

# 1. Теоретические основы управления проектами

Управление проектами является частью системы менеджмента предприятия.

Проектный менеджмент представляет собой частный случай процессного менеджмента, когда вся деятельность организации рассматривается как набор бизнес-процессов. И управление предприятием становится управлением процессами. Каждый процесс при этом имеет свою цель. Управляя процессами и постоянно совершенствуя их, предприятие добивается высокой эффективности своей деятельности.

Применение методов проектного менеджмента является новым подходом в управлении предприятием.

Проект при данном подходе является процессом создания нового и уникального конечного результата

Несмотря на то, что конечными результатами проектов являются разнообразные продукты, создаваемые в отличных друг от друга отраслях, подход к управлению проектами в них достаточно близок

Одинаковые принципы управления проектами применимы к проектам во всех областях человеческой деятельности, хотя и существуют значительные различия в подходах и процессах, которые зависят от конкретной предметной области.

MS Project является мощным инструментом, помогающим управлять процессом планирования и выполнения проекта.

Работа в среде MS Project требует от пользователей знакомства с теорией управления проектами, знания основных терминов и понятий.

## Источники знаний об управлении проектами

Различные подходы к управлению проектами во всем мире получили широкое распространение и затронули все области человеческой деятельности. Эти подходы отражаются в методологиях, которые разрабатываются различными ассоциациями и организациями. На данный момент появилось множество профессиональных ассоциаций, которые расширяются с огромной скоростью:

- Ассоциация PMI - **Project Management Institute** - имеет филиалы в 39 странах мира, а члены этого Института живут в 80 странах.
- Ассоциация IPMA - International Project Management Association - международная сеть в которую входят 28 национальных сообществ управления проектами.
- Ассоциация APM - Association of Project Management - входит в состав IPMA.
- Ассоциация PDMA - Product Development Management Association - главной идеей которой является управление разработкой продуктов.
- Ассоциация AACSE - Association for the Advancement of Cost Engineering - направленная на развитие стоимостного инжиниринга.

Наиболее (популярна и востребована) сейчас ассоциация PMI. Являясь ведущей некоммерческой профессиональной ассоциацией в области управления проектами, в которую входят более 100 000 участников со всего мира, PMI устанавливает стандарты управления проектами, проводит семинары, предлагает обучающие программы и профессиональную сертификацию.

Руководство (гид) по управлению проектами *Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMBOK Guide* Комитета по стандартам PMI (Project Management Institute) содержит основные справочные материалы для всех, кто заинтересован в профессии **руководителя проекта**.

В руководстве описываются доказавшие свою эффективность, традиционные и новаторские методы работы, получившие широкое распространение.

Руководство PMBOK Guide можно загрузить с веб-узла PMI по адресу <http://www.pmi.org>.)

## **Системы управления проектами**

1. Microsoft Project (США)
  - MS Office Project Standard -простые проекты.
  - MS Office Project Professional-любой сложности.
  - MS Office Project Server -управление распределенными проектами.
  - MS Office Project Web Access-управление проектами, использующими Web-сервисы.
2. Open Plan – система планирования и управления крупными проектами с учетом требований Комитета по стандартам PMI (Project Management Institute) и стандартов ISO (Международная организация по стандартизации, ИСО (International Organization for Standardization))
3. Spider Project (Россия) – с учетом российского рынка.
4. 1С Парус (Россия) – на платформе 1С как дополнение к бух.учету.

## **Понятие "проекта"**

Само понятие " проект" широко используется в повседневной жизни.

В **теории управления проектами** этот термин является ключевым, и в руководстве PMBOK приведено следующее определение:

**"Проект** - это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов". ([1] с.5)

При этом, " термин" **временное**" означает, что у любого проекта есть четкое начало и четкое завершение. Завершение наступает, когда достигнуты цели проекта; или осознано, что цели проекта не будут или не могут быть достигнуты; или исчезла необходимость в проекте, и он прекращается". ([1] с.5)

Проекты могут **различаться**:

- своими целями,
- масштабом,
- протяженностью во времени,
- сферой деятельности и т.д.

**Общим у всех проектов является то, что:**

- определена конкретная цель, и она является уникальной;
- выделены ресурсы
- и существуют временные рамки для достижения цели.

Проектная и повседневная деятельность предприятия различается.

**Отличие проекта от повседневной операционной деятельности** состоит в наличии у проекта **уникальной цели и временных ограничений**.

Повседневные операции выполняются постоянно, имеют повторяющийся характер, в то время как " проекты являются временными и уникальными". ([1] с.6)

" Конечные цели проекта и операционной деятельности отличаются коренным образом. Задача проекта - достижение поставленной цели, после чего проект завершается.

Операционная деятельность, напротив, обычно служит для обеспечения нормального течения бизнеса.

Проект отличается тем, что он завершается после выполнения поставленных конкретных задач, в то время как операции получают новые цели и продолжают выполняться".

" Проекты являются средством организации операций, которые **не могут** быть проведены в рамках обычной деятельности организации.

Таким образом, проекты часто используются в качестве средства выполнения стратегического плана организации". ([1] с.7)

### **Жизненный цикл проекта**

Жизненный цикл проекта - это последовательность этапов, которая имеет начальную и конечную точки на временной шкале.

Любой проект проходит несколько отдельных фаз от инициации до завершения. Переход от одного этапа к другому зачастую определенны нечетко, кроме тех случаев, когда фазы формально разделяются получением разрешения на продолжение работы или принятием предложения .

Иногда в начале концептуальной фазы возникают трудности с точным определением того момента, когда проводимую работу можно идентифицировать как проект, особенно если речь идет о разработке новой услуги или продукта.

В общем подходе к управлению проектами, обычно различают четыре основные фазы проекта:

- - Инициация
- - Планирование
- - Исполнение
- - Завершение

В зависимости от области применения, названия этих фаз может различаться и/или жизненный цикл проекта иметь дополнительные фазы. Все фазы проекта, имеют точки старта и финиша, а результатом каждой фазы есть промежуточный продукт или услуга, который служит основным исходным материалом для следующего этапа.

## Понятие "управления проектом"

Под **управлением проектом** понимается деятельность, направленная на эффективное достижение **целей** проекта в установленные **сроки**, в рамках утвержденного **бюджета**, с заданным **качеством**.

" Управление проектами - это приложение знаний, навыков, инструментов и методов к операциям проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту. Управление проектами выполняется с помощью применения и интеграции процессов управления проектами: инициации, планирования, исполнения, мониторинга и управления, завершения ". ([1] с.8)

"В управление проектом входит:

- Определение требований
- Установка четких и достижимых целей
- Уравновешивание противоречащих требований по качеству, содержанию времени и стоимости
- Коррекция характеристик, планов и подхода в соответствии с мнением и ожиданиями различных участников проекта". ([1] с.8)

Итак, управление проектом состоит в планировании, организации и управлении задачами и ресурсами для достижения цели проекта и контроле стратегии реализации проекта.

## Проектный треугольник

Проект существует для достижения определенного конкретного результата в рамках временных и бюджетных ограничений.

- Временные ограничения могут затрагивать дату начала проекта или дату его окончания, могут существовать временные ограничения на выполнение отдельных задач или привязка задач к конкретным датам;
- Ограничения влияют на выделяемые для проекта ресурсы, на затраты;
- Ограничением являются требования к уровню качества.

Такие важные параметры проекта как **содержание** проекта, **время** и **стоимость** связаны между собой. Изменение значения одного из этих параметров вызывает изменение значений двух других.

Например, при увеличении объема работ увеличивается стоимость и (или) длительность.

Тройку "**объем работ, время, стоимость**" называют "**тройным ограничением**" или "**проектным треугольником**".

Это одна из простых моделей, показывающая взаимозависимость характеристик проекта.

"Тройное ограничение" "приходится учитывать при согласовании разнообразных требований проекта. Качество исполнения проекта зависит от уравнивания этих трех факторов. Проекты с высоким качеством организации дают требуемый продукт, услугу или результат, соответствующие содержанию проекта, во время и в пределах установленного бюджета. **Взаимоотношения между этими факторами таково, что, если один из этих факторов изменится, то с большой долей вероятности будет затронут как минимум еще один фактор**". ([1] с.8)

## **Основы планирования**

### **Составляющие проектного плана**

**План проекта** представляет собой модель, описывающую реальный проект в терминах задач, ресурсов, сроков, затрат. Что означают эти термины?

**Задача (task)** - деятельность, осуществляемая в рамках проекта, для достижения определенного результата. Задачи являются основными блоками, из которых строится любой проект, они представляют работу, которую нужно выполнить для достижения поставленной цели. Во всем проекте набор задач характеризуется их логической последовательностью, а каждая задача - длительностью и требованиями к ресурсам. **Ресурсы** - исполнители, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задачи.

**Назначения** - связь конкретной задачи с ресурсами, выделенными для ее выполнения.

Проект, как правило, содержит большое количество задач, поэтому весь набор задач необходимо представить в виде укрупненных групп, логически связанных между собой. Так формируются суммарные задачи (фазы)

**Суммарная задача (фаза, summary task)** - состоит из нескольких задач. Результат фазы обобщает (суммирует) результаты задач, входящих в нее. Суммарная задача может содержать в себе как задачи, так и другие суммарные задачи.

Важный момент в проекте можно отметить вехой.

**Веха (milestone)** - задача, достижение результата которой особенно важно для проекта. Вехой может быть завершающая задача фазы. Как правило, веха используется для обозначения окончания основных этапов проекта.

В проекте время, которое запланировано для работы над задачей определяется понятием длительность задачи.

**Длительность задачи (duration)** - время, которое запланировано для работы над задачей.

Но также важно знать, сколько рабочего времени потребуется исполнителю для выполнения задачи

**Трудозатраты (work)** – (для задач): объем работ (в единицах рабочего времени) необходимый ресурсу (исполнителю) для выполнения задачи.

Трудозатраты отличаются от длительности задачи.

Ресурсу может потребоваться 24 часа на выполнение задачи, а длительность задачи - 8 часов.

Это означает, что на выполнение данной задачи необходимо назначить не менее трех исполнителей.

После установления списка задач проекта, длительностей задач, необходимо указать, как задачи взаимосвязаны друг с другом, их логическую зависимость.

**Зависимости и связи** - определяют логику связи одной задачи с другой, показывая, как одна задача влияет на другую.

Например, задача №2 начинается только когда закончится задача №1, или задача №1 и задача №2 начинаются обязательно в одно время.

Создание **назначений**, т.е. назначение ресурсов на задачи, помогает решить ряд проблем планирования:

- Определить конкретных сотрудников, ответственных за выполнение задачи, этапа и т.д.
- Контролировать объем работы, произведенной сотрудниками или оборудованием, назначенными на задачу, или контролировать объем материалов, использованных для выполнения задачи.
- Составлять более гибкое расписание задач.
- Перераспределять ресурсы для оптимизации загрузки персонала (сотрудников) и оборудования.
- Произвести расчет времени, необходимого для выполнения задач, стоимость использования ресурсов для выполнения задач, для выполнения всего проекта

## **2. Планирование проекта в MS Project**

### **2.1. Планирование расписания**

MS Project является мощным инструментом, помогающим управлять процессом планирования и выполнения проекта.

Процесс планирования в среде MS Project имеет свою специфику.

После того как определены цели проекта, сформулированы основные этапы, определено содержание основных этапов (1 этап ЖЦ проекта), создается план проекта;

далее необходимо ввести и структурировать список задач проекта, для каждой задачи ввести длительность, установить зависимости между задачами;

затем, создать список ресурсов: сотрудников, оборудования и материалов, назначить ресурсы на задачи.

На основе введенной информации MS Project создает расписание. Созданное таким образом расписание можно настраивать и оптимизировать. (2 этап ЖЦ проекта)

### Программный интерфейс

Основные элементы интерфейса программы MS Project представлены на рисунке 1.

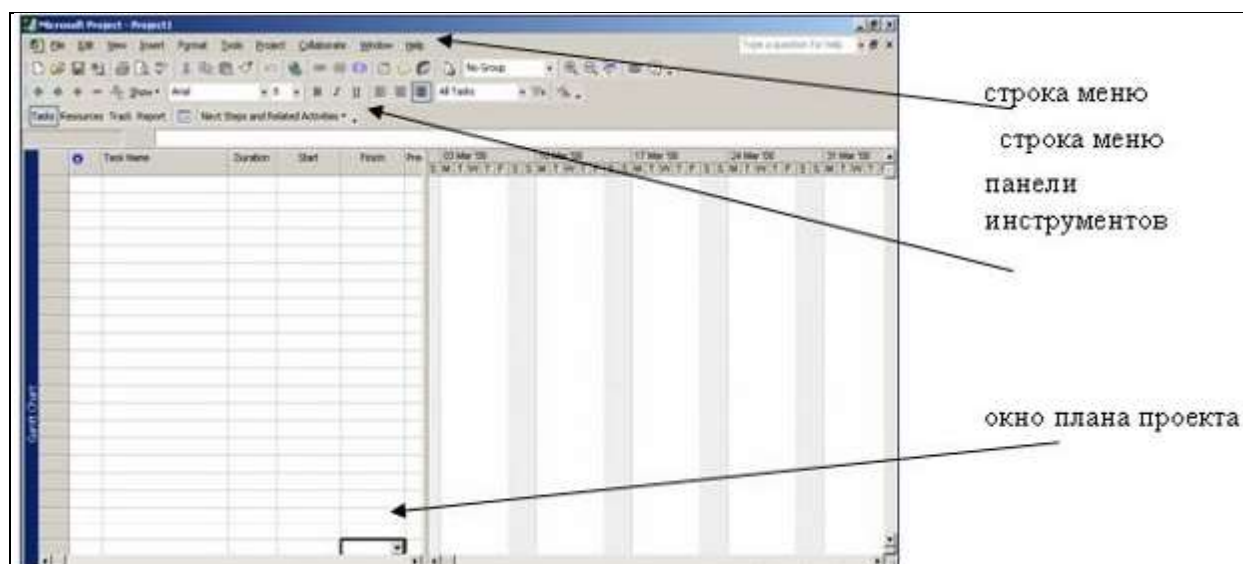


Рис.1. Представление "Диаграмма Ганта"

Для создания нового плана проекта необходимо в меню **File (Файл)** выбрать команду **New (Новый)**

По умолчанию, при запуске MS Project план проекта отображается в представлении **Gantt Chart (Диаграмма Ганта)**.

#### Для справки:

Диаграмма Ганта (англ. Gantt chart) — это популярный тип столбчатых диаграмм, который используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту. Является одним из методов планирования проектов. Используется в приложениях по управлению проектами.

Первый формат диаграммы был разработан американским инженером Генри Л. Гантом (1861-1919) в 1910 году.

По сути, диаграмма Ганта состоит из полос, ориентированных вдоль оси времени. Каждая полоса на диаграмме представляет отдельную задачу в составе проекта (вид работы), её концы — моменты начала и завершения работы, её протяженность — длительность работы. Вертикальной осью диаграммы служит перечень задач. Кроме того, на диаграмме могут быть отмечены совокупные задачи, проценты завершения, указатели последовательности и зависимости работ, метки ключевых моментов (вехи), метка текущего момента времени «Сегодня» и др.

Для крупных проектов диаграмма Ганта становится чрезмерно тяжеловесной и теряет всякую наглядность.

Указанные выше недостатки и ограничения серьезно ограничивают область применения диаграммы. Тем не менее, в настоящее время диаграмма Ганта является стандартом де-факто в теории и практике управления проектами, по крайней мере, для отображения Структуры перечня работ по проекту.

Все данные, введенные пользователем в Microsoft Office Project хранятся в реляционной базе данных, состоящей из трех основных таблиц "Задачи", "Ресурсы", "Назначения".

