурсов задачи в размере: **Наладчики** - 48 часов, **Слесари** - 64 часа. Подтвердите изменения нажатием на кнопку **Ок**. Сравните результат с рисунком 6.12.

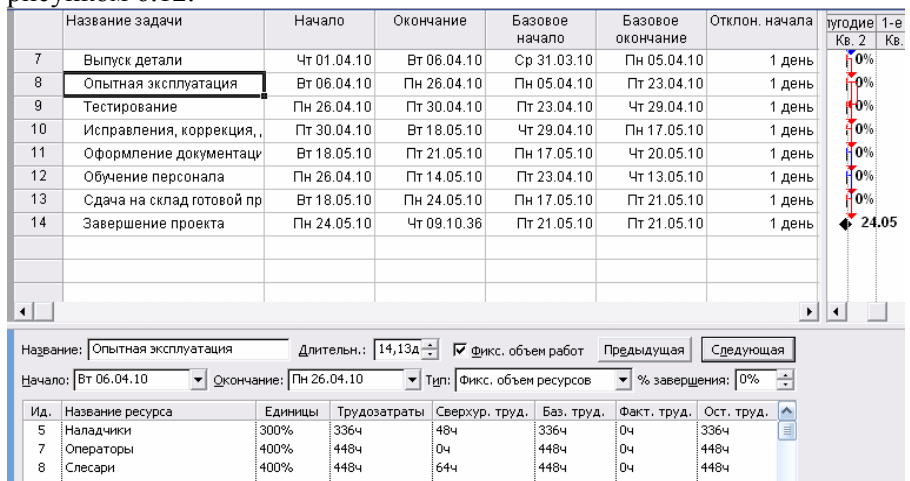


Рис. 6.12 Комбинированное окно **Диаграмма Гантта с отслеживанием** и **Трудозатраты ресурсов**

Опишите возникшие изменения в выполнении плана проекта. Самостоятельно подберите нужной количество часов сверхурочных работ для ресурсов других задач с целью полной ликвидации запаздывания фактической реализации проекта от запланированной. Сохраните проект.

Сохранение промежуточного плана.

Отмените разделение рабочего поля MS Project, выполнив команду **Окно – Снять разделение**.

Откройте диалоговое окно **Сервис – Отслеживание – Сохранить базовый план**. Установите переключатель **Сохранять промежуточный план**. Закройте диалог с сохранением данных.

Анализ отклонений стоимости работ.

Для получения информации о плановой и фактической стоимости работ откройте таблицу **Вид – Таблица – Затраты**. На экране появится окно, согласно рисунка 5.13.

В колонке **Общие затраты** указывается фактическая стоимость работ. В поле **Базовые**. Разница между ними отображается в поле **Отклонения**. Если разница отрицательна, то средства сэкономлены; в противном случае – перерасходованы. Определите задачи, по которым произошел перерасход ресурсов и выясните причину.

Название задачи	Фиксированные затраты	Начисление фикс. затрат	Общие затраты	Базовые	Отклонение	Фактиче	Удого			▲
							Кв. 3	1-е полугодие Кв. 1	1-е полугодие Кв. 3	
1 Начало работ	0,00грн.	Пропорциональное	0,00грн.	0,00грн.	0,00грн.	0,				
2 Разработка технического	0,00грн.	Пропорциональное	112 880,00грн.	112 880,00грн.	0,00грн.	112 880,	Ученые[500%];Конструктор			
3 Согласование техническ	0,00грн.	Пропорциональное	5 520,00грн.	5 520,00грн.	0,00грн.	5 520,	Конструкторы[300%];Мене			
4 Разработка детального п	0,00грн.	Пропорциональное	127 600,00грн.	127 600,00грн.	0,00грн.	127 600,	Ученые[500%];Конструктор			
5 Создание аппаратного об	0,00грн.	Пропорциональное	16 240,00грн.	16 240,00грн.	0,00грн.	16 240,	Наладчик[300%];Оператор			
6 Создание программного	0,00грн.	Пропорциональное	140 000,00грн.	140 000,00грн.	0,00грн.	140 000,	Ученые[500%];Программис			
7 Выпуск детали	0,00грн.	Пропорциональное	5 040,00грн.	5 040,00грн.	0,00грн.	5 040,	Наладчик[300%];Оператор			
8 Опытная эксплуатация	0,00грн.	Пропорциональное	35 200,00грн.	32 480,00грн.	2 720,00грн.	35 200,	Наладчик[300%];Оператор			
9 Тестирование	0,00грн.	Пропорциональное	111 520,00грн.	111 520,00грн.	0,00грн.	111 520,	Ученые[500%];Конструктор			
10 Исправления, коррекция	0,00грн.	Пропорциональное	105 760,00грн.	105 760,00грн.	0,00грн.	105 760,	Ученые[500%];Конструктор			
11 Оформление документа	0,00грн.	Пропорциональное	105 520,00грн.	105 520,00грн.	0,00грн.	105 520,	Ученые[500%];Конструктор			
12 Обучение персонала	0,00грн.	Пропорциональное	29 600,00грн.	29 600,00грн.	0,00грн.	29 600,	Технологи[200%];Наладчик			
13 Сдача на склад готовой г	0,00грн.	Пропорциональное	720,00грн.	720,00грн.	0,00грн.	720,	Менеджеры[200%];Налад			
14 Завершение проекта	0,00грн.	Пропорциональное	0,00грн.	0,00грн.	0,00грн.	0,	24.05			

Рис. 5.13 Окно таблицы Затраты.

В колонке **Фактические** указана стоимость выполненных работ. В колонке **Оставшиеся** – еще не выполненных.

Для второго способа просмотра затрат вызовите окно **Использование задач** из панели **Панель представления**. И выполните команду **Вид – Таблица – Затраты**. На экране появится таблица, согласно рисунка 5.14.

В данном окне, содержащем те же колонки что и на рисунке 5.13, стоимость распределена и по видам работ и по ресурсам. Что позволяет оперативно получить информацию о расходовании средств каждым ресурсом в отдельности.

Самостоятельно в окне **Диаграмма Ганта с отслеживанием** введите информацию о выполнении всех работ проекта. Сохраните проект. Сравните результат с рисунком 5.15.

Для ввода фактических расходов вручную, при условии что работа выполнена на 100% отключите автоматическое обновление стоимости. Для этого откройте диалог **Tools (Сервис) – Option (Параметры) – Calculation (Расчет)**. Сбросьте флаг **Режим расчета автоматический** в группе **Actual cost calculated by Microsoft Project (Параметры расчета для, Microsoft Office Project)**. Закройте диалог с сохранением изменений.

	Название задачи	Фиксированные затраты	Начисление фикс. затрат	Общие затраты	Базовые	Отклонение
1	Начало работ	0,00грн.	Пропорциональное	0,00грн.	0,00грн.	0,00грн.
2	Разработка технического э	0,00грн.	Пропорциональное	112 880,00грн.	112 880,00грн.	0,00грн.
	Ученые			100 000,00грн.	100 000,00грн.	0,00грн.
	Конструкторы			8 400,00грн.	8 400,00грн.	0,00грн.
	Менеджеры			4 480,00грн.	4 480,00грн.	0,00грн.
3	Согласование технического	0,00грн.	Пропорциональное	5 520,00грн.	5 520,00грн.	0,00грн.
	Конструкторы			3 600,00грн.	3 600,00грн.	0,00грн.
	Менеджеры			1 920,00грн.	1 920,00грн.	0,00грн.
4	Разработка детального пл	0,00грн.	Пропорциональное	127 600,00грн.	127 600,00грн.	0,00грн.
	Ученые			100 000,00грн.	100 000,00грн.	0,00грн.
	Конструкторы			18 000,00грн.	18 000,00грн.	0,00грн.
	Менеджеры			9 600,00грн.	9 600,00грн.	0,00грн.
5	Создание аппаратного об	0,00грн.	Пропорциональное	16 240,00грн.	16 240,00грн.	0,00грн.
	Наладчики			5 040,00грн.	5 040,00грн.	0,00грн.
	Операторы			6 720,00грн.	6 720,00грн.	0,00грн.
	Слесари			4 480,00грн.	4 480,00грн.	0,00грн.
6	Создание программного о	0,00грн.	Пропорциональное	140 000,00грн.	140 000,00грн.	0,00грн.
	Ученые			100 000,00грн.	100 000,00грн.	0,00грн.
	Программисты			40 000,00грн.	40 000,00грн.	0,00грн.
7	Выпуск детали	0,00грн.	Пропорциональное	5 040,00грн.	5 040,00грн.	0,00грн.
	Наладчики			2 160,00грн.	2 160,00грн.	0,00грн.
	Операторы			2 880,00грн.	2 880,00грн.	0,00грн.
8	Опытная эксплуатация	0,00грн.	Пропорциональное	35 200,00грн.	32 480,00грн.	2 720,00грн.
	Наладчики			11 520,00грн.	10 080,00грн.	1 440,00грн.
	Операторы			13 440,00грн.	13 440,00грн.	0,00грн.
	Слесари			10 240,00грн.	8 960,00грн.	1 280,00грн.
9	Тестирование	0,00грн.	Пропорциональное	111 520,00грн.	111 520,00грн.	0,00грн.