В MS Project отображение проектной информации осуществляется с помощью **представлений (view)**.

В Project доступно множество одиночных **представлений (view)** для задач и ресурсов, а также комбинированных представлений

Представления отображаются в различных форматах, включая форматы графиков, диаграмм, формы и листа (или таблицы).

Для просмотра выбирается наиболее подходящий формат. Например, сведения о ресурсах можно просматривать в графическом формате (представление «График ресурсов») или в формате таблицы (представление «Лист ресурсов» или «Использование ресурсов»).

Комбинированные представления состоят из двух представлений. В представлении в нижней области отображаются подробные сведения о задачах или ресурсах, выбранных в верхней области. Например, можно открыть в верхней области представление «Диаграмма Ганта», а в нижней области – представление «Форма задач».

По умолчанию в окне приложения MS Project открывается представление «Диаграмма Ганта». Перейти из одного представления в другое можно используя меню **View (Вид)** или специальную панель **View Bar (Панель представлений)**, где перечислены все возможные представления и можно установить дополнительные.

Наиболее востребованные представления отражены в меню **View (Вид)**, остальные можно найти в подпункте **More View (Другие представления)**. Есть возможность формировать пользовательские представления.

Управление параметрами проекта в программе осуществляется выбором команд меню и панелей инструментов.

Ввод данных, просмотр параметров по умолчанию и установка новых пользовательских параметров осуществляется с помощью диалоговых окон:

- Project Information (Информация о проекте),
- Task Information (Информация о задаче),
- Resource Information (Информация о ресурсе)
- Assignment Information (Информация о назначении)

### **Способы планирования проекта**

В основе планирования лежит время. Существует два способа планирования проекта: от **даты начала** или от **даты окончания**. При создании нового проекта необходимо зафиксировать **способ планирования** и указать **ключевую дату** (дату начала проекта либо дату окончания проекта). На основе введенной информации, используя связи, установленные между задачами и длительности задач, MS Project вычисляет вторую из дат.

В меню **Project (Проект)** необходимо выбрать пункт **Project Information (Сведения о проекте)** для открытия диалогового окна. Для



ввода ключевой информации о проекте: даты начала или даты окончания в раскрывающемся списке **Schedule from (Планирование с)** выбрать способ планирования: от **даты начала (Project Start Date)** или от **даты окончания (Project Finish Date)**.

После установления способа планирования только одно из полей будет доступно - то, которое соответствует выбранному способу планирования, в нем необходимо установить нужную дату.

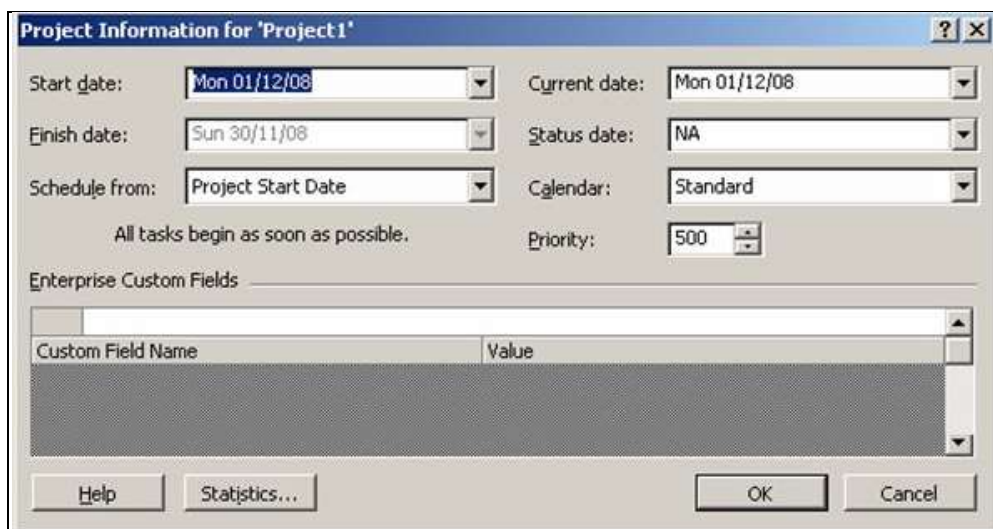


Рис.2 Диалоговое окно **Project Information (Сведения о проекте)**

### Определение календаря рабочего времени

Календарь в MS Project определяет рабочие и нерабочие дни, а также рабочее время в рабочие дни. Для проекта назначается основной (базовый) календарь, который и будет использоваться при планировании задач в пределах проекта.

В MS Project предусмотрено три типа календарей:

- **Standard (Стандартный)** - Пять рабочих дней в неделю (40 рабочих часов в неделю), рабочее время с 8.00 до 17.00, перерыв с 12.00 до 13.00
- **24 Hours (24 часа)** - Круглосуточное рабочее время - с 0.00 до 24.00, без перерывов
- **Night Shift (Ночная смена)** - рабочие дни: с вечера понедельника по утро субботы, рабочее время: с 23.00 до 8.00 следующего дня, с часовым перерывом.

По умолчанию для проекта в качестве основного календаря задается **Стандартный**. Можно выбрать другой календарь, создать новый календарь или отредактировать уже имеющийся: задать в нем праздничные и укороченные дни, изменить рабочее время и т.д.

Для работы с календарем предназначено диалоговое окно **Change Working Time (Изменение рабочего времени)**. Оно открывается из меню **Tools Change Working Time (Сервис → Изменить рабочее время)**

В поле **For Calendar (Для календаря)** можно выбрать один из трех календарей, включенный в MS Project, затем на вкладке **Exceptions**

**(Исключения)** заполнить поля для нерабочих периодов: в поле **Name (Название)** ввести название периода: например, "Новогодние каникулы". В поле **Start (Начало)** - указать начальную дату, в поле **Finish (Окончание)** - дату окончания, затем щелкнуть по кнопке **OK** диалогового окна. После этого указанные дни добавляются к нерабочим дням проекта.

### **Составление списка задач**

Проект всегда имеет определенную цель, для достижения этой цели необходимо выполнить ряд промежуточных задач, получить ряд промежуточных результатов.

При составлении плана проекта очень важно правильно определить задачи, необходимые для достижения поставленной цели. Корректный список задач должен учитывать все работы, которые требуются для успешного завершения проекта.

" Управление содержанием проекта включает в себя процессы, обеспечивающие включение в проект всех тех и только тех работ, которые необходимы для успешного выполнения проекта".([1] с.103)

Содержание проекта - " работы, которые необходимо выполнить, чтобы получить продукт, услугу или результат с указанными характеристиками и функциями".. ([1] с.104)

### **Структурирование списка задач проекта**

Для эффективного управления проектом список работ должен быть структурирован.

**Методы структуризации проекта** принципиально сводятся к двум основным типам:

- метод " сверху-вниз" - сначала определяются общие задачи, которые затем детализируются. Этот метод реализует принцип планирования от общего к частному.
- метод " снизу-вверх" - сначала определяются частные задачи, которые затем обобщаются. Этот метод реализует принцип планирования от частного к общему.

При любом подходе формируется иерархический список задач. Как только список задач сформирован, названия задач можно вводить в план проекта.

### **Ввод задач**

Для этого, находясь в представлении **Gantt Chart (диаграмма Ганта)**, нужно выделить ячейку в поле **Task Name (Название задачи)** и ввести необходимую информацию (название задачи).

Новой введенной задаче по умолчанию присваивается длительность "1 день?". Знак вопроса в поле **Duration (Длительность)** означает, что данное значение параметра длительность является приблизительным, оценочным. После редактирования значения длительности вопросительный знак исчезнет, но его можно добавить, чтобы пометить данное значение как приблизительное.

	Task Name	Duration	Start	01 Dec '08	
				S	W
1	задача № 1	1 day?	Mon 01/12/08	■	

Рис.3 Ввод данных для описания задачи

В правой части представления **Gantt Chart** (диаграмма Ганта) появляется отрезок длиной в 1 день, отображающий введенную задачу. По умолчанию, для проектов, планируемых от даты начала, датой начала новой задачи является дата начала проекта. (Для проектов, планируемых от окончания: датой окончания задачи по умолчанию, является дата окончания проекта.)

Названия остальных задач вносятся аналогичным образом.

	Task Name	Duration	Start	01 Dec '08					08 Dec '08									
				S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S
1	задача № 1	1 day?	Mon 01/12/08	■														
2	задача № 2	1 day?	Mon 01/12/08	■														
3	задача № 3	1 day?	Mon 01/12/08	■														
4	задача № 4	1 day?	Mon 01/12/08	■														

Рис.4. Ввод задач в расписание проекта

В данный момент все задачи (задача № 1, задача № 2, задача № 3, задача № 4, задача № 5) являются задачами одного уровня иерархии. Чтобы сделать задачу № 1 суммарной, необходимо указать, какие задачи она объединяет, и изменить уровень этих задач.

Для этого необходимо выделить задачи, входящие в задачу № 1 и, щелкнув по кнопке **Indent Tasks (На уровень ниже)**, изменить их уровень.

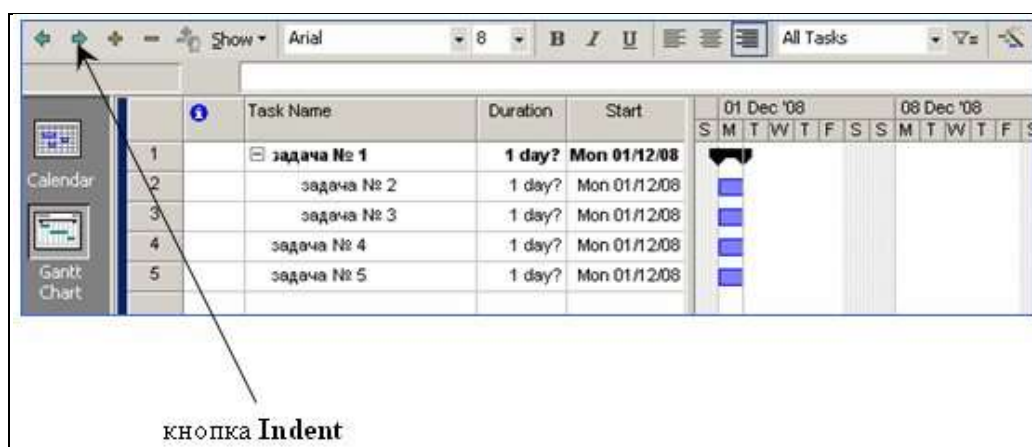


Рис.5.Изменение уровня задач для образования суммарной задачи 1

Задача № 1 преобразовалась в суммарную задачу, ее отображение на диаграмме Ганта изменилось. Задача №2 и задача №3 теперь являются подзадачами задачи №1.

### Суммарные задачи

**Суммарная задача проекта** - специальная суммарная задача, объединяет все задачи проекта. Чтобы ее отобразить, необходимо в меню **Tools (Сервис)** вызвать диалоговое окно **Options (Параметры)**, на вкладке

**View (Вид)** щелкнуть флажок **Show project summary task (Показывать суммарную задачу проекта)**

Суммарная задача отображается на нулевом уровне проекта.

Каждая задача характеризуется **длительностью (duration)**. Длительность может быть представлена в различных единицах измерения. В таблице приведены единицы измерения длительности и принятые сокращения.

<b>единицы измерения</b>	минута	час	день	неделя	месяц
<b>обозначение</b>	мин (min)	часов (hr)	дней (day)	нед (wk)	месяц (mon)
<b>сокращение</b>	м (m)	ч (h)	д (d)	н (wk)	мес (mo)

Необходимо ввести значение длительности для задач в плане проекта. Длительность вводится для всех задач (подзадач), кроме суммарных. Суммарная задача отличается от обычных задач - ее длительность автоматически вычисляется из параметров длительности ее подзадач.

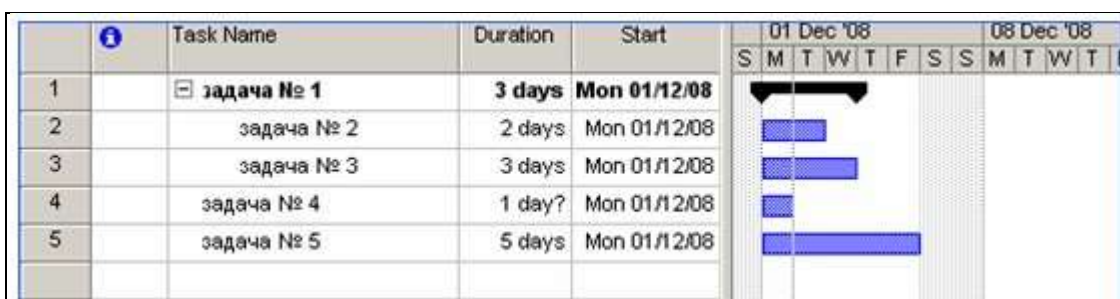


Рис 6.Расписание проекта в диаграмме Ганта

**Ввод вех**

Вехой представляют задачу, результат которой особенно важен. Вехой можно обозначить завершение этапа.

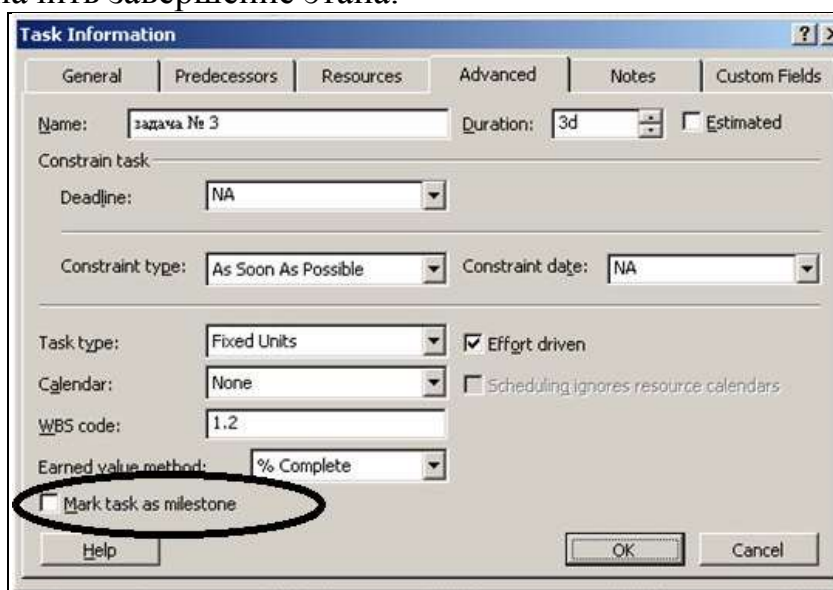


Рис7.Диалоговое окно Сведения о задаче.(Флажок для преобразования задачи в веху)

В MS Project задача становится вехой, если задать ей длительность 0.

Задачу с ненулевой длительностью можно преобразовать в веху следующим образом: двойным щелчком по названию задачи вызвать

диалоговое окно **Task Information (Информация о задаче)**, на вкладке **Advanced (Дополнительно)** щелкнуть флажок **Mark task as a milestone (Пометить задачу как веху)**

После преобразования задачи № 3 в веху, ее отображение на диаграмме Ганта сменилось на специальный значок вехи

		Task Name	Duration	Start	01 Dec '08								
					S	S	M	T	W	T	F	S	S
1		задача № 1	2 days	Mon 01/12/08									
2		задача № 2	2 days	Mon 01/12/08									
3		задача № 3	0 days	Mon 01/12/08									
4		задача № 4	1 day?	Mon 01/12/08									
5		задача № 5	5 days	Mon 01/12/08									

Рис 8. Пример задачи -вехи в расписании

### Связи между задачами

Задачи проекта взаимосвязаны, чтобы учесть этот факт в плане проекта, необходимо установить **связи между задачами**, указать, как время начала или окончания одной задачи влияет на время начала или окончания другой задачи.

В паре взаимосвязанных задач:

- задача, оказывающая влияние на другую задачу, называется **предшествующей**.
- задача, зависящая от другой задачи, называется **последующей**.

В различных представлениях отношения отображаются разными способами. На диаграмме Ганта связь обозначается стрелкой. При этом задача, на которую указывает стрелка, является **последующей**.



Рис.9 Графическое отображение отношения между задачами

В MS Project существует четыре типа отношения зависимости:

- окончание - начало (Finish-to-Start),
- начало - окончание (Start -to-Finish),
- начало - начало (Start -to-Start),
- окончание - окончание (Finish-to- Finish).

В зависимости от типа отношения, MS Project вычисляет время начала или окончания задачи, которая является последующей.

Создать связь между задачами можно несколькими способами.

1. Например, в представлении на диаграмме Ганта: удерживая левую кнопку мыши, перетянуть с отрезок, соответствующий одной задаче, на отрезок, соответствующий другой задаче. Образуется связь "Окончание-начало", в которой предшествующей будет задача, с которой началось перетаскивание.

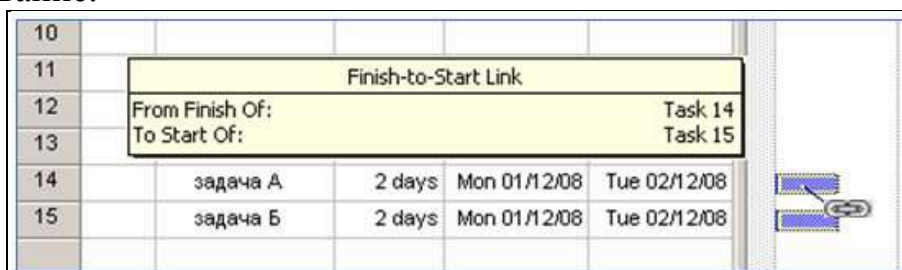


Рис.10. Способ установки типа связи между задачами.

2. Другой способ создания связи: выделить две задачи и щелкнуть кнопку Link Tasks (Связать задачи) на панели инструментов Стандартная.

По умолчанию, создается связь "Окончание-начало". Тип связи можно изменить.

Если в активном представлении отображается поле "Предшествующие задачи" (Predecessors), то в нем можно видеть предшествующие задачи и тип связи, если тип связи отличен от "Окончание-начало". Данные в этом поле можно изменять.

	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	01 Dec '08						
						S	M	T	W	T	F	
1	задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08								
2	задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	1							
3	задача В	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	2SS							

Рис.11. Отображение связей в диаграмме Ганта

3. В случае, когда активным является представление Диаграмма Ганта или Сетевой график, удобно использовать диалоговое окно Зависимость задач (Task Dependency) для изменения типа связи. оно вызывается двойным щелчком по линии связи. В выпадающем списке Тип (Type) выбрать нужный тип зависимости.

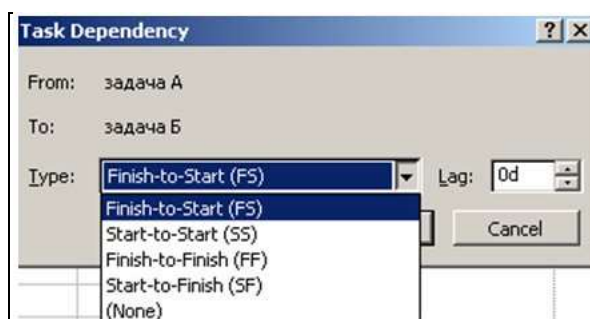


Рис.12. Диалоговое окно Зависимость задач (Способ установки типа связи)

Независимо от представления, можно использовать диалоговое окно "Информация о задаче" (Task Information).

Для отображения диалогового окна необходимо сделать двойной щелчок на задаче или, выделив задачу, щелкнуть кнопку "**Информация о задаче**" (**Task Information**) на панели **Стандартная**.

В диалоговом окне необходимо перейти на вкладку "**Предшествующие задачи**" (**Predecessors**).

Таблица, представленная на этой вкладке, содержит информацию о задаче, которая предшествует данной и о типе связи, установленной между ними.

В поле **Название задачи** (**Task Name**) из раскрывающегося списка можно выбрать предшествующую задачу, а в раскрывающемся списке **Тип** (**Тип**) - тип связи.

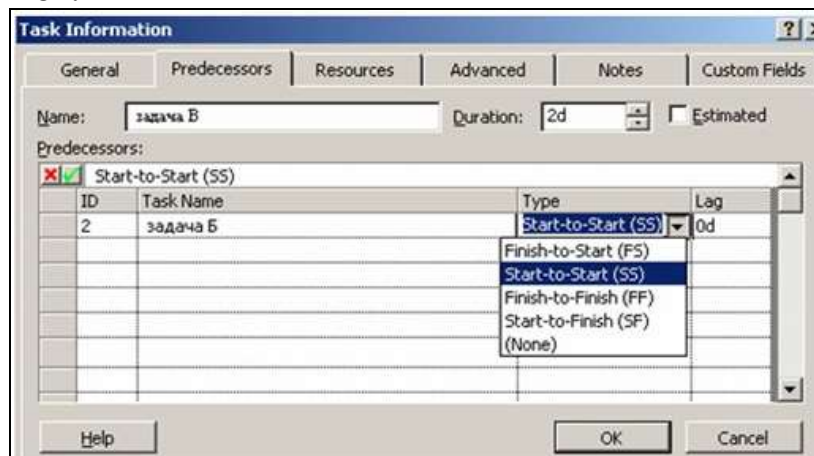


Рис.13. Установка типа связи

**Окончание - начало (ОН)** или **Finish-to-Start (FS)** - наиболее распространенный вид связи.

Пусть существуют задача А и задача Б, задана связь "окончание-начало", при которой задача А - предшествующая, задача Б - последующая. Такая связь означает, что задача Б не может начаться, пока не закончена задача А.

**Пример** такой связи между задачей "Написание объявления" (предшествующая) и задачей "Вывешивание объявления на доске объявлений" (последующая). Пока объявление не написано, его нельзя поместить на доске объявлений.

задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	
задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	

При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается и сдвигается на более поздний срок, начало последующей задачи зависит от времени окончания предыдущей задачи и также сдвигается.

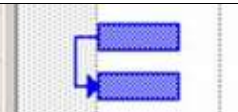
задача А	5 days	Mon 01/12/08	Fri 05/12/08	
задача Б	2 days	Mon 08/12/08	Tue 09/12/08	

### **Начало - начало (НН) или Start - to - Start (SS).**

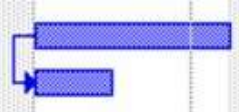
Такой вид связи устанавливается для пары работ, которые должны выполняться почти одновременно.

В этом случае не требуется завершения предшествующей задачи для начала последующей задачи, но последующая задача должна начаться не раньше начала предшествующей.

Если для задач А и Б задана связь " начало-начало", при которой задача А - предшествующая, задача Б - последующая, это означает, что задача Б не может начаться, пока не началась задача А, т.е. дата начала предшествующей задачи определяет дату начала последующей задачи.

задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	
задача Б	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	

При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается, но так как начало последующей задачи зависит только от времени начала предыдущей, то изменение длительности предшествующей задачи не влияет на время начала и окончания последующей задачи.

задача А	5 days	Mon 01/12/08	Fri 05/12/08	
задача Б	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	

### **Окончание - окончание (ОО) или Finish-to-Finish (FF).**

Окончание последующей задачи контролируется окончанием предшествующей задачи.

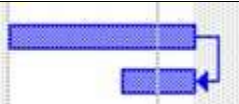
Последующая задача не может закончиться раньше, чем заканчивается предшествующая задача.

Пусть существуют задачи А и Б, задана связь " окончание - окончание", при которой задача А - предшествующая, задача Б - последующая.

Это обозначает, что задача Б не может закончиться, пока не закончилась задача А, т.е. дата окончания предшествующей задачи определяет дату окончания последующей задачи.

задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	
задача Б	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08	

При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается, и, так как время окончания последующей задачи зависит от времени окончания предыдущей (задача Б не может закончиться, пока не закончилась задача А), то изменение длительности предшествующей задачи привело к перемещению даты начала последующей задачи на более поздний срок.

задача А	5 days	Mon 01/12/08	Fri 05/12/08	
задача Б	2 days	Thu 04/12/08	Fri 05/12/08	



## Начало-окончание (НО) или Start-to-Finish (SF).

Окончание последующей задачи возможно только после начала предыдущей задачи.

Пусть для задач А и Б задана связь "начало-окончание", при которой задача А - предшествующая, задача Б - последующая. Это означает, что задача Б не может закончиться, пока не началась задача А.

задача А	2 days	Fri 05/12/08	Mon 08/12/08
задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Fri 05/12/08

При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания **пересчитывается**, а время начала не изменяется, следовательно, не влияет на последующую задачу.

В случае изменения длительности последующей задачи, ее начало сдвигается на более раннее время, т.к. окончание последующей задачи не может быть передвинуто на более позднее время - оно контролируется началом предшествующей задачи.

задача А	2 days	Fri 05/12/08	Mon 08/12/08
задача Б	3 days	Tue 02/12/08	Fri 05/12/08

## Запаздывания и опережения

MS Project предоставляет возможность при указании типа связи между задачами ввести параметры **Запаздывание (Lag)** или **Опережение (Lead)**.

"Опережение позволяет ускорить последующую операцию

**Например**, команда технических специалистов может приступить к написанию второго проекта крупного документа (последующей операции) за 15 дней до того, как они полностью закончат первый проект (предшествующую операцию). Это может быть достигнуто при помощи взаимосвязи "финиш-старт" с 15-дневным опережением.

Задержка управляет приостановкой последующей операции.

**Например**, чтобы обеспечить десятидневный срок затвердевания бетона, можно использовать десятидневную задержку во взаимосвязи "финиш-старт", что означает невозможность начала последующей операции до того, как завершится предыдущая".([1] с. 134)

В MS Project значения данных параметров вводятся в поле **Запаздывание (Lag)**, но значение параметра **Опережение** необходимо вводить как отрицательную величину.

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	01 Dec '08	08 Dec '08									
					S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W
1 задача А	3 days	Mon 01/12/08	Wed 03/12/08												
2 задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	1FS-1 day											
3 задача В	2 days	Fri 05/12/08	Tue 09/12/08	2FS+25%											

Значение любого из этих параметров может быть представлено в единицах времени или в процентах от длительности предшествующей задачи. Например, если в поле **Запаздывание (Lag)** для задачи введено значение " - 1 d " при связи "Окончание - начало", это означает, что данная задача начинается за 1 день до времени окончания предшествующей задачи. В приведенном примере в представлении Диаграмма Ганта показаны: опережение в 1 день для задачи Б, запаздывание на 25% для задачи В.

## Тип ограничения

При планировании проекта часто возникает необходимость привязки начала или окончания задачи (этапа) к некоторой фиксированной дате. В этом случае нужно учесть в плане проекта, что " задача должна закончиться не позднее" конкретной даты или " задача должна начаться" в конкретное время и т.д. Для учета и обработки требований, связанных с фиксированием дат, сроков, в MS Project предусмотрена обработка **ограничений**.

Существует **восемь возможных типов ограничений**. Ограничения могут быть гибкими и негибкими (или жесткими).

Таблица 1. Типы ограничений в MS Project

Тип ограничения	Описание
<b>гибкие ограничения</b>	
Как Можно Раньше (KMP) As Soon As Possible (ASAP)	Задача должна начаться как можно раньше, с учетом других параметров плана. Этот тип ограничения по умолчанию накладывается на все задачи, если проект планируется от даты начала
Как Можно Позже (KMP) As Late As Possible (ALAP)	Задача должна начаться как можно позже с учетом других параметров плана. Этот тип ограничения по умолчанию накладывается на все задачи, если проект планируется от даты окончания
<b>полужесткие ограничения</b>	
Начало Не Ранее (ННР) Start No Earlier Than (SNET)	Это ограничение обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может начаться. Задача может начинаться позже или в этот день, но не раньше. Для проектов, планирующихся от <b>даты окончания</b> , это ограничение применяется, при вводе даты <b>начала задачи</b>
Окончание Не Ранее (ОНР) Finish No Earlier Than (FNET)	Это ограничение обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может закончиться. Задача может закончиться в этот день или позже, но не раньше. Для проектов, планирующихся от <b>даты начала</b> , это ограничение применяется, при вводе даты <b>окончания задачи</b>
Начало Не Позднее (ННП) Start No Later Than (SNLT)	Это ограничение обозначает наиболее позднюю дату, когда задача может начаться. Задача может начаться в этот день или раньше, но не позже. Для проектов, планирующихся от <b>даты окончания</b> , это ограничение применяется, при вводе даты <b>начала задачи</b>
Окончание Не Позднее (ОНП) Finish No Later Than (FNLT)	Это ограничение обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может закончиться. Задача может закончиться в этот день или раньше, но не позже. Для проектов, планирующихся от <b>даты окончания</b> , это ограничение применяется, при вводе даты <b>окончания задачи</b>
<b>негибкие (жесткие) ограничения</b>	
Фиксированное Начало(ФН) Must Start On (MSO)	Это ограничение обозначает точную дату, когда должно начаться выполнение задачи.
Фиксированное Окончание (ФО) Must Finish On (MFO)	Это ограничение обозначает точную дату, когда выполнение задачи должно завершиться.

## Ввод ограничений

В проектах, планируемых от даты начала, по умолчанию все задачи имеют ограничение **КМП (ASAP)**. В проектах, планируемых от даты окончания, по умолчанию все задачи имеют ограничение **КМП (ALAP)**.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08
2	задача Б	2 days	Thu 04/12/08	Fri 05/12/08
3			12/08	Tue 09/12/08



Изменять ограничения, предлагаемые по умолчанию, можно, разными способами.

Например, вводя дату начала или окончания задачи в представлении Диаграмма Ганта. Сразу после установки ограничения в поле "**Индикаторы**" (**Indicators**) отображается специальный значок, указывающий на наличие у задачи ограничения. При подведении указателя мышки к такому значку, появляется пояснение " Эта задача имеет ограничение Окончить Не Позднее".

Ограничение может быть установлено с помощью диалогового окна "**Информация о задаче**" (**Task Information**).

Для отображения диалогового окна необходимо сделать двойной щелчок на названии задачи или, выделив задачу, щелкнуть кнопку "Информация о задаче" (**Task Information**) на панели Стандартная.

В диалоговом окне необходимо перейти на вкладку "Дополнительно" (**Advanced**),

в раскрывающемся списке "Тип ограничения" (**Constraint type**) выбрать нужный тип ограничения,

в списке Дата ограничения (**Constraint date**) - указать дату.

Для отмены ограничения необходимо указать для задачи одно из гибких ограничений - **КМП (ASAP)** или **КМП (ALAP)**, в зависимости от способа планирования.



Рис.14. Установка типа ограничения для задачи

В представлении Диаграмма Ганта можно создавать или изменять ограничения с помощью таблицы **Даты Ограничений (Constraint Dates)**

При введении жесткого ограничения может возникнуть ситуация, когда установленные для задачи связи вступают в конфликт с датой ограничения. По умолчанию, MS Project отдает больший приоритет ограничениям, игнорируя свойства связей. При возникновении конфликтной ситуации отображается предупреждение.

	Task Name	Duration	Constraint Type	Constraint Date	01 Dec '08							08 Dec '08						
					S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W			
1	задача А	1 day	As Soon As Possible	NA	█													
2	задача Б	1 day	Finish No Earlier Than	Wed 03/12/08														
3	задача В	2 days	Must Finish On	Mon 08/12/08														

Введение жестких типов ограничений существенно уменьшает гибкость планирования.