Рис. 5.14 Окно таблицы Затраты

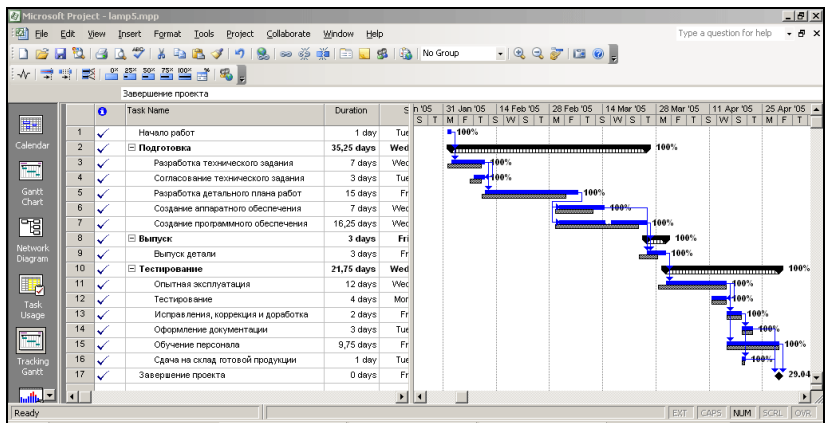


Рис. 5.15 Окно таблицы Cost.

Для получения итоговой информации о текущем финансовом состоянии всего проекта в целом откройте диалог **Проект – Сведения о проекте**. Нажмите кнопку **Статистика**. На экране появится окно, отражающее фактическую, плановую информацию и величину отклонения.

Контрольные вопросы

1. Что такое базовый и промежуточный планы проекта, чем они отличаются от текущего плана?
2. Как сохранять, изменять и удалять данные базового и промежуточного планов?
3. С помощью каких методов можно отслеживать проект?
4. Какие поля используются для ввода фактических данных о ходе выполнения работ?
5. Как применять на практике методы отслеживания проекта?
6. Какие параметры влияют на логику работы программы при вводе фактических данных?
7. Как подготовить таблицы и представления для ввода фактических данных?
8. Как использовать при отслеживании специальную панель инструментов и диалоговые окна обновления задач и проекта?

РАЗДЕЛ 6. ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЕКТА НА РЕАЛЬНОМ ПРИМЕРЕ.

Задача: Необходимо разработать программу для решения задач, представленных в виде информационно-логического графа с определением начала и окончания проекта, критического пути, ранних и поздних сроков окончания работ).

Цель работы: На основе условий задачи пройти все этапы создания бизнес-плана проекта. Основные работы по реализации проекта представлены в таблице 6.1.

Студент должен:

- изучить технологию подготовки исходных данных для проекта и их анализ с использованием принятых в отрасли нормативов и ГОСТов;
- выполнить все операции по вводу данных в MS Project, создания диаграммы Ганта, назначению исполнителей и определению бюджета проекта по аналогии с предыдущим примером.

Таблица 6.1. Основные этапы и работы проекта

№ этапа	№ работы	Наименование этапа, работы
1		Технический проект
1.1		Постановка задачи и разработка алгоритма
	1	разработка функциональной схемы программного комплекса;
	2	разработка основных структур данных
	3	разработка алгоритмов определения логической несовместимости операторов и множества взаимно независимых операторов (ВНО)
	4	разработка алгоритмов нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов
	5	разработка алгоритма нахождения необходимого числа процессоров

1.2	Разработка программных модулей	
	6	разработка программных модулей для определения логической несовместимости операторов
	7	разработка программных модулей нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов
	8	разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров
1.3	Разработка интерфейса, тестирование и отладка программных модулей	
	9	тестирование и отладка отдельных модулей
	1	разработка интерфейса программного комплекса
0		
	1	тестирование и отладка всего программного комплекса
1		
	1	Разработка программной документации
2		

Согласно ГОСТ19.101.77 для программ, рассматриваемых как отдельный компонент в качестве документации достаточно представить в качестве спецификации текст программы с необходимыми комментариями и руководство пользователя.

Расчет трудоемкости проекта

Согласно ГОСТ 4.071.030 нормативы трудоёмкости на проектирование ИС дифференцированы в зависимости от:

- технологии обработки информации;
- степени новизны создания ИС;
- сложности задач.

Технология обработки информации зависит от использования:

- локальных массивов;
- баз данных (БД).

Степень новизны определяется характером разработки ИС:
1-я степень - индивидуальная разработка задач с целью развития ИС, разработка типовых проектных решений (ТПР) ИС.

2-я степень - создание ИС на основе внедрения ТПР при условии их частичной доработки; развитие ИС за счет

заимствования проектных решений в случае неполного соответствия их условиям предприятия;
 3-я степень - привязка ТПР или перевод уже имеющейся программы в новую программно-техническую среду.

Сложность задач и реализующих их программ различают четырьмя группами. Характеристики групп сложности задач и реализующих их программ определяются логической структурой указанных задач и программ (таблицы 6.2 и 6.3).

Таблица 6.2

Группа сложности задачи	Характеристики задачи
1	Алгоритмы, позволяющие решать задачи: оптимального планирования; многофакторного анализа; расчёта нормативов; прогнозирования.
2	Алгоритмы, позволяющие решать задачи: оперативного планирования производством; текущего планирования и регулирования трудовыми и материальными ресурсами; управление технической подготовкой производства; нормативного и аналитического учета
3	Алгоритмы, позволяющие решать задачи синтетического бухгалтерского учета и отчётности.
4	Алгоритмы, позволяющие осуществлять организацию массивов нормативно-справочной информации.

По трудоемкости наша задача может быть оценена по таким показателям:

- технологии --- к задачам с использованием локальных массивов;
- новизне — к задачам 3 степени новизны, так как алгоритм и программа расчета параметров сетевых графиков могут

считаться типовыми, ее развитие может быть только в направлении перевода на язык более высокого уровня и совершенствования интерфейса;

- по сложности алгоритма и программирования – к задачам 4-й группы сложности.

Таблица 6.3

Группа сложности программы	Характеристика программы
1	Сложные логические программы, объединённые в систему программ; организующие программы; программы типа "Диспетчер"
2	Программы сравнительно сложной логической структуры, отличающиеся разнообразием форм входных или выходных документов или сложностью получения данных.
3	Программы несложной логической структуры с простой формой входных и выходных документов, не требующие модификации разработанных алгоритмов для ЭВМ.
4	Программы расчетного характера, реализующие несложные алгоритмы вычислительного характера, не требующие модификации разработанных алгоритмов; программы ведения массивов.

Определение трудоемкости, численности исполнителей и расчет сетевой модели проекта и ее анализ

Перед использованием MS Project составляется опорный план проекта вручную, который должен содержать следующие параметры: состав этапов и работ, их взаимосвязь между собой, трудоемкость отдельной работы и этапа, общая трудоемкость, расчет количества исполнителей. Эти исходные данные вводятся затем в MS Project и подвергаются оптимизации.

Значение трудоемкости этапов проекта рассчитывались с помощью ГОСТ 4.071.030, а отдельных работ методом экспертных оценок (таблицы 6.4). По ГОСТ определялось

количество нормочасов, для определения объема работ в нормоднях предполагалось, что он включает 8 нормочасов.

Таблица 6.4.