Существует альтернативный способ учета фиксированной даты - установление **крайнего срока (deadline)**. Крайний срок определяет предельную дату исполнения задачи, но не накладывает никаких ограничений и не влияет на расчеты (если только не принят способ планирования от окончания и связи КМП).

Для установки крайнего срока необходимо вызвать диалоговое окно "**Информация о задаче**" (**Task Information**) - сделать двойной щелчок на названии задачи или, выделив задачу, щелкнуть кнопку "**Информация о задаче**" (**Task Information**) на панели **Стандартная**. В диалоговом окне, на вкладке "**Дополнительно**" (**Advanced**), внести (или выбрать в календаре) нужную дату.

На Диаграмме Гантта крайний срок отображается специальным значком.

	ID	Task Name	Duration	Start	Finish	01 Dec '08						
						S	M	T	W	T	F	S
1	1	задача А	1 day	Mon 01/12/08	Mon 01/12/08	█						
2	2	задача Б	1 day	Tue 02/12/08	Tue 02/12/08							
3	3	задача В	1 day	Wed 03/12/08	Wed 03/12/08							

Отображение Крайнего срока (Deadline) на диаграмме Гантта

Если при изменении каких-либо параметров в плане проекта выполнение задачи не может быть завершено в указанный срок, в поле **Индикаторы (Indicators)** появляется красный значок, при наведении на него указателя мышки отображается всплывающая подсказка с информацией о выходе за крайний срок.



Рис.15. Индикаторы задачи

В случае использования крайнего срока принципы размещения задач не изменяются, это позволяет использовать MS Project как аналитический инструмент при планировании.



Рис.16. Установка крайнего срока задачи.

### Повторяющиеся задачи

Многие проекты содержат события, которые повторяются с заданной регулярностью.

Например, "заседание Оргкомитета", "подготовка еженедельного отчета" и т.д. Подобные события могут быть включены в план проекта как обычные задачи, но можно их ввести как повторяющиеся задачи, с заданной периодичностью. В этом случае MS Project создает последовательность задач, не связанных никакими отношениями.

Для создания повторяющейся задачи необходимо в представлении Диаграмма Ганта выделить ячейку в поле **Task Name**, затем в меню **Insert (Вставка)** щелкнуть команду **Recurring Task (Повторяющаяся задача)**.

Появится диалоговое окно **Recurring Task Information (Информация о повторяющейся задаче)**.

В поле **Task Name (Название задачи)** нужно ввести название, например, " заседание Оргкомитета"; в поле **Duration (Длительность)** - длительность задачи.

В группе **Recurrence pattern (Повторять)** необходимо установить периодичность: **Daily (Ежедневно)**, **Weekly (Еженедельно)**, **Monthly (Ежемесячно)** или **Yearly (Ежегодно)**.

В зависимости от выбранной периодичности, справа от переключателей появится группа параметров, уточняющих выбранную частоту:

В группе **Range of recurrence (Пределы повторения)** необходимо указать дату для первого вхождения повторяющейся задачи - поле **Start (Начало)**, а также установить количество повторений - выбрать число повторений в поле **End After**, либо указать дату окончания повторений этой задачи (в поле **End by** ввести дату).

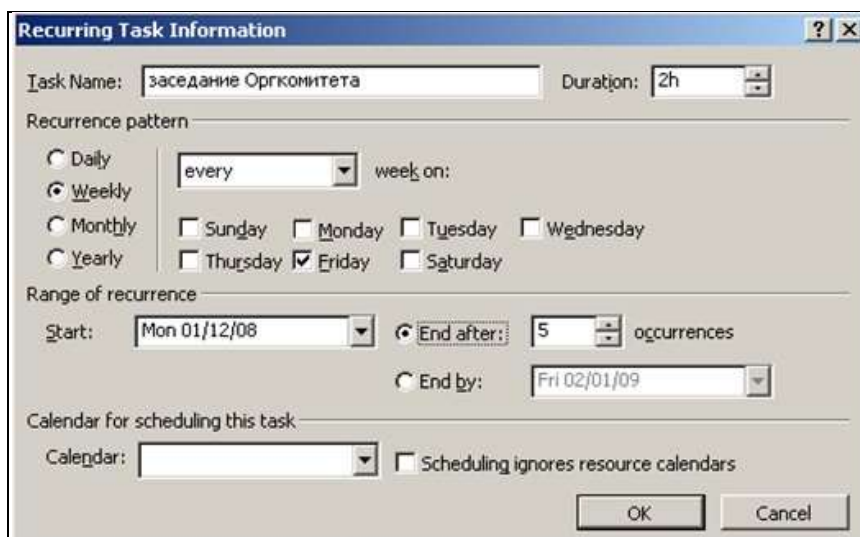


Рис.17. Диалоговое окно Повторяющаяся задача

Задача добавляется в план проекта со специальным значком в поле **Indicators (Индикаторы)**



Задачи в MS Project имеют свойство "приоритет".

**Приоритет** отражает важность исполнения задачи для проекта. Эта числовая величина, меняющаяся от 1 до 1000. По умолчанию, установленный в диалоговом окне сведений о проекте, приоритет равен 500. Изменить его можно на вкладке **General(Общие)** диалогового окна сведений о задаче. Если исполнение некоторых задач можно отложить, то им присваивается низкий приоритет.

## 2.2. Планирование ресурсов и создание назначений.

Эффективное управление ресурсами - одно из главных достоинств MS Project..

"Оценка ресурсов плановой операции призвана определить, какие ресурсы (человеческие, оборудование или материальные средства) будут использоваться и в каком количестве, и когда каждый из ресурсов будет доступен для выполнения проектных операций".([1] с 135)

## Составление списка ресурсов

Планирование ресурсов начинается с определения состава ресурсов. **Ресурсы** - это исполнители, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задач проекта.

Для работы со списком ресурсов предназначено представление **Resource Sheet (Лист ресурсов)**. Чтобы переключиться в это представление, можно в меню **View (Вид)** выбрать **Resource Sheet (Лист ресурсов)**. Ввод ресурсов удобно производить, используя таблицу **Entry (Ввод)**.

В поле **Resource Name (Название ресурса)** вводится название ресурса. Значение поля **Type (Тип)** необходимо выбрать из раскрывающегося списка. В MS Project представлено три типа ресурсов - **Work (Трудовой)**, **Material (Материальный)**, **Cost (Затратный)**.

**Трудовые ресурсы** - это исполнители и оборудование, занятые в проекте.

**Материальные ресурсы** - материалы, потребляемые при выполнении задач проекта.

**Затратные ресурсы** - затраты, которые не связаны с использованием трудовых или материальных ресурсов, но должны быть учтены в плане проекта.

Тип ресурса определяет принцип учета данного ресурса в плане проекта. Участие в проекте трудовых ресурсов исчисляется во временных единицах, материальных ресурсов - в количественных, поэтому после выбора типа ресурса многие поля таблицы заполняются значениями, принятыми по умолчанию..

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Base Calendar
1	Иванов И.И.	Work		И		100%	0.00 p./hr	0.00 p./hr	0.00 p.	Standard

Поле **Material Label (Единицы измерения материалов)** доступно только для материальных ресурсов, оно содержит единицы измерения данного ресурса.

Поле **Max. Units (Макс. единиц)** определяет максимальную доступность ресурса для проекта. Значение 100% в этом поле означает, что данный ресурс будет занят на проекте все свое рабочее время.

В списке ресурсов трудовой ресурс может быть представлен не только конкретным человеком, но и названием профессии или специальности: например, "программист" или "редактор" - когда неважно, кто персонально будет назначен на данную задачу. Для такого ресурса поле **Max. Units (Макс. единиц)** может иметь значение, превышающее 100%, т.к. в качестве данного ресурса может быть задействовано сразу несколько исполнителей. Поле **Max. Units (Макс. единиц)** недоступно для материальных ресурсов, т.к. они являются потребляемыми.

**Трудовые ресурсы могут рассматриваться как Единичные и Групповые.**

**Единичные ресурсы** – это отдельные люди или оборудование.

**Групповые(объединенные) ресурсы** – это множество идентичных или взаимозаменяемых ресурсов.

Например: редакторы или секретари. Все отдельные ресурсы, входящие в объединенный ресурс, должны иметь одинаковые затраты и использовать один календарь ресурсов, определенный для этой группы. Нельзя для них назначать отдельные ставки и указывать отдельное нерабочее время.

Объединение ресурсов в группу накладывает на них определенные требования, например, у них должна быть одинаковая ставка, одинаковый календарь ресурсов.

Информация о группе ресурса вводится в поле **Group(Группа)** вкладки **General(Общие)** диалогового окна сведений о ресурсе или таблицы **Entry(Ввод)** представления **Resource Sheet(Лист ресурсов)**. Эта информация может потребоваться при определении перегрузки ресурса, или для сортировки.

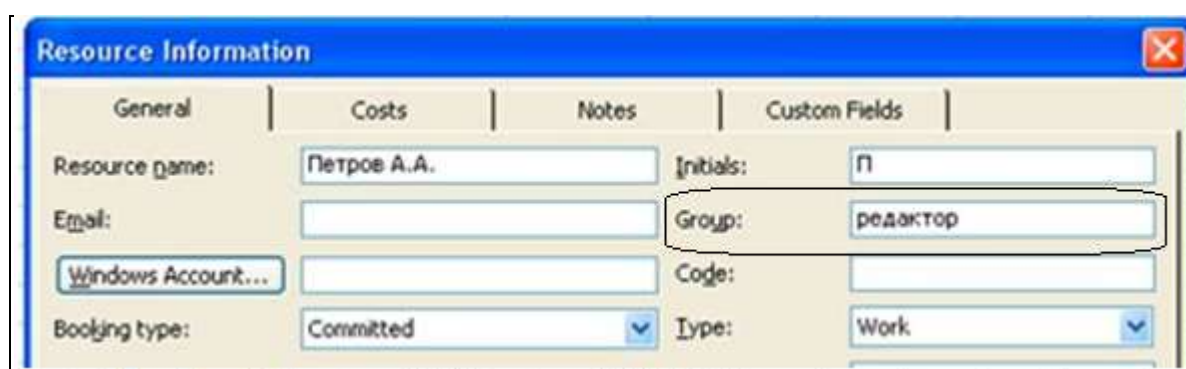


Рис.18. Диалоговое окно Сведения о ресурсе, Группа ресурса

### Определение рабочего времени ресурсов

По умолчанию, все сотрудники, добавленные в проект, считаются доступными для работы над проектом все свое рабочее время.

Для каждого ресурса создается календарь, параметры которого совпадают с параметрами основного (базового) календаря проекта.

Однако некоторые ресурсы могут иметь свой персональный график работы, кроме того, необходимо учесть периоды отпусков или неполную занятость ресурса на задачах данного проекта.

"Календари ресурсов затрагивают определенный ресурс или категорию ресурсов. Из календаря ресурсов видно, что некоторые ресурсы работают только стандартное рабочее время, тогда как другие работают три полные смены, или что член команды проекта может быть недоступен из-за отпуска или участия в семинаре, или, к примеру, что некоторые сотрудники работают лишь по определенным дням недели согласно условиям контракта" ([1] с 148)

Если сотрудник может работать над задачами проекта только половину рабочего дня, то его доступность в поле **Max. Units (Макс. единиц)** устанавливается 50%.

В диалоговом окне **Resource Information (Информация о ресурсе)** можно установить периоды доступности ресурса. Диалоговое окно вызывается двойным щелчком по ячейке с названием ресурса в представлении **Resource Sheet (Лист ресурсов)** или, выделив название



нужного ресурса, щелкнуть по кнопке **Resource Information (Информация о ресурсе)** панели инструментов **Standard (Стандартная)** .

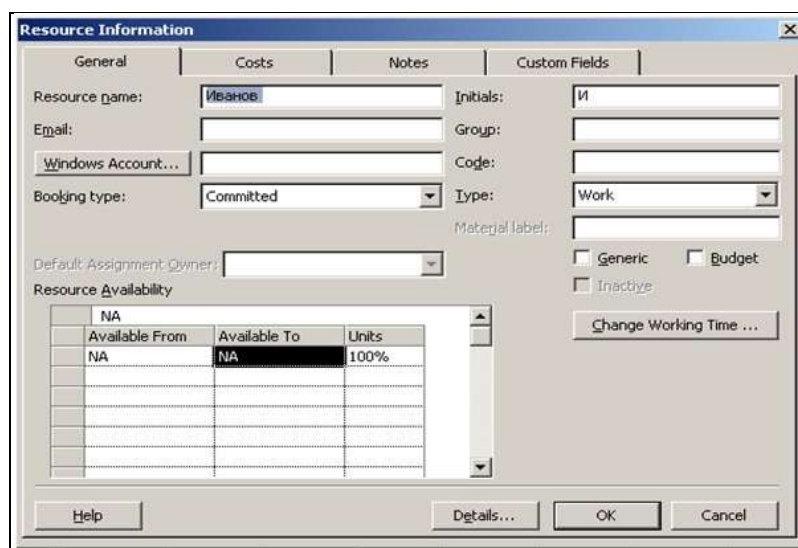


Рис.19. Установка периодов доступности ресурса

На вкладке **General (Общая)** отображается таблица **Resource Availability (Доступность ресурса)** . В поле **Available From (Доступен с)** необходимо указать дату начала периода доступности, т.е. дату ввода ресурса в проект, в поле **Available To (Доступен до)** - дату окончания периода доступности, в поле **Max. Units (Макс. единиц)** - значение доступности. По умолчанию, значением двух первых полей является **NA (НД)** - "не определено"

Available From	Available To	Units
09/12/2008	15/01/2009	50%
30/01/2009	NA	100%

Для определения рабочего времени и выходных дней ресурса, может быть создан собственный календарь ресурса. Для работы с календарем необходимо из диалогового окна **Resource Information (Информация о ресурсе)** , перейдя на вкладку **Working Time (Рабочее время)** . Другой способ: в меню **Tools (Сервис)** выбрать команду **Change Working Time (Изменить рабочее время)** , в появившемся диалоговом окне в раскрывающемся списке **For (Для)** выбрать название нужного ресурса. В календаре ресурса необходимо зафиксировать особенности рабочего графика ресурса.

### Назначения

Назначение - это выделение в задаче ресурсов, необходимых для ее выполнения.

Назначить ресурсы на задачи - это значит определить, какие задачи выполняют данные ресурсы, или какие ресурсы выделены для выполнения данных задач. Для назначения ресурсов необходимо в представлении **Gantt Chart (Диаграмма Ганта)** щелкнуть по кнопке **Assign Resources (Назначить ресурсы)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)** .

Появится диалоговое окно **Assign Resources (Назначить ресурсы)** , в котором отображаются все созданные для проекта ресурсы.

Далее, выделив название задачи, необходимо выбрать в представленном списке ресурсов нужное название и щелкнуть по кнопке **Assign (Назначить)** диалогового окна. Все назначенные ресурсы помечаются в списке галочкой.

Для удаления назначения необходимо выделить задачу, на которую назначен ресурс, в диалоговом окне **Assign Resources (Назначить ресурсы)** выделить ресурс и щелкнуть по кнопке **Remove (Удалить)** диалогового окна.

Ресурсы на задачу могут быть назначены также и из диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)**.

На вкладке **Resources (Ресурсы)** отображается таблица, состоящая из трех столбцов: **Resource Name (Название ресурса)**, **Units (Единицы)**, **Cost (Затраты)**.

Для трудовых ресурсов единицы измерения - проценты или десятичные числа (при этом 100% соответствует 1 и означает полную занятость исполнителя на данной задаче).

При назначении материальных ресурсов в поле **Units (Единицы)** вводится значение, обозначающее количество (объем) данного ресурса в единицах, указанных в поле **Material Label (Единицы измерения материалов)**.

Объем выделяемых ресурсов (или норма потребления ресурсов) может быть фиксированным или переменным.

При фиксированном объеме (норме потребления) на решение задачи выделяется указанное количество ресурсов, и оно не зависит от длительности задачи. Формат ввода - число, например, число " 5 " в поле **Units (Единицы)** будет означать фиксированную норму потребления для данного ресурса - 5 единиц данного ресурса на все время выполнения задачи.

Переменный объем (норма потребления) зависит от длительности задачи. При изменении длительности задачи объем потребленного ресурса пересчитывается автоматически. Формат ввода: число/единица измерения времени, например, " 5/day" соответствует переменной норме, 5 единиц ресурса в каждый день на протяжении времени выполнения задачи.

### **Тип задачи**

Пока задаче не присвоены ресурсы, она имеет длительность, но не имеет объема работ - объем работ определяется трудозатратами тех ресурсов, которые назначены на выполнение задачи. Трудозатраты зависят от длительности задачи и объема ресурсов, выделенных для исполнения задачи. Размещение задачи в плане и ее поведение при изменении параметров (длительности, объема работ и трудозатрат) зависят от **типа задачи**.

Тип задачи - характеристика задачи, зависит от того, какие из параметров задачи зафиксированы, а какие могут изменяться. Любой из трех параметров задачи может быть зафиксирован, вынуждая изменяться два других параметра. Тип задачи указывает, какой из параметров задачи фиксирован: трудозатраты, объем ресурсов или длительность, и как изменение одного из свободных параметров задачи влияет на значение другого. В MS Project существует три типа задач:

- **Fixed Units (Фиксированный объем ресурсов),**

- **Fixed Work (Фиксированные трудозатраты),**
- **Fixed Duration (Фиксированная длительность).**

Тип задачи устанавливается на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)**

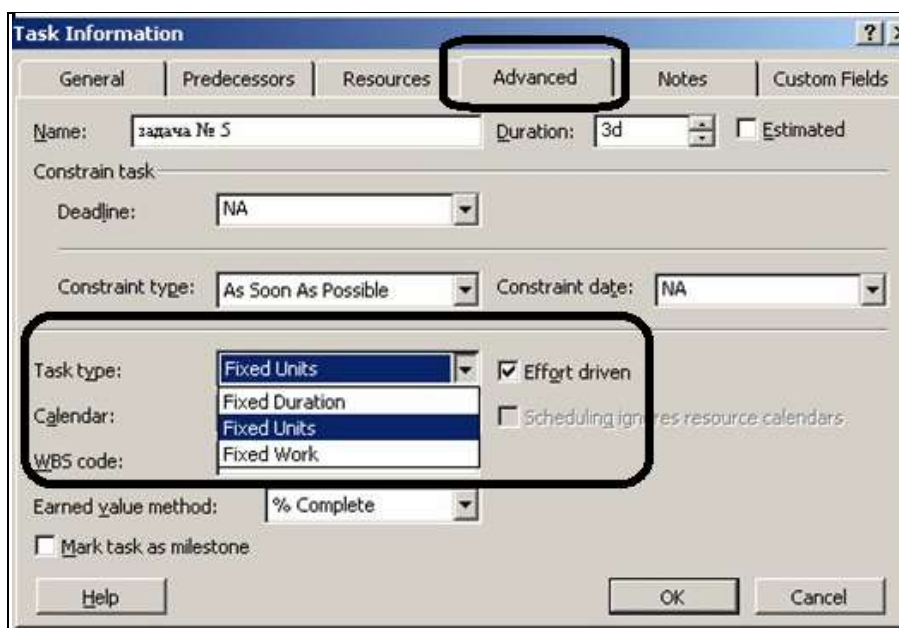


Рис.20. Установка типа задачи

Тип **Fixed Units (Фиксированный объем ресурсов)** устанавливается для задачи, если необходимо, чтобы объем ресурсов задачи не изменялся при изменении длительности или трудозатрат, назначенных на выполнение задачи. Т.е. длительность и трудозатраты полностью определены объемом ресурсов, выделенными на выполнение задачи. Этот тип присваивается задачам по умолчанию.

- При изменении трудозатрат пересчитывается длительность, но объем ресурсов не меняется.
- При изменении длительности пересчитываются трудозатраты, но объем ресурсов не меняется.

Тип **Fixed Duration (Фиксированная длительность)** устанавливается, когда необходимо, чтобы длительность задачи не изменялась при изменении трудозатрат или количества исполнителей, назначенных на выполнение задачи. Применяется для задач, время выполнения которых не может быть изменено назначением (или удалением) сотрудников.

- При изменении объема ресурсов пересчитываются трудозатраты.
- При изменении объема работ пересчитывается объем ресурсов

Тип **Fixed Work (Фиксированные трудозатраты)** устанавливается, когда необходимо, чтобы трудозатраты задачи не изменялись при изменении длительности или объема ресурсов, назначенных для выполнения задачи. Если у задачи такого типа увеличить длительность, т.е. выделить ресурсам больше времени, то нагрузка на ресурсы в единицу времени уменьшится. Если выделить больше сотрудников, то уменьшится длительность. По определению, все задачи типа **Fixed Work** являются задачами с фиксированным объемом работ.

- При изменении объема работ пересчитывается длительность
- При изменении длительности пересчитывается объем ресурсов

### Фиксированный объем работ

При увеличении или уменьшении количества ресурсов, назначенных на задачу, MS Project уменьшает или увеличивает длительность задачи в зависимости от количества ресурсов, назначенных на выполнение задачи, при этом трудозатраты не изменяются. Этот способ планирования называется планированием с фиксированным объемом работ, этот способ используется в MS Project по умолчанию, как только ресурсы назначены на задачи.

При первом назначении ресурсов на задачи, трудозатраты вычисляются и фиксируются, доля от общего объема трудозатрат, выделенная каждому из ресурсов, меняется.

Планирование с фиксированным объемом работ имеет смысл, только когда ресурсы, назначенные на задачу, добавляются или удаляются.

Планирование с фиксированным объемом работ не применимо, когда изменяются трудозатраты, длительность, объем ресурсов уже назначенных на задачу.

### Календарь задачи

Задачи могут иметь свой календарь, не совпадающий с календарем проекта. Календарь задачи может быть установлен на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)**. Календарь задачи может не совпадать с календарем ресурсов, назначенных на выполнение задачи. По умолчанию, календарь ресурса имеет приоритет над календарем задачи, для смены приоритета необходимо на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)** установить флажок **Scheduling ignores resource calendars (Не учитывать календари ресурсов при планировании)**.

### Свойства назначений

Свойства назначений могут быть изменены с помощью диалогового окна **Assignment Information (Информация о назначении)**.

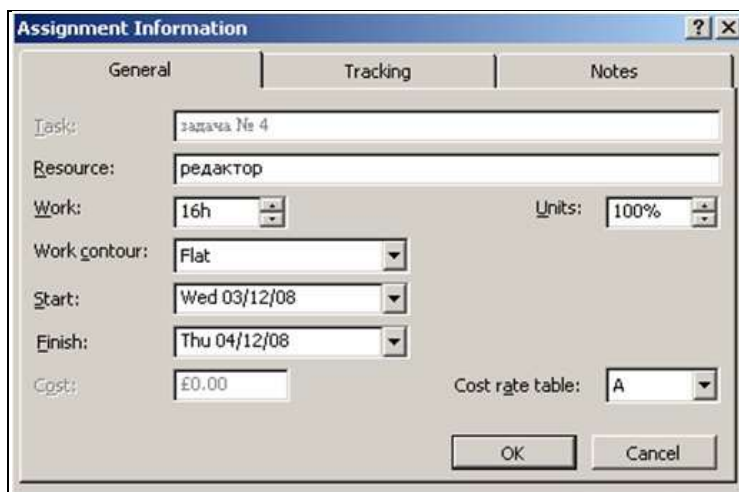
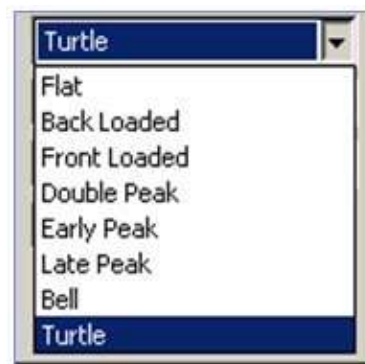


Рис.21. Диалоговое окно Сведения о назначении

Диалоговое окно вызывается в представлении **Task Usage (Использование задач)** - двойным щелчком на назначении или, выделив ресурс, щелкнуть по кнопке **Assignment Information (Информация о назначении)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)**.

Вкладка **General (Общая)** содержит поля, в которые может быть внесена информация о доступности ресурсов в разные периоды времени. На этой же вкладке можно изменить **профиль загрузки**.

**Профиль загрузки** показывает, как трудозатраты ресурса распределены во времени. Раскрывающийся список **Work contour (Профиль загрузки)** содержит восемь возможных типов профилей загрузки.



По умолчанию, устанавливается профиль загрузки **Flat (Плоский)**, означающий равномерное распределение нагрузки исполнителя.

Если специфика задачи требует различных трудозатрат на разных этапах выполнения, можно для ресурса выбрать профиль загрузки, соответствующий требованиям задачи.

**Back Loaded (Загрузка в конце)** - большая часть нагрузки выпадает на последний этапы задачи,

**Front Loaded (Загрузка в начале)** - большая часть нагрузки распределена на начальный этапы задачи,

**Double Peak (Двойной пик)** - два пика в середине задачи, **Early Peak (Ранний пик)** - пик загрузки в начале задачи,

**Late Peak (Поздний пик)** - пик загрузки в конце задачи,

**Bell (Колокол)** - пик нагрузки в середине периода выполнения задачи,

**Turtle (Черепаша)** - уровень нагрузки плавно увеличивается к середине периода выполнения задачи, затем плавно уменьшается.

В зависимости от установленного профиля нагрузки в поле **Indicators (Индикаторы)** появляется соответствующий профилю значок и меняется распределение нагрузки ресурса по времени.

На рисунке показано применение профилей **Back Loaded (Загрузка в конце)**, **Front Loaded (Загрузка в начале)**, **Turtle (Черепаша)** ..

☐ задача №2		54.4 hrs	10.8h	16.4h	16.4h	10.8h
	Иванов	19.2 hrs	1.2h	3.6h	6.4h	8h
	Сорохин	19.2 hrs	8h	6.4h	3.6h	1.2h
	Петрухина	16 hrs	1.6h	6.4h	6.4h	1.6h

Рис.22. Представление **Task Usage (Использование задач)**

Вкладка **General (Общая)** диалогового окна **Assignment Information (Информация о назначении)** содержит поля **Start (Начало)** и **Finish**

**(Окончание)** . По умолчанию, значения этих полей заполняются датами начала и окончания задачи. Если период работы ресурса над задачей определяется другими датами - значения полей **Start (Начало)** и **Finish (Окончание)** могут быть отредактированы.

## 2.3.: Планирование стоимости проекта

### Методы планирования стоимости проекта

Стоимость проекта может быть рассчитана различными способами. Например, на основе анализа других проектов и расчета по аналогии.

Или исходя из стоимости основных параметров проекта, например, строительных материалов и затрат на оплату работы.

Стоимость проекта может быть рассчитана по принципу "сверху-вниз", когда исходя из общей стоимости проекта определяется стоимость отдельных задач. Или по принципу "снизу вверх", когда, наоборот, рассчитывается стоимость отдельных задач и, затем по их сумме вычисляется стоимость проекта.

В среде MS Project используется последняя методика – расчет по принципу "снизу вверх". Она же является наиболее точной, хотя и наиболее трудоемкой.

Стоимость проекта в MS Project рассчитывается по следующим формулам:

**Общая стоимость проекта = Фиксированная стоимость ресурсов и задач + Стоимость назначений.**

**Стоимость назначения = Стоимость ресурса \* Длительность назначения (при почасовой ставке)**

или

**Стоимость назначения = Фиксированная стоимость ресурса.**

Таким образом, если для каждого ресурса определить затраты на его использование, MS Project автоматически рассчитает затраты для каждого назначения ресурсов на отдельные задачи, затем рассчитает сумму затрат для каждой задачи и, наконец, общие затраты на проект.

### Виды затрат в проекте.

Использование ресурсов предполагает затраты. Различают затраты: фиксированные, на трудовые ресурсы и общие затраты

**Фиксированные затраты** – это затраты, связанные с задачей напрямую. Например: сборы на получение разрешения на строительство.

**Затраты на трудовые ресурсы** - это затраты каждого ресурса, назначенного задаче. Связаны со временем работы или с усилиями, затраченными на назначение и с затратами времени использования ресурса.

**Общие затраты** = сумма затрат на ресурсы и фиксированных затрат.

Затраты на трудовые ресурсы вычисляются по формуле:

**Затраты на ресурсы = Затраты единицы времени ресурса \*  
Количество времени, которое ресурс тратит на выполнение задачи.**

Например: если ресурс стоит 50 руб. в час. и назначен на 5 часов, то затраты на ресурс составят 250 рублей.

Если задаче назначить несколько ресурсов, то затраты на задачу будут равны сумме затрат назначений.

Затраты на материальные ресурсы прямо не связаны с длительностью задачи, не зависят от нее.

**Затраты на материальные ресурсы = количество единиц ресурса,  
назначенных на задачу \* затраты единицы ресурса.**

Например: количество метров ткани \* стоимость метра ткани.

### Определение стоимости ресурсов Таблица норм затрат

В среде MS Project стоимость использования ресурса определяется в окне Resource information (Сведения о ресурсе) на вкладке Costs (Затраты) посредством ввода значений в Таблицы норм затрат. (Рис. ).

В разделе Cost rate table (Таблицы норм затрат) имеется 5 таблиц норм затрат с одинаковой структурой - содержат вкладки A, B, C, D и E.

В таблице для ресурса в формате число/единица времени можно указать ставки оплаты ресурса:

- Стандартная ставка (поле Standart Rate ) - для работы в обычное рабочее время
- Ставка сверхурочных (поле Overtime Rate (для работы в сверхурочное время)
- Затраты на использование (поле Per Use Cost) (специальные затраты на назначение, которые не зависят от количества рабочих часов).

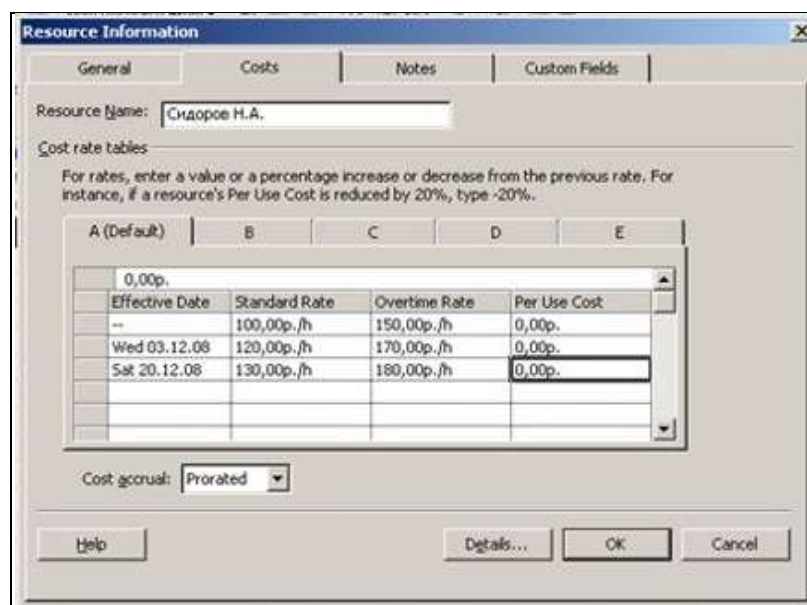


Рис.23. Диалоговое окно Сведения о ресурсе. Таблицы норм затрат.