Этапы работ	№	Содержание работы	Нормо часы	Нормо дни
1	Технический проект		759	95
1.1	Постановка задачи и разработка алгоритма		230	29
	1	разработка функциональной схемы программного комплекса;	70	8,8
	2	разработка основных структур данных	14	1,8
	3	разработка алгоритмов определения логической несовместимости операторов и ВНО	50	6,3
	4	разработка алгоритмов нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	35	4,4
	5	разработка алгоритма нахождения необходимого числа процессоров	61	7,6
1.2	Разработка программных модулей и документации		320	40
	6	разработка программных модулей для определения логической несовместимости операторов	112	14

	7	разработка программных модулей нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	115	14,4
	8	разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	37	4,6
1.3	Разработка интерфейса, тестирование и отладка программных модулей		209	26
	9	тестирование и отладка отдельных модулей	128	16
	10	разработка интерфейса и комплексное тестирование программного комплекса	81	10
	11	Разработка программной документации	56	7

* **Примечание:** Трудоемкость работы № 11 включается в итог этапа 1.2. В целях упрощения схемы эта работа поставлена в конце перечня работ. По ГОСТ 34.601-90 каждый этап завершается формированием соответствующей технической документации и в конце проекта происходит ее окончательное оформление.

Используя данные таблицы, можно определить предварительную длительность выполняемого проекта

$$Q_p = 759 \text{ нормочасов или } 95 \text{ нормодней.}$$

Определение численности исполнителей. Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется соотношением:

$$N = Q_p / F$$

где Q_p — затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО), F — фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется соотношением: $F = TF_M$, где T — время выполнения проекта в месяцах; F_M — фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней.

$$F_M = t_p \times \frac{D_K - D_B - D_N}{12},$$

где t_p — продолжительность рабочего дня, D_K — общее число дней в году, D_B — число выходных дней в году, D_N — число праздничных дней в году.

Фонд времени в текущем месяце может составить:

$$F_M = 8 * (366 - 104 - 10) / 12 = 168 \text{ часов},$$

тогда отведя на время выполнения проекта три месяца, определяем, что фонд рабочего времени $F_M = 3 \times 168 = 504 \text{ ч.аса}$

Средняя численность исполнителей равна:

$$N = 95 * 8 / 504 = 1,51$$

Таким образом, есть необходимость использовать до 2 исполнителей в проекте .

Продолжительность отдельных работ при одновременном выполнении их несколькими исполнителями (T_i) определяется из соотношения:

$$T_i = T_{pp} / (W_{исп} * K_n), \text{ где}$$

T_{pp} — расчетная продолжительность работы, $W_{исп}$ — количество исполнителей, K_n — коэффициент выполнения нормы.

Продолжительность работ рассчитывается исходя из того, что одной работой занят один исполнитель, а коэффициент выполнения нормы равен единице.

Для точного установления числа исполнителей и целесообразного их распределения по работам, т.е. ролевым назначениям необходимо построить и проанализировать сетевой график проекта.

Сетевая модель проекта и ее анализ

Построение сетевого графика предполагает использование метода сетевого планирования, на базе которого разрабатывается

информационно-динамическая модель процесса выполнения проекта. Построение сетевой модели включает оценку степени детализации комплекса работ, определения логической связи между отдельными работами и временные характеристики выполнения этапов проекта

Система сетевого планирования основана на безмасштабном графическом изображении комплекса операций, показывающем технологическую последовательность и логическую взаимозависимость между всеми работами, направленными на достижение определенной цели.

В табл.6.5 представлены основные события и работы проекта и связь между ними. Для удобства анализа ниже представлены таблица (табл. 6.5.), отражающая основные события и работы проекта и построенный на ее основе сетевой график. (рис.6.1).

Таблица 6.5 Основные события и работы проекта

№	Событие	Код работ	Работа	Время, t	
0	Начало работ	0-1	Разработка функциональной схемы программного	70	8,8
1	Функциональная схема программного комплекса разработана	1-2	Разработка основных структур данных	14	1,8
2	Разработаны основные структуры данных	2-3	Разработка алгоритмов определения логической несовместимости операторов и нахождения множества ВНО	50	6,3
		2-4	Разработка алгоритмов нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения	35	4,4

3	Алгоритмы определения несовместимости и нахождения множества ВНО разработаны	3-5	Разработка алгоритма нахождения необходимого числа процессоров	61	7,6
		3-6	Разработка программных модулей для определения логической несовместимости операторов и множества алгоритмов	112	14
4	Алгоритмы нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов разработаны	4-5	Ожидание окончания работы 3—5.	0	0
		4-7	Разработка программных модулей для нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	115	14,4
5	Алгоритм нахождения необходимого числа процессоров разработан	5-8	Разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	37	4,6
6	Программные модули определения логической несовместимости операторов и множества ВНО разработаны	6-9	Тестирование программных модулей определения логической несовместимости операторов и нахождения множества алгоритмов	48	6

7	Программные модули для нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	7-9	Тестирование программных модулей для нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	48	6
8	Программный модуль нахождения необходимого числа процессоров разработан	8-9	Тестирование программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	32	4
9	Завершено тестирование и отладка отдельных модулей	9-10	Разработка интерфейса и комплексное тестирование	81	10
10	Интерфейс программного комплекса разработан и проведено тестирование	10-11	Разработка программной документации	56	7
11	Завершена разработка руководства пользователя				

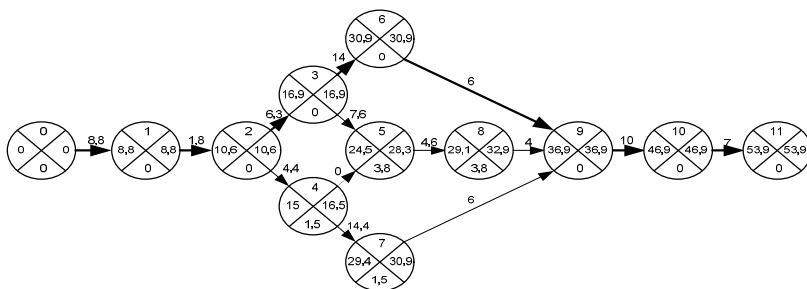


Рис. 6.1 Сетевой график проекта

Создание календарного графика выполнения проекта с применением MS Project.

Календарный график последовательности проводимых работ проекта построим в MS Project. За дату начала проекта примем – **01.10.07**. **Календарь стандартный**. Эти данные необходимо ввести в **Сведения о проекте**

На основании таблицы 6.5 создадим таблицу задач проекта, удобную для ввода в MS Project (табл. 6.6.)

п/п	Наименование задачи	Длительность		Связь с предшествующими задачами и тип связи
		в часах	в днях	
	Начало	0	0	
Разработка архитектуры ПО				
	Разработка функциональной схемы программного комплекса	70	8,8	1 ОН
	Разработка основных структур данных	14	1,8	2 ОН
Разработка алгоритмов				
	Разработка алгоритмов определения логической несовместимости операторов и нахождения множества ВНО	50	6,3	3 ОН
	Разработка алгоритмов нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	35	4,4	3 ОН
	Разработка алгоритма нахождения необходимого числа процессоров	61	7,6	4, 5 ОН
Разработка программных модулей				
	Разработка программных модулей для определения логической несовместимости операторов и множества ВНО	112	14	4 ОН
	Разработка программных модулей для нахождения	115	14,4	5 ОН

	ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов			
	Разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	37	4,6	6 ОН
Тестирование программных модулей				
0	Тестирование программных модулей определения логической несовместимости операторов и множества ВНО	48	6	7 ОН
1	Тестирование программных модулей для нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	48	6	8 ОН
2	Тестирование программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	32	4	9 ОН
Комплексное тестирование, создание интерфейса и документации				
3	Разработка интерфейса и комплексное тестирование	81	10	10,11,12 ОН
4	Разработка программной документации	56	7	13 ОН
5	Завершение проекта	0	0	14 ОН

Примечание: В проекте между всеми задачами установлен тип связи ОН (окончание-начало).

Результат процесса разработки – календарно-сетевой график показан на рис.6.2.(диаграмма Ганта).

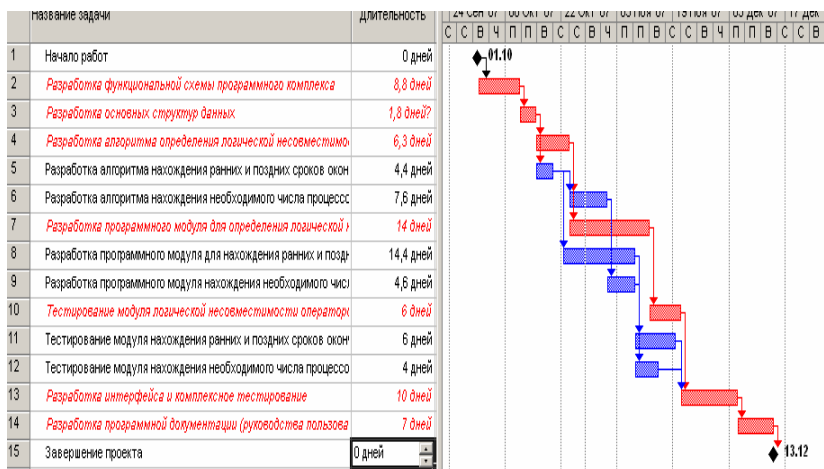


Рис.6.2. Календарно-сетевой график проекта (диаграмма Ганта)

Его данные в основном совпадают с данными сетевого графика, разница – в более точном расчете резервов времени.