Ставки вводятся в формате: число/единица времени.

Например, 1000\$ /mo (1000\$/мес) – что соответствует 1000 долларов за месяц трудозатрат.

Ставки ресурса могут изменяться во время исполнения проекта. В поле Effective Date (Дата действия) можно указать дату, с которой действуют новые ставки оплаты ресурса.

Поле Effective Date можно заполнять, только начиная со 2-й строки таблицы. Ставки можно указывать как в абсолютном числовом значении, так и в процентном отношении от значения в предыдущей строке. Например, +10%.

Для материальных ресурсов ставки использования вводятся без единиц измерения этих ресурсов. Введенное значение система рассматривает, как стоимость одной единицы материального ресурса (например, коробки).

### Расчет стоимости назначения

При назначении ресурса на задачу его стоимость вычисляется автоматически по формуле:

**Стоимость назначения = ставка ресурса \* трудозатраты + затраты на использование ресурса.**

При этом по умолчанию ставка ресурса берется из таблицы норм затрат А. При необходимости для расчета можно указать другую таблицу норм затрат.

Для этого нужно открыть окно Assignment Information(Информация о назначении), щелкнув по имени ресурса в окне Task Usage(Использование задач)

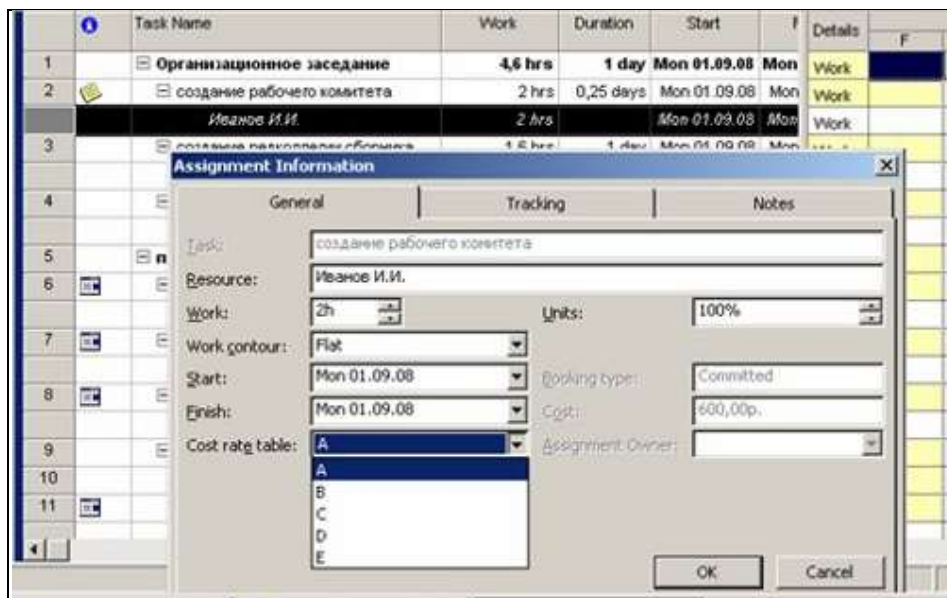


Рис.24. Диалоговое окно Сведения о назначении.

#### Установка таблицы норм затрат для ресурса

На вкладке General (Общие) диалогового окна сведений о назначении выбрать в списке Cost rate table(Таблица норм затрат) альтернативную таблицу норм затрат. Это вызовет соответствующее изменение стоимости назначения.



## Расчет стоимости задач

В среде MS Project стоимость задачи рассчитывается по формуле:

**Стоимость задачи = сумма стоимости назначений + фиксированные затраты.**

**Фиксированные затраты (fixed cost)** – это затраты, не связанные с использованием проектных ресурсов. Они не зависят от трудозатрат.

Можно ввести фиксированные затраты в поле Fixed Cost (Фиксированные затраты) в таблице Cost (Затраты). Чтобы открыть таблицу Cost (Затраты) нужно выбрать из меню View- >Table - >Cost.



	Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Total Cost	Baseline	Variance	Details	F	S
1	Организационное засе	0,00р.	Prorated	840,00р.	0,00р.	840,00р.	Work		
2	создание рабочего ко Иванов И.И.	0,00р.	Prorated	600,00р.	0,00р.	600,00р.	Work		
3	создание редколлени Петров А.А.	0,00р.	Prorated	160,00р.	0,00р.	160,00р.	Work		
4	рассылка первого соо Важинцева Т.П.	0,00р.	Prorated	80,00р.	0,00р.	80,00р.	Work		
5	предварительная орга	0,00р.	Prorated	9 880,00р.	0,00р.	9 880,00р.	Work		
6	Сбор предварительн Голубева А.И.	0,00р.	Prorated	800,00р.	0,00р.	800,00р.	Work		

Рис.25. Поля таблицы Затраты в представлении Использование задач

## Методы начисления затрат

При планировании стоимости проекта необходимо определить режим расходования бюджета на протяжении проекта. Для этого надо назначить порядок или способ оплаты работ.

Способы оплаты работ	Выбор в списке Cost Accrual для начисление затрат на ресурс
Предоплата,	<b>Start</b> (Оплата в начале проекта )
Оплата по мере выполнения работ.	<b>Prorated</b> (Пропорциональная оплата в период проекта).
Оплата по факту завершения работ,	<b>End</b> (Оплата по окончании проекта),

Для указания способа оплаты нужно выбрать вкладку Cost (Затраты) в окне Resource Information (Информация о ресурсе) и сделать назначение в:

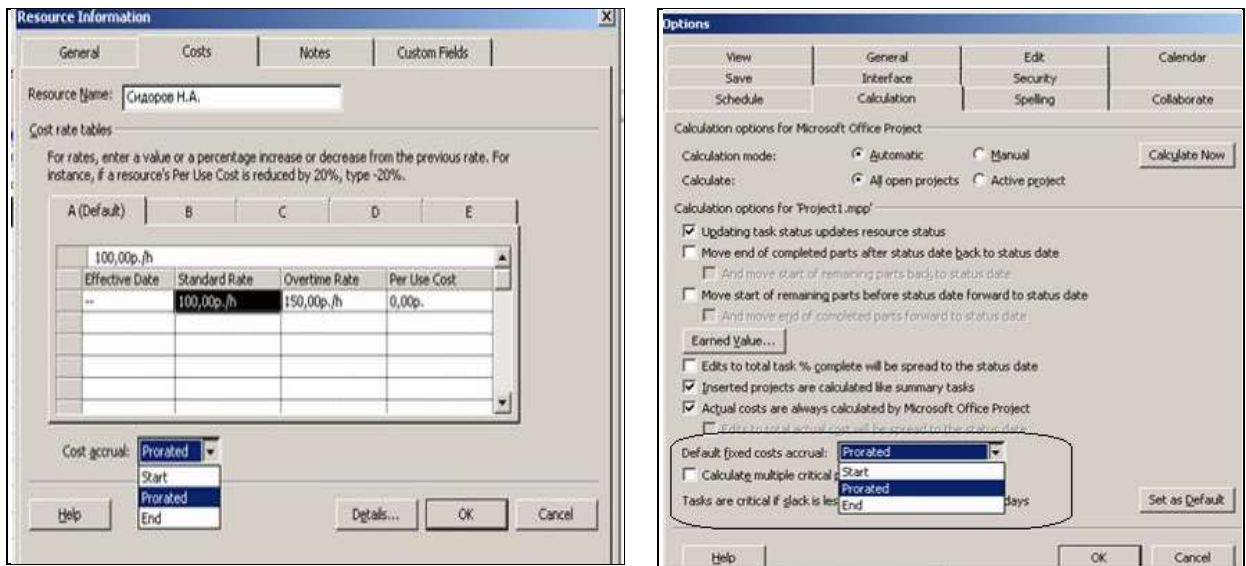


Рис.26. Установка метода начисления затрат

Метод начисления фиксированных затрат указывается в поле Fixed Cost Accrual (Начисление фиксированных затрат) для каждой задачи. По умолчанию – в списке Default Fixed Cost Accrual на вкладке Calculation в окне Tools/Options.

### 3. Анализ проекта

В MS Project для ресурсов определены свойства: **доступность и стоимость**.

**Доступность** определяет, когда ресурс может работать над выполнением задач проекта, **стоимость** - затраты, связанные с использованием данного ресурса в проекте.

#### 3.1. Анализ превышения доступности ресурса.

##### Понятие доступности ресурса

**Доступность ресурса** есть максимальная способность ресурса выполнять работу.

В среде MS Project доступность ресурса контролируется при помощи параметра Максимальные единицы (Max.Units).

Максимальные единицы могут выражаться:

- в числах (например, 3 единицы) или
- процентах (300% единиц)

Количество времени, которое ресурс доступен во время проекта, определяется следующими параметрами:

- количество единиц ресурса, доступных в определенный период времени

Доступность ресурса по времени настраивается на сетке Resource Availability во вкладке Общие (General) окна Сведения о ресурсе (Resource Information)

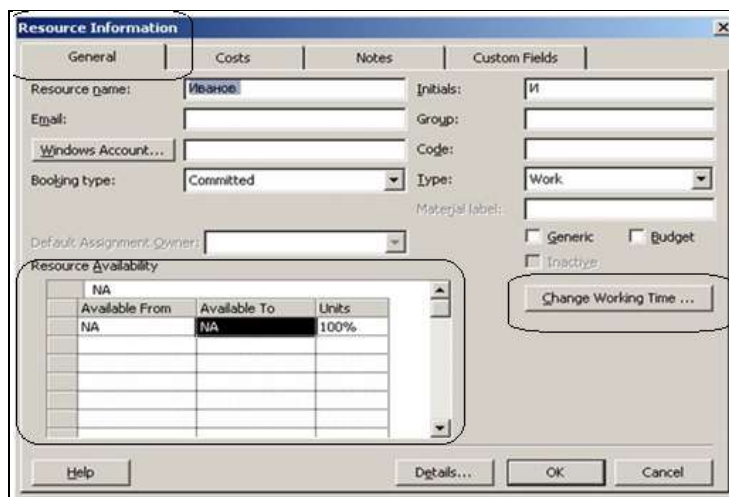


Рис.27. Инструменты настройки доступности ресурса

- количество рабочего времени, которое указано в календаре ресурса для определенного периода времени.

Оно определяется в окне Change Working Time (Рабочее время) диалогового окна Resource Information (Сведения о ресурсе).

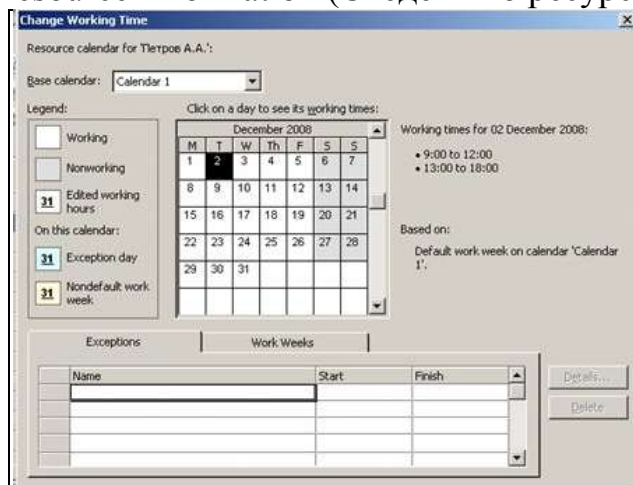


Рис.28. Диалоговое окно для настройка календаря

## Расчет доступности ресурса

Рассчитать доступность ресурса можно по формуле:

**Объем работы, для которого ресурс доступен в данный период времени = Количество доступных единиц ресурса \* Рабочее время в календаре для данного периода времени.**

Например:

Вариант расчета	1	2	3
Максимально доступное количество единиц ресурса	100% (1 единица)	100% (1 единица)	300%(3 единицы)
Рабочее время в календаре	8 часов	4 часа	8 часов
Максимально возможное рабочее время в сутки	8 часов	4 часа	24 часа

Распределение трудоспособности ресурса по времени называется выделением ресурса (allocation).

Существует три состояния ресурса:

- С неполным выделением (**underallocated**)
- С полным выделением (**fully allocated**)
- С превышением доступности (**overallocated**)

Ресурс находится в состоянии с **неполным выделением (**underallocated**)**, если максимальная производительность ресурса не заполнена назначениями.

Например, назначения ресурса, работающего на полную ставку, занимают только 30 часов 40-часовой рабочей недели.

Ресурс находится в состоянии с **полным выделением (**fully allocated**)**, если максимальная производительность ресурса точно заполнена назначениями.

Например, назначения ресурса, работающего на полную ставку, занимают 40 часов 40-часовой рабочей недели.

Ресурс находится в состоянии с **превышением доступности (**overallocated**)**, если максимальная производительность ресурса превышена назначениями.

Например, назначения ресурса, работающего на полную ставку, занимают 70 часов 40-часовой рабочей недели.

### **Причины возникновения превышения доступности ресурса**

Таким образом, превышение доступности ресурса – это назначение ресурсу в течение определенного периода времени часов работы больше, чем доступно в рамках проекта.

Превышение доступности ресурса может возникать, по следующим причинам:

- назначение ресурса на задачи, исполнение которых полностью или частично осуществляется одновременно;
- увеличение объема работ задачи, приведшее к превышению допустимого уровня загрузки ресурса;
- назначение ресурса на дни, когда ресурс недоступен.

В среде MS Project превышение доступности ресурса может возникать обычно как следствие планирования нескольких назначений ресурса на одно и то же время. При планировании назначений MS Project автоматически использует календарь ресурса вместо основного календаря проекта и планирует назначение на время, которое в календаре ресурса является:

- ближайшим доступным,
- удовлетворяющим требуемым условиям.

При этом проверка, не назначен ли ресурс на это время другим задачам, системой не производится.

Какой календарь MS Project будет использовать при планировании, регулируется посредством опции **Scheduling Ignores Resource Calendars** (Не учитывать календари ресурсов при планировании). При включении этой опции календарь ресурса будет игнорироваться и будет использоваться календарь задачи. Возникающее при этом превышение доступности ресурса MS Project таковым считать не будет.

Распределение часов рабочего времени в течение периода, например, недели, может быть таковым, что превышение доступности ресурса будет иметь место для какого-то отдельного дня в неделе при отсутствии превышения доступности по сумме часов за неделю.

Таблица . Пример распределения рабочего времени в течение периода.

Назначение ресурса Иванов С. на неделю:						
дни недели	Пон	Вт	Ср	Чт	Пт	Итого за неделю
Макс. Единиц (Max Units)	100%	100%	100%	100%	100%	
Рабочее время	8 час	8 час	8 час	8 час	8 час	40 час
Задача А Единицы	100%	100%				
Задача А Трудозатраты	8 час	8 час				
Задача Б Единицы			100%	100%		
Задача Б Трудозатраты			8 час	8 час		
Задача В Единицы				25%		
Задача В Трудозатраты				2 час		
Общее количество единиц	100%	100%	100%	125%	0%	
Общий объем работы	8 час	8 час	8 час	10 час	0 час	34 час
Превышение доступности	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет

### Просмотр превышения доступности ресурсов

Ресурсы с превышением доступности можно просматривать в представлениях:

- Resource Sheet (Лист ресурсов),
- Resource Usage (Использование ресурсов)
- Resource Allocation (Выделение ресурсов).

По умолчанию ресурсы с превышением доступности MS Project выделяет шрифтом красного цвета.