Анализ сетевого графика и назначение исполнителей. На данном этапе руководителя проекта интересуют параметры, которые представлены в таблицах 6.7 и 6.8. Их можно получить из таблиц и отчетов MS Project:

- Данные для таблицы 6.7 – Проект\Сведения о проекте\Статистика; Вид\Отчеты\Обзорные\Критические задачи.
- Данные для таблицы 6.8. – Вид\Таблицы\ Календарный план

Таблица 6.7.

Параметры проекта	Значения параметров
Дата начала проекта	1.10.07
Дата окончания проекта	13.12.07
Длительность проекта:	
в календарных днях	74
в нормоднях	54
Критический путь	1-2-3-4-7-10-13-14-15

Таблица 6.8.

Название работ	Свободный резерв времени	Общий резерв времени
Начало работ	0 дней	0 дней
Разработка функциональной схемы программного комплекса	0 дней	0 дней
Разработка основных структур данных	0 дней	0 дней
Разработка алгоритма определения логической несовместимости операторов и ВНО	0 дней	0 дней
Разработка алгоритма нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	0 дней	1,5 дней
Разработка алгоритма нахождения необходимого числа процессоров	0 дней	3,8 дней
Разработка программного модуля для определения логической несовместимости операторов и множества алгоритмов	0 дней	0 дней
Разработка программного модуля для нахождения ранних и поздних сроков	0 дней	1,5 дней
Разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров	0 дней	3,8 дней
Тестирование модуля логической несовместимости операторов и ВНО	0 дней	0 дней
Тестирование модуля нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов	1,5 дней	1,5 дней
Тестирование модуля нахождения необходимого числа процессоров	3,8 дней	3,8 дней
Разработка интерфейса и комплексное тестирование	0 дней	0 дней
Разработка программной документации (руководства пользователя)	0 дней	0 дней
Завершение проекта	0 дней	0 дней

Выполним анализ сетевого графика (**Вид\Сетевой график**) или используется **Панель представлений\Сетевой график**.

Анализ графика с технологической точки зрения показал, что в нем можно выделить следующие блоки (рис 6.3).:

1. Постановка задачи. Он включает разработку функциональной схемы ПК и разработку структуры данных

(задачи 2 и 3).

2. Разработка программного модуля определения логической несовместимости операторов и ВНО. Он включает: разработку алгоритма, программы и ее тестирование (задачи 4, 7, 10).

3. Разработка программного модуля для нахождения ранних и поздних сроков окончания выполнения операторов. Он включает: разработку алгоритма, программы и ее тестирование (задачи 5,8,11)..

4. Разработка программного модуля нахождения необходимого числа процессоров. Он включает: разработку алгоритма, программы и ее тестирование (задачи 6,9,12)..

5. Сборка ПК и разработка программной документации.

Он включает: разработку интерфейса и комплексное тестирование и разработку документации (задачи 13 и 14)

Для удобства контроля за выполнением работ рекомендуется разбить их на группы прямо на диаграмме Ганта.

На сетевом графике видно, что после выполнения задач первого блока процесс распараллеливается на три пути: 1 путь – 4-7-10; 2 путь – 5-8-11; 3 путь – 6-9-12) (рис. 6.3)

Анализ сетевого графика дает нам возможность выполнить ролевое распределение работ следующим образом:

1. Выделить ведущего программиста, он же и руководитель проекта, ему будет поручено выполнение наиболее важных блоков 1, 2 и 5 и как руководителю – общая ответственность за проект. Он будет принят на эти роли на все время выполнения проекта.
2. Выделить 2 программистов для выполнения блоков 3 и 4, они будут приняты в проект только на время выполнения работ блоков 3 и 4.

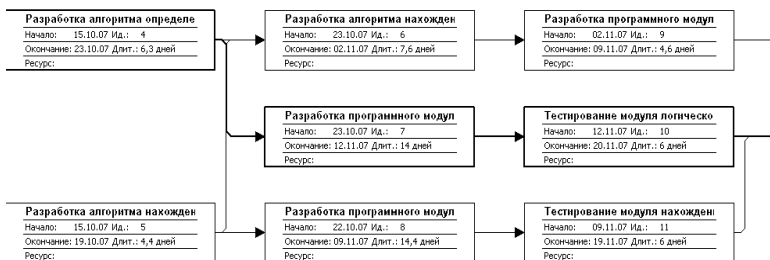


Рис. 6.3. Фрагмент сетевого графика, где процесс распараллеливается.

Распределение ролей исполнителей, время работы в проекте и тарифные ставки показаны в таблице 6.9.

п/п	Должности	Даты начала и окончания работы (доступность ресурса)	Перечень задач, в которых участвует исполнитель	Стандартная ставка, грн/час	Степень использования (макс. единиц)
1	Руководитель ведущий программист	01.10.07 – 13.12.07	2-3-4-7-10-13-14	40	100%
2	1-й программист	15.10.07 – 19.11.07	5-8-11	25	100%
3	2-й программист	23.10.07 – 15.11.07	6-9-12	25	100%

Примечание. Расчет тарифной ставки программистов был выполнен по формуле: $S_{\text{тариф}} = S_{\text{оклад}} / T_{\text{время}}$, где

$S_{\text{тариф}}$ – почасовая тарифная ставка; $S_{\text{оклад}}$ – месячный оклад (4500 грн); $T_{\text{время}}$ – месячный фонд рабочего времени в нормочасах. Ведущему программисту добавлено за руководство проектом.

Назначение исполнителей и определение трудозатрат

На первом этапе необходимо заполнить **Лист ресурсов** по указанным колонкам, для этого использовать данные таблицы

2.7. Дополнительные данные для заполнения таблицы следующие: тип – трудовой; группа – люди; начисление – пропорциональное.

Затем надо определить время участия исполнителей в проекте.

На втором этапе не выходя из режима **Лист ресурсов** необходимо определить время участия в проекте первого и второго программистов, для чего: **Проект/ Сведения о ресурсе** в таблице **Доступность ресурса** для каждого программиста отдельно установить **Доступен с** и **Доступен по**. Данные взяты из таблицы 6.9. Можно войти в форму **Сведения о ресурсе** не выходя из **Листа ресурсов** двойным щелчком по строке нужного исполнителя.

На третьем этапе следует выполнить назначение специалистов на конкретные задачи. Перечень задач по исполнителям указаны в таблице 6.9. Для выполнения операции выполните следующие действия:

1. Откройте диаграмму Ганта
2. Установите курсор на графу «**Название ресурсов**» на нужную по номеру задачу, например – **Разработка функциональной схемы программного комплекса** – и щелчком из списка выберете исполнителя (Ведущий программист). Подобным образом выполните назначение исполнителей по всем задачам. Если необходимо ввести несколько ресурсов, то следует двойным щелчком вызвать форму **Сведения о ресурсе** и там построчно ввести все ресурсы на данную работу.

Анализ использования рабочего времени исполнителей, их трудозатрат и оплаты труда.

Следует прежде всего установить, нет ли перегрузки ресурсов, для этого необходимо проанализировать **Лист ресурсов**, **График ресурсов** и **Использование ресурсов** на отсутствие перегрузки исполнителей в таблицах и на графике (перегрузка отмечается красным цветом). В нашем примере роли были распределены точно и перегрузка ресурсов отсутствует. Если бы в проекте возникла перегрузка ресурсов,

то необходимо применить методы выравнивания ресурсов, которые описаны в методическом пособии.

Для руководителя проекта важна информация по исполнителям, по исполнителям и времени, ресурсы с превышением доступности и другие, их можно получить в виде отчетов в **Вид/Отчеты/Назначения**. Данные по исполнителям и времени представлены в таблице 6.10.

Исполнитель	№ задач	Единицы в %	Трудозатраты, час	Начало	Окончание
Ведущий программист			431,2		
	2	100	70,4	Пн01.10.07	Чт11.10.07
	3	100	14,4	Чт11.10.07	Пн15.10.07
	4	100	50,4	Пн15.10.07	Вт23.10.07
	7	100	112	Вт23.10.07	Пн12.11.07
	10	100	48	Пн12.11.07	Вт20.11.07
	13	100	80	Вт20.11.07	Вт04.12.07
	14	100	56	Вт04.12.07	Чт13.12.07
1 Программист			198,4		
	5	100	35,2	Пн15.10.07	Пт19.10.07
	8	100	115,2	Пн22.10.07	Пт09.11.07
	11	100	48	Пт09.11.07	Пт19.11.07
2 Программист			126,6		
	6	100	60,8	Вт23.10.07	Пт02.11.07
	9	100	36,8	Пт02.11.07	Пт09.11.07
	12	100	32	Пт09.11.07	Чт15.11.07

Для анализа степени перегруженности ресурсов можно воспользоваться возможностями панели инструментов «Анализ» «Анализ повременных данных в Excel» и получить график использования ресурсов (рис.6.4).

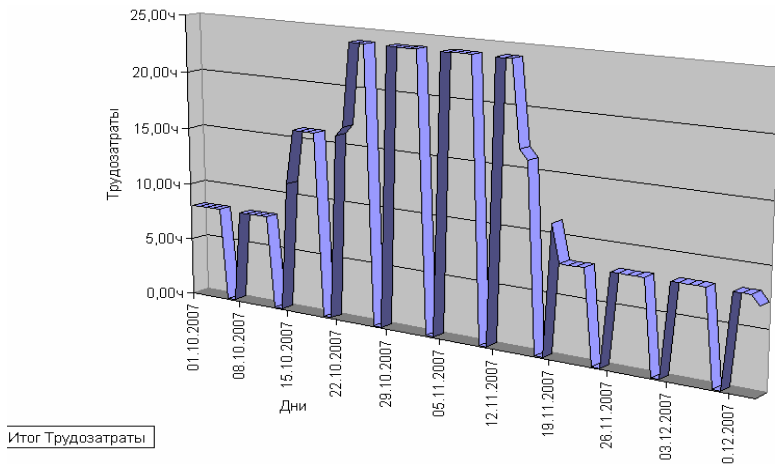


Рис. 6.4. График использования трудовых ресурсов

Расчет стоимости проекта

Есть несколько методик планирования стоимости проекта: по аналогии, по параметрам и снизу вверх.

Определение стоимости проекта *по аналогии* можно применять, когда планируемый проект аналогичен ряду других, выполняющихся в организации ранее. В таком случае общая стоимость проекта определяется исходя из накопленного опыта, а затем общая стоимость распределяется между задачами. Эта методика наименее точна, но ее применение занимает меньше всего времени.

Оценка стоимости *по параметрам* довольно популярная методика. Типичным примером является оценка стоимости строящегося дома по площади. В отношении программного обеспечения можно оценить примерную стоимость проекта по количеству команд программы. Точность этой методики и,

соответственно, трудозатраты на ее использование зависят от числа оцениваемых параметров.

Методика оценки стоимости проекта *снизу вверх* заключается в расчете стоимости отдельных задач проекта и формировании общей стоимости отдельных задач проекта и формировании общей стоимости проекта, исходя из суммарной стоимости всех работ. Эта методика является наиболее точной и именно на ее использование ориентирована программа MS Project. В своих решениях мы будем ориентироваться на эту методику, хотя вышеназванные методики можно применять в комплексе. Например, если известно, что затраты на тестирование программы составляют 25% от затрат на проект разработки программного обеспечения, то можно оценить стоимость всех работ по проекту снизу вверх, и, исходя из этого, определить общую стоимость фазы тестирования и уже спланировать затраты на задачи этой фазы, такой метод определения затрат применяется и в ГОСТ 4.071.030 для некоторых фаз проекта ПО.

Структура затрат на выполнение проекта и методы их расчета

В MS Project общая стоимость проекта складывается из фиксированной стоимости ресурсов и задач и стоимости назначений, которая, в свою очередь, определяется ставками ресурса, трудозатратами и стоимостью использования ресурса. Как мы уже знаем, для каждого ресурса проекта можно определить почасовую ставку или стоимость за использование. Стоимость назначения определяется стоимостью ресурса, умноженной на длительность назначения (при почасовой ставке), либо фиксированной стоимостью ресурса. При назначении ресурса на задачу программы определяют его стоимость и стоимость задачи, складывая стоимость всех ее назначений и добавляя к ним фиксированную стоимость задачи, если она указана. Суммарная стоимость задач определяет стоимость проекта в целом.

Расчет стоимости проекта.

Затраты на выполнение нашего проекта будут состоять из затрат на основную заработную плату исполнителям, дополнительную заработную плату, отчислений в социальные фонды в % от зарплаты, затрат на закупку или аренду оборудования, на организацию рабочих мест и на накладные расходы.

Расчет заработной платы и отчислений в социальные фонды

Как мы уже установили, для работ в рамках проекта привлекаются три разработчика со знанием языка Delphi. Средний месячный оклад персонала подобной квалификации — 4500 грн.. По данным таблицы «Затраты» MS Project сумма основной заработной платы по выполненным назначениям составляет 25448 грн (табл.6.11). Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное на производстве, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за недоиспользованный отпуск и др. Величина этих выплат составляет примерно 20% размера основной заработной платы. Отчисления с заработной платы состоят из уплаты единого социального налога. Согласно налоговому законодательству Украины из фонда оплаты труда(основной и дополнительной оплаты) производятся выплаты в Пенсионный фонд, Фонд по безработице, Фонд охраны труда, Фонд социального страхования, в общем эти выплаты составляют 38% от фонда оплаты труда.

Таким образом, в стоимость проекта должна войти зарплата с отчислениями в сумме 42141 грн. Основная зарплата вошла в проект в процессе назначения исполнителей на выполнение работ. Осталось ввести дополнительную оплату и отчисления.

Таблица 6.11. Месячная заработная плата исполнителей и отчисления

№	Должность	Зарботная плата и отчисления		
		основная по назначениям	дополнительная, 20%	отчисления в социальные фонды, 38%
1	Вед. программист	17248	3450	7865
2	1-й программист	4960	992	2261
3	2-й программист	3240	648	1477
Итого		25448	5090	11603

Пример ввода дополнительной оплаты:

Если дополнительная оплата зависит от тарифной ставки, то для ее ввода можно использовать инструмент изменения стандартной ставки, который предусмотрен в **форме Сведения о ресурсе / Затраты**. Здесь можно для каждого исполнителя выполнить изменение предыдущей ставки, указав в следующей строке процент изменения со знаком «+» (в сторону повышения) или со знаком «-» (в сторону понижения). Сделать это можно следующим образом, покажем на примере ввода дополнительной оплаты ведущему программисту:

1. Открыть форму **Сведения о ресурсе** \ закладка **Затраты**
2. В свободной строке таблицы А в графе **Стандартная ставка** ввести со знаком «+» процент дополнительной оплаты. В нашем случае надо ввести +20%.
3. Обязательно надо указать дату, с которой будет действовать изменение для исполнителя – для ведущего программиста – с начала проекта (01.10.2007). Начисление затрат оставить – **Пропорциональное**
4. Закрывать форму

Произойдет изменение ставок и автоматический пересчет фонда заработной платы. В результате мы получим следующие затраты фонда заработной платы: по ведущему программисту – 20697,6 грн, по 1 Программисту – 5952 грн, по 2 Программисту --

– 3888 грн. Эти данные можно просмотреть и проанализировать в таблице **Затраты** и в отчетах группы **Затраты**.

Пример ввода отчислений в социальные фонды.

Отчисления в социальные фонды выполняются от всей оплаты труда (основной и дополнительной). Обычно они отчисляются в фонды после выплаты зарплаты, поэтому их можно внести как фиксированные затраты в **Лист ресурсов** по группе **Материальные**, создав подгруппу **Деньги** в графу **Затраты на использование, По окончании**. Затем в режиме Диаграмма Ганта открыть таблицу **Затраты** и внести эту сумму (11603 грн) по строке: **Завершение проекта**, графа: **Фиксированные затраты**, в графе **Начисление фиксированных затрат** выбрать: **По окончании**. Проконтролируйте включение этой суммы в стоимость проекта используя таблицы и отчеты.

Расчет материальных ресурсов на выполнение проекта.

Затраты на расходные материалы

Затраты на расходные материалы определяются перечнем минимально необходимых для организации работ расходных материалов. Примерный перечень приведен в табл 6.12.

Таблица 6.12.