В MS Project есть несколько полей, значимых с точки зрения превышения доступности ресурсов. Это:

- поле Max.Units (Максимальных единиц);
- вычисляемое поле Peak (Пиковая нагрузка).
- поле Overallocated (Превышение доступности)

В том случае, если значение поля Peak (Пиковая нагрузка), которое содержит максимальное количество одновременно назначенных единиц для каждого периода времени, превышает значение поля Max.Units (Максимальных единиц) в любой момент времени, то вычисляемое поле Overallocated (Превышение доступности) содержит значение Yes (иначе содержит No) и ресурс выделяется красным цветом.

Превышение доступности ресурса означает, что ресурс не может выполнить назначенную ему работу, и ситуации требует корректирования.

Петров А.А.							
		Resource Name	Type	Max. Units	Peak	Overallocated	Accrue At
1		Иванов И.И.	Work	100%	100%	No	Prorated
2		<b>Петров А.А.</b>	<b>Work</b>	<b>50%</b>	<b>73%</b>	<b>Yes</b>	<b>Prorated</b>
3		Сидоров Н.А.	Work	100%	100%	No	Prorated

### Фильтрация ресурсов с превышением доступности. Критерий "чувствительности выравнивания"

Список ресурсов с превышением доступности можно отфильтровать. Для этого можно применить фильтр Overallocated Resources:

(Project -> Filtered For -> Overallocated Resources).

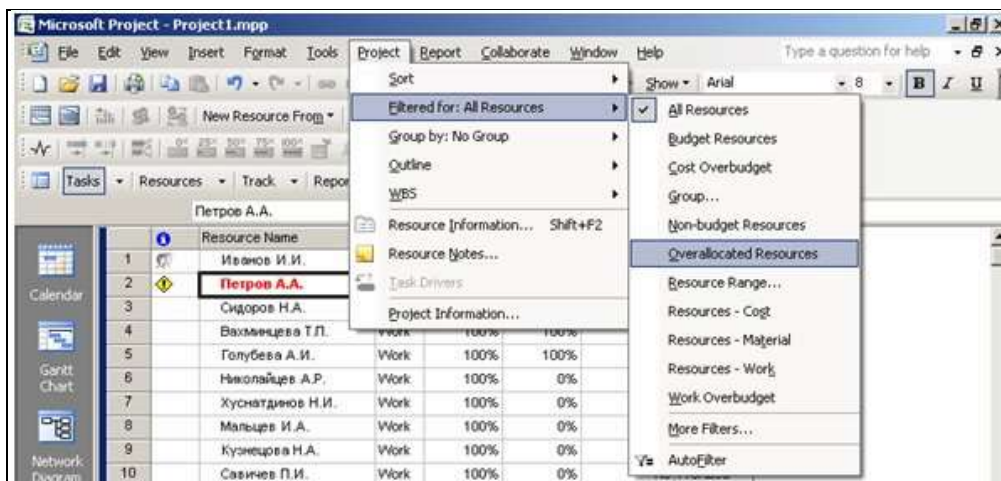


Рис.29. Фильтрация ресурсов с превышением доступности.

Чтобы снять фильтр, нужно выполнить:(Project -> Filtered For ->All Resources).

Возможно, что не все случаи превышения доступности ресурсов, которые имеют место в плане проекта, заслуживают рассмотрения и исправления. Какие случаи необходимо отфильтровать, чтобы рассмотреть и исправить, можно определить при помощи так называемого "критерия чувствительности выравнивания".

Этот критерий указывает временные рамки, в которых нужно искать превышение доступности: по дням, неделям, минутам и т.д.

**Критерий чувствительности** можно установить в диалоговом окне Resource Leveling (Выравнивание загрузки ресурсов).

Для этого надо выбрать команду Tools->Level Resources (Сервис >Выравнивание загрузки ресурсов) и установить значение в поле Look for Overallocation on a (Поиск превышений доступности) выбором из множества значений:

- 
- 
- 
- По дням (Day by Day),
- По минутам (Minute by Minute),
- По часам (Hour by Hour),
- По неделям (Week by Week),
- По месяцам (Month by Month)



Рис.30. Диалоговое окно Resource Leveling (Выравнивание загрузки ресурсов)

В рассмотренном выше примере превышение доступности ресурса Соколов С. имеет место в день недели (в четверг). Поэтому при установке значения параметра критерия чувствительности Day by Day (По дням), в строке рядом с ресурсом отобразится индикатор Leveling (Выравнивание), а при установке значения Week by Week (По неделям) индикатор отображаться не будет.

Текущее значение параметра чувствительности высвечивается при наведении указателя мыши на индикатор Leveling (Выравнивание).

### Представление Resource Usage (Использование ресурсов)

Представление Resource Usage (Использование ресурсов) удобно и полезно тем, что отображая большое количество данных о назначении ресурсов, оно представляет также повременные подробности для каждого периода времени на шкале времени с возможностью редактирования некоторых из них.

Например, такие подробности, как сверхурочные трудозатраты, затраты, количество доступных единиц, пиковые единицы ориентировочный и фактически выполненный объем работы.

Также в этом представлении для каждого назначения можно просмотреть поля Work (Трудозатраты) и Peak (Пиковые единицы) и их суммы для каждого ресурса.

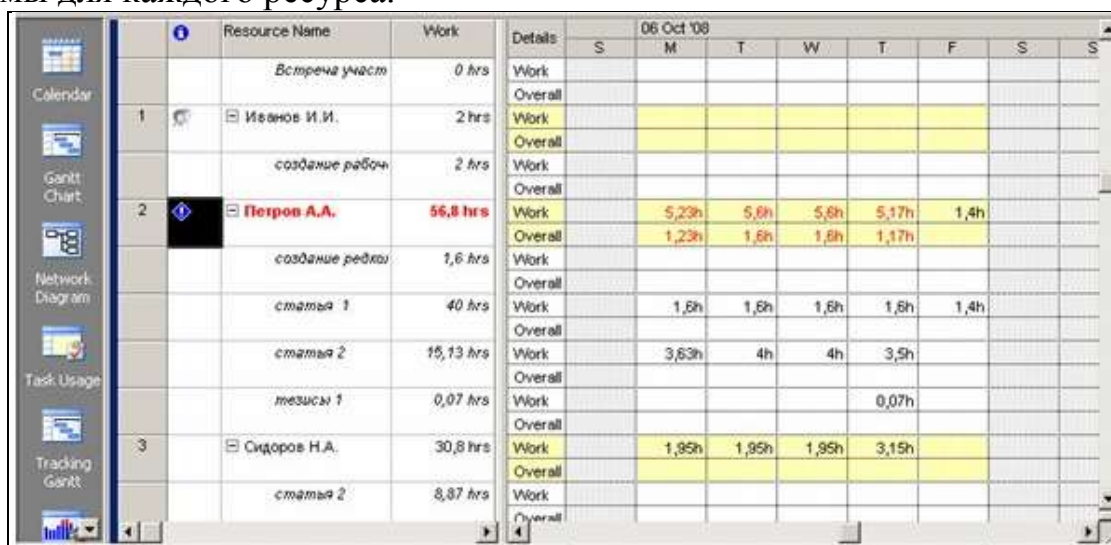


Рис.31. Представление Resource Usage (Использование ресурсов)

При этом, устанавливая на шкале времени единицу времени, можно отображать подробности назначения в масштабе времени по минутам, месяцам, кварталам или годам.

В представлении Resource Usage (Использование ресурсов) можно произвести поиск очередного периода времени, в котором произошло превышение доступности ресурса.

Для этого требуется отобразить панель Управление ресурсами (View->Toolbars->Resource Management) и использовать инструмент Go to Next Overallocation (перейти к следующему превышению доступности).

Также этот инструмент можно использовать в представлениях Gantt Chart (Диаграмма Ганта) и Task Sheet (Лист задач), отображающих списки

задач, для выбора и выделения задач с ресурсами, доступность которых превышена. Превышение доступности ресурса также можно отобразить графически, используя представление Resource Graphs (График ресурсов).

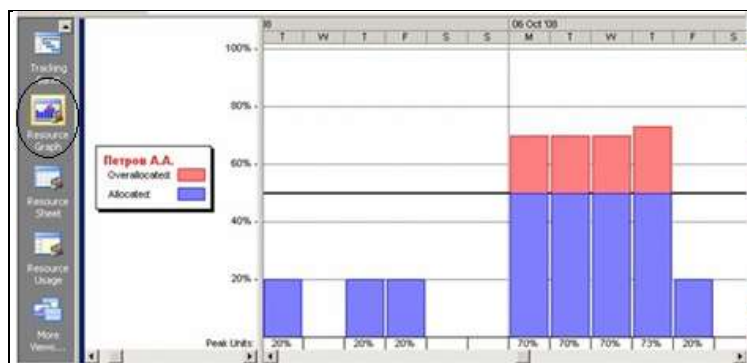


Рис.32.Представление График ресурсов. Превышение доступности.

### 3.2. Анализ плана работ

"Подготовка подробного описания содержания проекта – это ключевая составляющая успеха проекта; эта подготовка основывается на основных результатах постановки, допущениях и ограничениях, зафиксированных в предварительном описании содержания проекта, составленном при инициации проекта.

На этапе планирования содержание проекта формулируется и излагается более подробно, так как имеется больше информации о проекте. Анализируются потребности, пожелания и ожидания участников проекта, которые затем преобразуются в требования. Допущения и ограничения анализируются на полноту, и при необходимости производится добавление дополнительных допущений и ограничений.

Анализ может подготовить и провести команда проекта и другие участники проекта, владеющие информацией из предварительного описания содержания проекта." ([1], пункт 5.2, стр. 122.)

После того, как составлен черновой план проекта, возникает следующий этап работы над ним - анализ плана.

Обычно в ходе анализа необходимо оценить, **насколько реалистичны установленные сроки и может ли быть проект выполнен в заданный срок.**

Если при работе над проектом была проведена любая корректировка длительностей задач или выравнивание ресурсов, встает тот же самый вопрос. Для оценки могут применяться экспертный и параметрический методы.

#### Методы уточнения длительности задач

##### Уточнение длительности задач экспертным методом.

"Экспертная оценка или оценка по аналогам часто применяется для оценки входов, необходимых для разработки Устава проекта. Такая оценка и экспертиза применяются ко всем техническим и организационным деталям в ходе этого процесса.



Экспертиза осуществляется любым лицом или группой лиц, имеющими специальные знания или подготовку; источники в таких случаях могут быть разными: другие отделы данной организации; консультанты; участники проекта, в том числе заказчики или спонсоры; профессионально-технические ассоциации; отраслевые группы." [1] пункт 4.1.2.4, стр. 86)

"Длительности операций иногда трудно поддаются оценке в силу ряда влияющих на них факторов (например, квалификация или производительность ресурсов).

По возможности следует использовать экспертную оценку, опирающуюся на историческую информацию.

Отдельные члены команды проекта могут также брать информацию по оценке длительности или рекомендуемой максимальной длительности операций из **аналогичных** предыдущих проектов. Оценка длительности по аналогии наиболее надежна в тех случаях, когда предыдущие операции схожи по сути, а не только по форме, а у членов команды проекта, подготавливающих оценки, есть необходимый опыт.

Если такой информации нет, то оценка длительности получается более неопределенной и рискованной.

Поэтому надежнее использовать параметрический метод. Он позволит получить более точные оценки, все необходимые средства для его использования заложены в программу.

### **Параметрическая оценка**

Оценочную величину длительности операций можно **вычислить** путем умножения количества работы на производительность труда.

Например, производительность труда в проектировании можно оценить умножением количества чертежей на рабочее время, затрачиваемое на один чертеж, а в прокладке кабеля – умножением длины кабеля на рабочее время, затрачиваемое на прокладку одного метра кабеля.

Для определения длительности операций по рабочим периодам общее количество ресурсов умножается на количество рабочего времени или производительность за рабочий период и делится на количество привлеченных ресурсов.

### **Оценка по трем точкам**

Точность оценки длительности операций можно увеличить, если в исходной оценке учитывать размер рисков.

Оценка по трем точкам основана на определении **трех типов оценок**:

- **Наиболее вероятная.** Длительность плановой операции с учетом предварительного выделения ресурсов, их производительности, реалистичной оценки их доступности для выполнения данной плановой операции, отношений зависимости с другими участниками, а также задержек.
- **Оптимистичная.** Длительность операции основывается на оптимистичном сценарии описанного в наиболее вероятной оценке.

- **Пессимистичная.** Длительность операции основывается на пессимистичном сценарии описанного в наиболее вероятной оценке.

Оценка длительности операции может быть выведена с использованием **средней** из трех оценок длительности. Эта средняя даст, как правило, более точную оценку длительности операции, чем оценка по одной точке – наиболее вероятная.

## Метод PERT

В MS Project для уточнения длительности задач может быть использован метод PERT (Program Evaluation and Review Technique) - планирование с использованием сетевого графика, при этом для расчета используется механизм формул с условием.

Для анализа по методу PERT необходимо вначале вывести в панель инструментов соответствующие кнопки. **View > Toolbars > PERT Analysis (Вид > Панели инструментов > Анализ по методу PERT).**

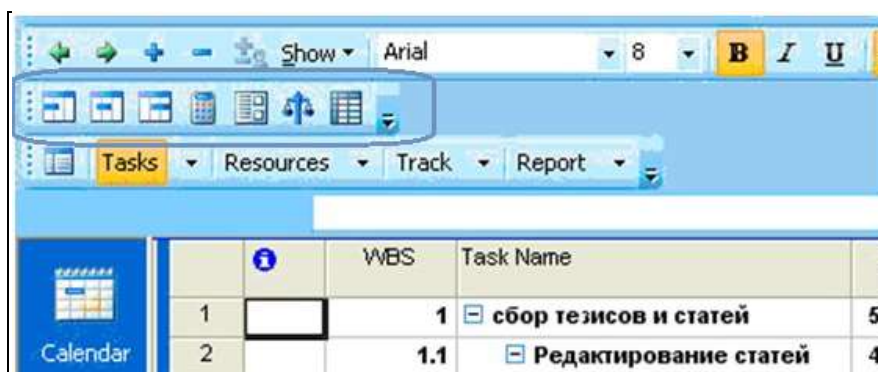


Рис.33. Панель инструментов для анализа по методу PERT

Кроме того, надо перейти в таблицу ввода данных для анализа по методу PERT. Для этого существует специальная кнопка на новой панели. Щелчок по этой кнопке откроет таблицу для ввода данных с вариантами длительности задачи.

Поле **Optimistic Dur (Оптимистическая)** предназначено для ввода длительности задачи при наиболее благоприятном стечении обстоятельств.

В поле **Expected Dur (Ожидаемая)**, вводится длительность при нормальном развитии событий – чаще всего это значение поля **Duration (Длительность)**. Поле **Pessimistic Dur (Пессимистическая)** содержит длительности задач при наихудшем развитии событий.

Длительность во всех трех полях не обязательно должна быть разной. Для задач с фиксированной длительностью, например, завершающих, или договорных, нужно указывать одинаковые значения во всех трех полях.

Кроме того, часто ожидаемая длительность совпадает с пессимистической или оптимистической оценкой.

	Task Name	Duration	Optimistic Dur.	Expected Dur.	Pessimistic Dur.
1	сбор тезисов и ста	6,13 days?	41 hrs	49 hrs	6,13 days
2	Редактирован	5 days?	32 hrs	40 hrs	5 days
3	статья 1	2,75 days?	2 hrs	20 hrs	20 hrs
4	статья 2	2,08 days	2 hrs	20 hrs	2,5 days
5	статья 3	5 days	2 hrs	40 hrs	5 days
6	Редактирован	0,5 days	2 hrs	4 hrs	0,75 days
7	тезисы 1	0,25 days	1 hr	2 hrs	0,25 days
8	тезисы 2	0,25 days	1 hr	2 hrs	0,5 days
9	тезисы 3	0,5 days	2 hrs	4 hrs	0,75 days
10	Заказ издания ci	0,02 days	1 hr	0 days	0 days

Рис.34. Режим таблицы ввода данных для анализа по методу PERT

Анализ по методу PERT можно применять не ко всему проекту, а только для некоторых задач. Для этого на панели есть специальная кнопка **PERT Entry Form (Форма ввода PERT)**. Вводить данные таким способом можно в любом представлении, установив курсор на нужную задачу и вызвав форму.