№ п\п	Наименование	Цена	Количество	Сумма, грн
1	CD-RW, шт	10	10	100
2	Бумага офисная , пачка	5	25	125
	Итого			225

Расходные материалы полностью расходуются в процессе выполнения проекта, поэтому их стоимость полностью входит в его стоимость. Впишем данные в **Лист ресурсов** по типу **Материальные** в группу **Материалы** и общую стоимость в графу **Затраты на использование**. Расходными материалами

распоряжается ведущий программист, он должен их получить в начале проекта, поэтому выполним назначение расходных материалов на первую задачу, которую выполнит ведущий программист (**Разработка функциональной схемы ПК**). Технология ввода данных такая же как при назначениях исполнителей на конкретные работы.

Затраты на обеспечение работ оборудованием

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием определяются составом оборудования и необходимостью его закупки или аренды. В данной разработке целесообразно иметь до проекта следующее необходимое оборудование (табл.6.13) и в стоимость проекта включить затраты на амортизацию оборудования.

Затраты, связанные с амортизацией, определяются по следующей формуле:

$$S_{\text{аморт}} = \sum_i ((C_{\text{оби}} * D_{\text{ти}}) / D_{\text{наби}}), \text{ где}$$

$C_{\text{оби}}$ – затраты на приобретение i-го средства производства;

$D_{\text{ти}}$ – время использования i-го средства в днях;

$D_{\text{наби}}$ – полный ожидаемый срок эксплуатации i-го средства в днях.

Таблица 62.13.

№ п/п	Оборудование	Цена, грн	Количество	Сумма, грн
1	ПЭВМ, шт	4000	3	12000
2	Принтер лазерный, шт	800	1	800
4	Сетевое оборудование, комплект	200	2	400
5	Стол компьютерный, шт	500	3	1500
6	Стулья	300	4	1200
	Итого			15900

Принимая за полный срок эксплуатации ПЭВМ 3 года (с учетом морального старения), а для прочего оборудования – 10 лет и учитывая, что в году приблизительно 255 рабочих дней, а рабочее время проекта составляет 95 дня, определим:

$$S_{\text{аморт}} = ((4000 \cdot 3) \text{ грн} \cdot 95 \text{ дня}) / (255 \text{ дня/год} \cdot 3 \text{ года}) + ((800 + 200 \cdot 2 + 500 \cdot 3 + 300 \cdot 4) \text{ грн} \cdot 95 \text{ дня}) / (255 \text{ дня/год} \cdot 3 \text{ года}) = 1490 + 484 = 1974 \text{ грн}$$

Эту сумму мы введем как фиксированную сумму в Лист ресурсов и в таблицу Затраты в Начало работ.

Затраты на накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, следует вычислять, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60 до 100% расходов на основную заработную плату. Таким образом:

$$S_{\text{накл}} = 25448 \cdot 0,6 = 15269 \text{ грн}$$

Определение общей стоимости проекта.

По данным отчета о бюджете общая стоимость проекта составила 59609 грн. В таблице 6.14 проведем анализ структуры затрат.

Таким образом, общие затраты на выполнение проекта равны 59609 грн. Данные о бюджете можно получить: Вид\Таблица\затраты или Вид\Отчеты\затраты или используя Панель представлений.

В ряде случаев продажа ПО предполагает его настройку под условия эксплуатации, выдачу рекомендаций для конкретного использования ПО и др. Вся совокупность затрат на эти мероприятия определяется как затраты на внедрение ПО. В рассматриваемом примере эти затраты не рассматриваются.

Таблица 6.14.

№ п/п	Статьи затрат	Сумма затрат, грн	Удельный вес, %
1	Зарплата основная	25448	42,8
2	Зарплата дополнительная	5090	8,5
3	Отчисления в соцфонды	11603	19,5
4	Расходные материалы	225	0,3
5	Затраты на оборудование	1974	3,3
6	Накладные расходы	15269	25,6
		59609	100,0

РАЗДЕЛ 7. ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАНИЯ

Условия выполнения проектного задания

Для проектного задания создаются проектные группы из двух студентов, между ними распределяются роли в выполнении проекта: один технолог, один менеджер, один из них назначается руководителем проекта.

Цель работы: на основе данных индивидуального задания, предложенного преподавателем проектной группе:

1. Выполнить планирование проекта,
2. Провести анализ проекта и его оптимизацию
3. Проанализировать возможные риски при его выполнении и разработать пути их устранения.
4. На основе разработанного сценарного плана имитировать отслеживание выполнения проекта, анализ хода работ и прогнозирование результатов.
5. Составить отчет и презентацию по проекту и защитить его эффективность

Оценка результативности выполненной проектной группой работы будет выводиться не только по качеству разработанного проекта, но и по сложившейся в процессе деловой обстановки в процессе совместной деятельности, научность и обоснованность аргументации своих решений при защите проекта.

Варианты проектных заданий
Вариант 1 Создание музыкального клипа

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, дней	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Начало работ	0		
2	Разработка плана работы	1	1	Продюсер; Поэт; Композитор; Исполнитель; Звукооператор Оператор
3	Сочинение стихов	2	2	Поэт; Продюсер; Композитор
4	Создание музыки	5	3	Композитор; Поэт; Продюсер
5	Подбор исполнителя	4	4	Продюсер; Исполнитель
6	Произ ведение студийной записи	6	5;4	Продюсер Исполнитель Звукооператор
7	Прослушивание	2	6	Продюсер; Исполнитель; Звукооператор; Композитор; Поэт
8	Съемка клипа	10	7	Продюсер; Оператор; Исполнитель
9	Монтаж клипа	6	8;6	Продюсер; Звукооператор; Оператор
10	Запись	3	9	Продюсер; Исполнитель; Звукооператор; Оператор
11	Премьера клипа	1	10	Продюсер; Исполнитель
12	Завершение проекта	0	11	

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мак единиц	Почасовая ставка, грн/час	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Продюсер	1		20000,00	По окончании	стандартный
Поэт	1	100,00		пропорционально	стандартный
Композитор	1	200,00		пропорционально	стандартный
Исполнитель	3	1000,00		пропорционально	стандартный
Звукооператор	1	400,00		пропорционально	стандартный
Оператор	1	400,00		пропорционально	стандартный

Вариант 2. Переориентация предприятия на производство новой продукции

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, неделя	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Набор специалистов по производству шоколада	7		Конструктор
2	Подготовка специалистов	4	1	Конструктор
3	Разработка технологии производства шоколада	5	2	Технолог
4	Перевод части оборудования с производства печенья на произв. шоколада	3	3	Механизатор
5	Продажа оборудования для производства печенья	3	4	Механизатор
6	Покупка нового оборудования для производства шоколада	5	3	Механизатор
7	Обучение части работников по производству печенья на производство шоколада	4	3; 4; 6	Контролер
8	Трудоустройство оставшихся работников по производству печенья	3	7	Экономист
9	Набор сотрудников по производству шоколада	6	4;6	Контролер
10	Подготовка персонала по производству шоколада	3	9	Мастер
11	Запуск производства шоколада	2	10	Гл. инженер

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мак едниц	Почасовая ставка, грн/час	Сверхурочная ставка, грн/час	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Конструктор	5	30,00	60,00		пропорционально	стандартн
Технолог	5	50,00	100,00		пропорционально	стандартн
Экономист	4	40,00	80,00		пропорционально	стандартн
Гл. инженер	5	42,00	84,00		пропорционально	стандартн
Механизатор	8			1000,00	По окончании	стандартн
Мастер	5			900,00	По окончании	стандартн
Контролер	6	20,00	40,00		пропорционально	стандартн

Вариант 3. Создание нового завода взамен старого

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, недель	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Поиск новых инструкторов	5		Технологи; Финансы
2	Подготовка инструкторов	8	1	Инструкторы ; Технологи; Финансы
3	Новые инструкторы замещают старых на заводе А	2	2	Инструкторы
4	Наем новых рабочих на завод А	10	3	Мастера; Рабочие
5	Подготовка новых работников на заводе А	6	4	Рабочие; Инструкторы; Мастера
6	Перевод инструкторов на Б	3	2	Технологи
7	Подготовка инструкторов на заводе Б	4	3; 6	Технологи; Инструкторы
8	Перевод нового оборудования на завод Б	5	1	Наладчики ; Технологи
9	Перевод персонала с А и Б	4	5; 7	Инструкторы
10	Подготовка персонала на Б	4	9	Технологи
11	Завод Б начинает производство	3	10	Конструкторы Операторы ; Рабочие; Мастера

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах ед.	Почасовая ставка, грн/час	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Технологи	3	50,00		пропорционально	стандартный
Финансы	1	4,00		пропорционально	стандартный
Инструкторы	5	40,00		пропорционально	стандартный
Мастера	2	30,00		пропорционально	стандартный
Рабочие	10	28,00		пропорционально	стандартный
Наладчики	3	40,00		пропорционально	стандартный
Конструкторы	2		1500,00	По окончании	стандартный
Операторы	3	40,00		пропорционально	стандартный

Вариант 4. Строительство новой дороги

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, дней	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Первичная съёмка и работа на месте	6		Картограф
2	Проектирование дороги	7	1	Чертёжник
3	Подача заявлений, получение разрешений	8	2	Администратор
4	Составление плана по защите окружающей среды	7	2	Комиссия ЗОК; Администратор
5	Подготовка места	10	2	Бульдозер; рабочие
6	Строительство связывающих дорог	33	3;5	Каток1; Рабочие
7	Строительство основной трассы	26	3;5	Рабочие; Каток2
8	Установка знаков, освещения и т.п.	7	4;6;7	Рабочие
9	Рекультивация	8	4;7	Бульдозер; Рабочие
10	Завершение и сдача работ	3	8;9	Администратор

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/час	Способ оплаты	Календарь
Чертёжник	1	5,00	пропорционально	стандартный
Картограф	1	5,00	пропорционально	стандартный
Администратор	3	6,00	пропорционально	стандартный
Бульдозер	1	3,00	пропорционально	стандартный
Комиссия ЗОК	2	10,00	пропорционально	стандартный
Каток1	1	3,00	пропорционально	стандартный
Каток 2	1	3,00	пропорционально	стандартный
Рабочие	2	30,00	пропорционально	стандартный

Вариант 5. Создание нового программного обеспечения

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, дней	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Назначить руководителя проекта	1		Директор
2	Поставить задачи	3	1	Руководитель
3	Собрать необходимую информацию	8	2	Менеджер
4	Определить потребности	6	2	Менеджер
5	Рассмотреть варианты решений	6	4	Руководитель, Программисты
6	Оценить варианты технических средств	3	3;5	Инженеры
7	Разработать программное обеспечение	12	3;5	Программисты
8	Разработать инструкции	8	3;5	Программисты
9	Установить оборудование и ПО	6	6;7	Инженеры
10	Опробовать компьютерную систему	4	9	Программисты, Инженеры
11	Подготовить персонал	6	8;10	Руководитель Программисты

12	Полностью сдать систему в эксплуатацию	4	11	Руководитель Программисты Инженеры
----	--	---	----	--

Виды ресурсов

Имя ресурса	Макс. единиц	Почасовая ставка	Способ оплаты	Календарь
Директор	1	50,00	Пропорционально	Стандартный
Руководитель	1	40,00	Пропорционально	Стандартный
Программист	2	35,00	Пропорционально	Стандартный
Инженер	2	35,00	Пропорционально	Стандартный

Вариант 6. Маркетинговые исследования и реклама новой продукции

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность	Предшествующая	Исполнитель
1	Планирование работ	5d		Администратор(1)
2	Составление учебного плана	10d	1	Администратор(1)
3	Отбор слушателей	5d	2	Администратор(1)
4	Подготовка брошюры	4d	1	Типография(3)
5	Практическая проверка материалов	1d	2;3;4	Производство(2)
6	Поставка образцов продукции	4d	1;4	Производство(2)
7	Печатание брошюры	6d	4	Типография {3}
8	Подготовка рекламных материалов	7d	4;5	Типография(3)
9	Выпуск рекламных материалов	1d	8	Типография(3)
10	Подготовка торговых работников	6d	7;3	Маркетинг(2)
11	Распространение брошюры	3d	7	Маркетинг(2)
12	Обзор состояния рынка	5d	5	Маркетинг(2)
13	Разработка опытного образца продукции	8d	1	Производство(3)

14	Изготовление образца продукции	3d	13	Производство(3)
----	--------------------------------	----	----	-----------------

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/час	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Администратор	1	100,00		пропорционально	стандартный
Типография	3	40,00		пропорционально	стандартный
Производство	3		25000,00	По окончании	стандартный
Маркетинг	2	50,00		пропорционально	стандартный

Вариант 7. Внедрение новой информационной системы

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, неделя	Предшествующая работа	Исполнитель
1	Начало работ	0		
2	Назначение руководителя проекта	4	1	Психологи
3	Поставить задачи	3	2	Ученые; Менеджеры
4	Собрать необходимую информацию	8	3	Социологи
5	Определить потребности	6	3	Ученые
6	Рассмотреть варианты решений	4	5	Ученые
7	Оценить варианты технических средств	3	4;6	Технологи
8	Разработать программные решения	12	4;6	Ученые Программисты
9	Разработать инструкции	8	4;6	Менеджеры
10	Установить оборудование и ПО	6	7;8	Технологи-Наладчики; Программисты
11	Опробовать компьютерную систему	4	10	Программисты; Наладчики

12	Подготовить персонал	6	9;8	Менеджеры
13	Полностью сдать систему в эксплуатацию	4	12	Технологи; Менеджеры ; Наладчики
14	Завершение проекта	0	13	

Виды ресурсов

Имя_ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/день	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Ученые	2		25 000,00	По окончании	стандартный
Социологи	3	100,00		пропорционально	стандартный
Менеджеры	2	150,00		пропорционально	стандартный
Программисты	2		20 000,00	По окончании	стандартный
Наладчики	1	80,00		пропорционально	стандартный
Технологи	3	130,00		пропорционально	стандартный
Психологи	1		5 000,00	По окончании	стандартный

Вариант 8. Создание анимационного фильма

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, недель	Предшествующая	Исполнитель
1	Концептуальное описание	1		Сценарист, Менеджер
2	Моделирование персонажей	8	1	Модельер , Мэпер Аниматор
3	Моделирование сцен	5	2	Модельер, Мэпер,
4	Программирование интерфейса	2	3	Программист
5	Адаптация игрового движка	8	4	Программист
6	Проработка сценария	5	5	Сценарист

7	Доводка сцен	2	6	Сценарист, Менеджер
8	Реализация сценария	5	7	Сценарист, Аниматор
9	Тестирование и корректировка	2	8	Программист, Сценарист
10	Тиражирование	1	9	Сценарист, Менеджер, Программист

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мак единиц	Почасовая ставка, грн/час	Стоимость, грн	Способ оплаты	Календарь
Сценарист	1		10000.00	По окончании	стандартный
Модельер	2	30,00		пропорционально	стандартный
Мэпер	2	30,00		пропорционально	стандартный
Аниматор	1	30,00		пропорционально	стандартный
Программист	2	35,00		пропорционально	стандартный
Менеджер	1	25,00		пропорционально	стандартный

Вариант 9. Создание автомобиля

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность, дней	Предшествующая	Исполнитель
1	Создание двигателя	2,31		Электронщик
2	Несущая часть	3	1	Инженер; Сварщик
3	Создание корпуса	2	1	Дизайнер; Сварщик
4	Электроника	1,5	2	Электронщик
5	Стекло	1	2	Стеклодув
6	Салон	1	4	Дизайнер; Инженер
7	Ходовая часть, колеса	4	3	Калибровщик
8	Несущая часть с ходовой	1,5	3;7	Сварщик; Шиномонтажник
9	Установка двигателя	1,17	8	Калибровщик
10	Установка салона	3	9	Дизайнер; Калибровщик
11	Установка стекла	2	10;5	Калибровщик
12	Установка электроники	1	4;10	Электронщик; Калибровщик

13	Полная сборка	2	12	Электронщик
14	Шпатлевка	3	13	Шпаклевщик
15	Покраска	1	14	Шпаклевщик
16	Лакировка	1	15	Шпаклевщик
17	Чистка салона	1	16	Стеклодув

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/час	Способ оплаты	Календарь
Электронщик	5	50,00	пропорционально	стандартный
Инженер	1	40,00	пропорционально	стандартный
Дизайнер	1	40,00	пропорционально	стандартный
Шиномонтажник	1	30,00	пропорционально	стандартный
Сварщик	7	30,00	пропорционально	стандартный
Калибровщик	7	30,00	пропорционально	стандартный
Шпаклевщик	1	20,00	пропорционально	стандартный
Стеклодув	1	20,00	пропорционально	стандартный

Вариант 10.Проектирование и производство станков

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Длительность неделя	Предшествующая работа	Исполнители
1	Составление сметы затрат	3		Менеджеры, технологи конструкторы
2	Согласование оценок	6	1	Менеджеры, технологи конструкторы
3	Покупка собственного оборудования	1	2	Менеджеры, технологи
4	Подготовка конструкторских проектов	2	2	Конструкторы, технологи
5	Строительство основного цеха	15	4	Строители
6	Монтаж оборудования	5	3,5	Монтажники ,

7	Испытание оборудования	4	6	Наладчики
8	Определение типа модели станка	9	4	Конструкторы
9	Проектирование внешнего корпуса станка	6	4	Конструкторы
10	Создание внешнего корпуса	6	8,9	Наладчики
11	Конечная сборка	3	7,10	Наладчики
12	Контрольная проверка	7	11	Конструкторы, наладчики

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/час	Способ оплаты	Календарь
Конструкторы	4	30,00	пропорционально	стандартный
Технологи	2	25,00	пропорционально	стандартный
Менеджеры	2	25,00	пропорционально	стандартный
Монтажники	3	20,00	пропорционально	стандартный
Строители	5	20,00	пропорционально	стандартный
Наладчик	2	20,00	пропорционально	стандартный

Вариант 11. Установка новой высоковольтной линии взамен старой

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Длительность дней	Предшествующая работа	Исполнители
1	Оценка состава и содержания работ	1		инженер
2	Осведомление потребителей электроэнергии о временном отключении системы	0,5	1	диспетчер
3	Составление заявки на материалы и оборудование	1	1	менеджер
4	Обследование района проведения работ	0,5	1	инженер
5	Доставка опор и материалов	3	3,4	Водители , крановщик
6	Распределение опор по точкам	3,5	5	Водители крановщик

7	Увзка точек монтажа	0,5	4	инженер
8	Разметка точек монтажа	0,5	7	инженер
9	Рытье ям под опоры	3	8	Тракторист
10	Монтаж опор	4	6,9	Электрики
11	Защита старых проводов	1	6,9	Электрики
12	Протяжка новых проводов	2	10,11	Электрики
13	Монтаж арматуры	2	12	Электрики
14	Выверка провиса новых проводов	2	12	инженер
15	Подстрижка деревьев	2	4	Рабочие
16	Обесточивание и переключение линий	0,1	2,13,14,15	диспетчер
17	Включение и фазировка новой линии	0,5	16	инженер
18	Уборка строительного мусора	1	17	Рабочие
19	Снятие старых проводов	1	17	Рабочие
20	Демонтаж старых опор	2	19	Рабочие
21	Доставка неиспользованных и демонтажных материалов на склад	2	20	Водители , крановщик

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мах единиц	Почасовая ставка, грн/час	Способ оплаты	Календарь
Иженер	1	30	пропорционально	стандартный
Менеджер	1	25	пропорционально	стандартный
Диспетчер	1	20	пропорционально	стандартный
Водитель	2	15	пропорционально	стандартный
Крановщик	1	15	пропорционально	стандартный
Рабочие	4	10	пропорционально	стандартный
Тракторист	1	15	пропорционально	стандартный
Электрик	4	15	пропорционально	стандартный

Вариант 12. Организация информационного дня (инфодня) турфирмы, посвященного открытию новых туристических маршрутов

Виды работ

№ п/п	Наименование работ	Длительность дней	Предшествующая работа	Исполнители
1	Составление предварительного описания инфодня	1		Руководитель проекта(100%)
2	Разработка плана-проспекта инфодня	1	1 -ОН	Руководитель проекта (10%), специалист-тьютор(100%)
3	Разработка подробного плана инфодня	2	2-ОН	Специалист-тьютор (50%)
4	Подбор необходимой информации	7	1-ОН	Специалист-тьютор (50%)
5	Разработка презентации к инфодню	5	2,4-ОН	Специалист-тьютор (30%)
6	Разработка развернутого плана инфодня с послайдовыми комментариями	5	5-НН	Специалист-тьютор (70%)
8	Подготовка практических примеров использования продукции фирмы	3	5,6- ОН	Специалист-тьютор (100%)
9	Подготовка рекламных материалов	3	8 -ОН	Менеджер семинара (100%)
10	Составление иннотации к инфодню	0,5	8-ОН	Менеджер семинара (100%)
11	Составление приглашения на семинар и установка его и аннотации на web-странице фирмы	0,5	10-ОН	Менеджер семинара (100%)

Виды ресурсов

Имя ресурса	Мак единиц	Почасовая ставка, грн/час	Способ оплаты	Календарь
Руководитель проекта	1	50,00	пропорционально	стандартный
специалист-тьютор	1	45,00	пропорционально	стандартный
Менеджер семинара	1	35,00	пропорционально	стандартный

Критерии оценки знаний студентов.

Модульно-рейтинговая система оценки знаний предусматривает разделение дисциплины на модули, которые представляют собой совокупность тем дисциплины, которые формируют соответствующие умения и навыки. Дисциплина «АРМ менеджера» разделена на два модуля. Каждый из модулей оценивается в 50 баллов, из которых 25 баллов – аудиторная работа, 25 – самостоятельная работа.

Самостоятельная работа оценивается при представлении и защите индивидуального проекта: оценивается постановка задачи и создание проекта максимально в 20 баллов, и в 5 баллов – своевременность и иллюстративность представления и качество защиты.

Аудиторная работа включает:

- присутствие на лекциях – 10 баллов, если студент присутствовал на лекциях и писал конспект, число баллов уменьшается пропорционально отношению количества пропущенных лекций к общему их количеству;
- представление отчета о выполнении лабораторной работы, который должен включать краткое изложение хода выполнения работы, письменный ответ на вопросы теста и защиту работы. Максимально каждый отчет по лабораторной работе оценивается в 5 баллов (2 баллов за оформление и письменные ответы, 3– за защиту и своевременность представления);
- самостоятельное освоение и защита раздела оценивается в 25 баллов
- проверку теоретических знаний в форме проведения итогового контроля по модулю в письменной форме: ответ оценивается максимально в 15 баллов.

Контроль проводится в форме зачета. Если студент набрал 50–64 балла, считается, что он согласно ECTS усвоил материал на «достаточно» и его результат может быть включен в общую оценку по дисциплине.

Литература

1. Богданов В. В. Управление проектами в Microsoft Project 2003 / В. В. Богданов. – Питер, 2004. – 608 с.
2. Гарольд Керцнер. Стратегическое планирование для управления проектами с использованием модели зрелости / Гарольд Керцнер. – Вильямс, 2003. – 320 с.
3. Гультяев А. К. Microsoft Office Project 2003 Professional. Управление проектами: Практическое пособие / А. К. Гультяев. – Корона Принт, 2004. – 507 с.
4. Гультяев А. К. Microsoft Office. Project Server 2003. Project Professional 2003: Управление корпоративными проектами: Самоучитель / А. К. Гультяев. – Корона Принт, 2005. – 251 с.
5. Коляда М. Г. Делопроизводство, бухгалтерия и анализ бизнеса на компьютере / М. Г. Коляда. – Донецк БАО, 2003. – 302 с.
6. Марри Кантор. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения / Марри Кантор. – Вильямс, 2002. – 176 с.
7. Меняев М. Ф. Управление проектами. MS Project. Учебное пособие по специальности «Менеджмент организаций» / М. Ф. Меняев. – Омега-Л, 2005. – 276 с.
8. Управление проектами. Практическое руководство (перевод с англ.) / Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – Вильямс, 2002. – 528 с.
9. Шапиро В. Д. Project Management. Управление проектами. Толковый англо-русский словарь-справочник / В. Д. Шапиро. – Высшая школа, 1999. – 379 с.
10. Элейн Мармел. Библия пользователя Project 2002 / Элейн Мармел. – Вильямс, 2003. – 624 с.

Навчальне видання

ЦИГАНКОВА Світлана Олексіївна

**АРМ МЕНЕДЖЕРА.
УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТОМ
СРЕДСТВАМИ MS PROJECT**

*Навчальний посібник для студентів
спеціальності «Менеджмент організацій»*

Російською мовою

У навчальному посібнику для вивчення сучасних інформаційних технологій, які можуть бути використані на робочому місці менеджера, вибраний програмний продукт фірми Microsoft – MS PROJECT. Цей додаток практично є на кожному комп'ютері та ефективно використовується на практиці.

Навчальний посібник орієнтований на використання студентами й магістрантами всіх форм навчання.

За редакцією автора
Комп'ютерний макет – Циганкова С. А.

Здано до склад. 20.12.2010 р. Підп. до друку 19.01.2011 р.
Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 9,88. Наклад 300 прим. Зам. № 14.

Видавець і виготовлювач

**Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**
вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20.
e-mail: alma-mater@list.ru

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009 р.