Рис.35. Задание весовых коэффициентов метода PERT

После ввода данных можно произвести перерасчет длительности по методу по формуле:

$$\text{(Оптим. Длительность} \cdot \text{Оптим. Коэффициент} + \text{Ожид. Длительность} \cdot \text{Ожид. Коэффициент} + \text{Пессим. Длительность} \cdot \text{Пессим. Коэффициент)} / 6.$$

Очевидно, что предварительно надо ввести весовые коэффициенты, которые играют важную роль в формуле. Их можно определить в специальном диалоговом окне **Set PERT Weights (Задание весовых коэффициентов метода PERT)**. Сумма весовых коэффициентов должна равняться шести, обычно ожидаемая длительность имеет 4, а две остальных по 1. Именно такое соотношение задано в программе по умолчанию.

После того, как коэффициенты определены, можно перейти к расчету длительности задач. Длительности задач, заданные изначально, будут изменены.

Поэтому, желательно, вначале **сохранить копию старого файла под другим именем!!!**

Начать анализ щелчком по кнопке **Calculate PERT (Вычисления по методу PERT)**.

Перед тем, как произвести вычисления, программа выведет предупреждение о том, что будут изменены значения полей.

Изменяются все значения поля **Duration(Длительность)**, а также значения первых трех настраиваемых полей **Start(Начало)** и **Finish(Окончание)**.

Это происходит из-за того, что после проведения анализа заново определяются длительности задач, даты их начала и окончания.

На рисунке в верхней части показана диаграмма Ганта до анализа, а в нижней - после анализа по методу PERT

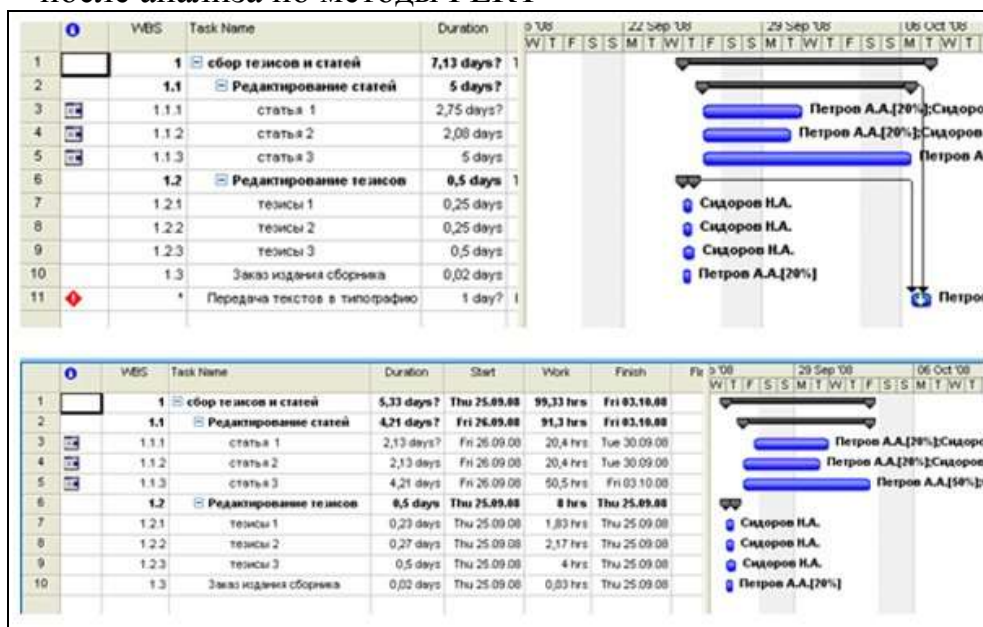


Рис.36. Результат анализа по методу PERT

### Рекомендации.

С помощью кнопок на панели метода PERT можно посмотреть диаграммы Ганта **разных версий плана проекта**. Для их сравнения удобно открыть одновременно два окна и вызвать в них соответствующие диаграммы. Для этого надо выбрать в главном меню опцию **Windows > Split (Окно >Разделить)**, потом ввести во второе окно нужное представление. Изначально в этом окне будет отображена информация только об одной, выделенной задаче. Чтобы увидеть несколько задач, надо их выделить все. При анализе оптимистических и пессимистических планов необходимо иметь в виду, что крайние сроки и ограничения задач в планах, созданных по методу PERT, не учитываются.

Если вы предполагаете, что будете использовать анализ по методу PERT, то стоит применить его уже в самом начале составления плана работ.

Оценить, укладывается ли проект в построенный план работ можно с помощью индикаторов крайних сроков, уже введенных на предыдущих уроках. Если не используется крайний срок, то оценить длительность проекта можно по значению поля **Duration(Длительность)** в строке суммарной задачи проекта

Напомним, что для ввода крайнего срока надо использовать вкладку **Advanced** в диалоговом окне сведений о задаче. Крайний срок указывается в поле **Deadline**, расположенном над списком выбора типа ограничения. Если сроки не выполнены, то длительность проекта надо уменьшать. Для этого надо сократить длительность тех задач, которые не позволяют уложиться в намеченные сроки. Выбрать задачи, от которых зависит длительность проекта можно, если воспользоваться анализом плана проекта методом критического пути.

### **Анализ резервов**

Команда проекта может принять решение о добавлении дополнительного времени, называемого резервом на непредвиденные обстоятельства, временным резервом или буфером, в общее расписание проекта в качестве учета рисков нарушения графика.

Резерв на непредвиденные обстоятельства может быть процентом от оценочной длительности операции, фиксированным количеством рабочих периодов, или может быть рассчитан при помощи количественного анализа рисков нарушения графика (раздел 11.4.2.2.).

Резерв на непредвиденные обстоятельства можно использовать полностью или частично, его можно впоследствии сократить или убрать вовсе по мере появления более точной информации. Такой резерв на непредвиденные обстоятельства должен быть документирован наравне с остальными данными и допущениями.([1] 6.4.2, стр.141-142.)

### **Метод критического пути.**

"Метод критического пути представляет собой метод анализа сети расписания, проводимого при помощи модели расписания.

При методе критического пути рассчитываются теоретические даты раннего старта и раннего финиша и позднего старта и позднего финиша для всех плановых операций (задач) без учета ограничений по ресурсам.

Этот расчет производится путем проведения анализа прямого и обратного прохода по путям сети расписания проекта.

Полученные даты раннего и позднего старта и финиша не обязательно представляют собой расписание проекта; они скорее показывают периоды времени, в пределах которых следует планировать данную операцию, исходя из длительности операций, логических взаимосвязей, опережений, задержек и прочих известных ограничений.

Рассчитанные ранний старт и ранний финиш и поздний старт и поздний финиш могут быть, а могут и не быть одинаковыми на любом пути в сети, поскольку общий временной резерв, обеспечивающий гибкость расписания, может быть положительным, отрицательным и равным нулю.

На любом пути в сети гибкость расписания измеряется по положительной разности между ранними и поздними датами и называется **общим временным резервом**.

У критических путей общий временной резерв может быть отрицательным или равным нулю, а плановые операции на критическом пути называются **критическими операциями**.

Для получения сетевых путей с положительным или нулевым общим временным резервом могут потребоваться корректировки длительности операций, логических взаимосвязей, опережений и задержки прочих ограничений. Как только общий временной резерв на пути в сети оказывается нулевым или положительным, можно также определить т.н. **свободный временной резерв** — количество времени, на которое плановая операция может быть отложена, не вызывая задержки раннего старта непосредственно примыкающей последующей операции на данном сетевом пути." ([1], пункт 6.5.2.2, стр. 145.)

Таким образом, **критический путь** - это задача (или последовательность задач), определяющая дату окончания проекта.

Длительность проекта будет увеличиваться или уменьшаться вместе с длительностью задачи, лежащей на критическом пути.

Программа умеет определять время, на которое можно задержать исполнение задачи, это время хранится в поле **Total Slack(Общий временной резерв)**. Если эта величина становится неположительной, то задача считается критической. Однако ее можно поменять, например, сделать резерв не больше одного дня. После чего задача станет критической.

Чтобы определить для проекта размер временного резерва надо с помощью команды **Tools >Options(Инструменты >Опции)** открыть диалоговое окно настройки параметров MS Project, перейти на вкладку **Calculation(Вычисления)** и указать нужное значение в поле **Tasks are critical is slack is less or equal to (Считать критическими задачи, имеющие резерв не более... )**.

Критическими являются те задачи, которые имеют ограничения типа **Must Start On (Фиксированное начало)**, **Must Finish On (Фиксированное окончание)**, **As Late As Possible (Как можно позже)** в проектах, планируемых от даты начала, и **As Soon As Possible (Как можно раньше)** в проектах, планируемых от даты окончания.

Кроме того, все задачи, дата окончания которых превышает дату крайнего срока или совпадает с ней. Для отображения критического пути проекта надо использовать мастера диаграмм **Ганта (Gant Chart Wizard)**, который вызывается командой меню **Format(Форматирование)** или контекстного меню диаграммы Ганта

Выбрав кнопку **Critical path(Вычислить путь)**, следует щелкнуть на **Finish(Конец)**. После этого диаграмма Ганта перестроится, критические задачи и связи между ними будут выделены красным цветом.

Чтобы сохранить на диаграмме только критические задачи, надо воспользоваться фильтром **Critical(Критический)**

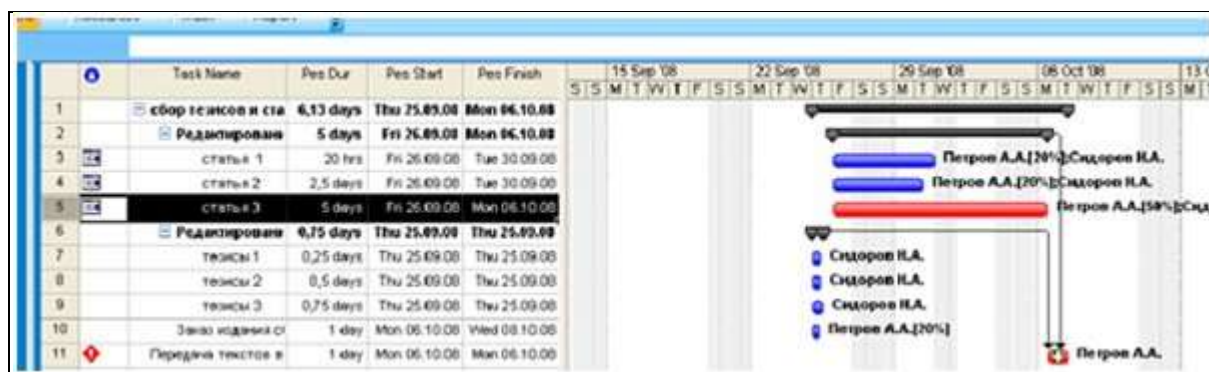


Рис.37. Фильтрация критических задач проекта.

"Расчетные требования к ресурсам операции повлияют на длительность плановой операции, так как привлеченные для плановой операции ресурсы и их наличие будет в значительной мере влиять на длительность большинства операций. Например, если в рамках плановой операции для эффективного выполнения проектирования требуется два инженера, а к работе привлечен только один человек, то, в принципе, для выполнения плановой операции потребуется как минимум вдвое больше времени. Однако по мере привлечения дополнительных ресурсов или при привлечении менее квалифицированного персонала для некоторых плановых операций может выявиться снижение эффективности проекта. Эта неэффективность, в свою очередь, может привести к меньшему увеличению производительности работ относительно увеличения объема привлеченных ресурсов." ([1], пункт 6.4.1.6, стр. 153.)

Очевидно для того чтобы задача перестала быть критической можно сократить ее длительность. Но при этом если производится сокращение длительности данной конкретной задач, то надо помнить следующее: сокращение длительности критической задачи может не только убрать ее с критического пути, но и сделать критическими другие задачи.

"Сводный календарь ресурсов, разрабатываемый в рамках процесса оценки ресурсов операций, включает в себя наличие, способности и навыки человеческих ресурсов. Также учитывается тип, количество, наличие и (если это имеет значение) возможности оборудования и материальных средств, которые могут существенно повлиять на длительность плановых операций. Например, одна и та же операция может быть выполнена быстрее или медленнее в зависимости от того, кому поручено ее выполнение – опытному исполнителю или новичку." ([1], пункт 6.4.1.7, стр.141.)

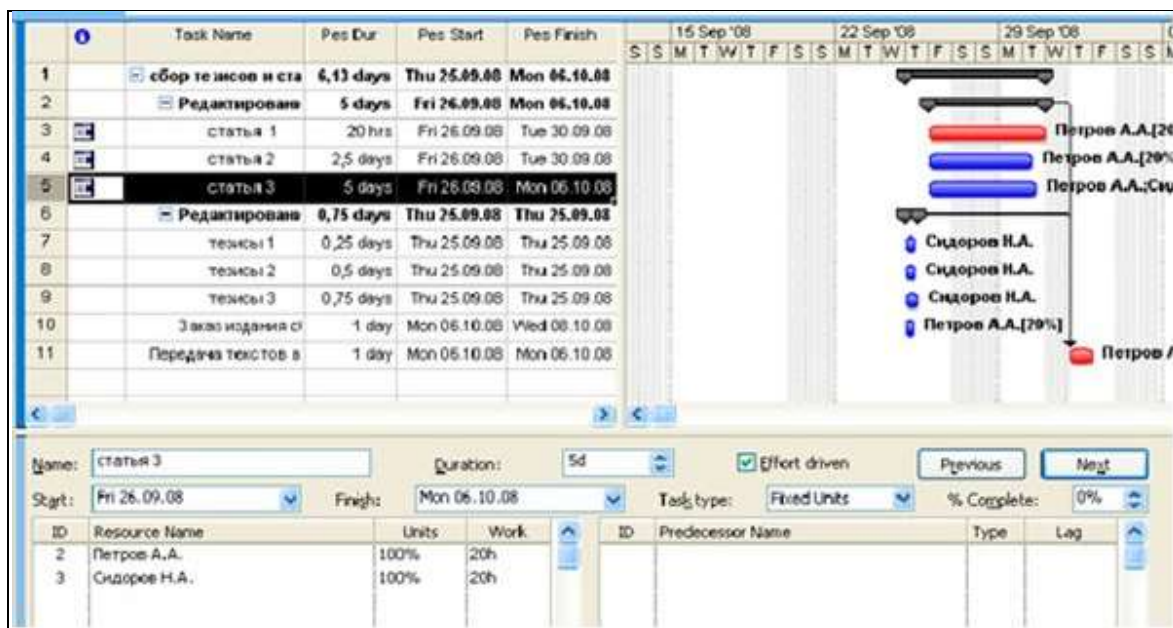


Рис.38. Выявление критических задач в проекте

Для сокращения длительности задачи можно использовать несколько способов:

- сократить общий объем работы,
- добавить ресурсы для ускорения выполнения работы, сохранив прежний объем.

После выявления критических путей в примере на рисунке критической оказалась задача 5 (редактирование третьей статьи).

Если добавить дополнительный ресурс для ее выполнения, включив в число редакторов лаборанта, то в результате задача 5 перестанет быть критической. Однако возникнут две новых критических задачи: номер 3 и номер 11. Для того, чтобы устранить этот критический путь увеличим долю участия в проекте главного редактора от 20 % до 50. Все задачи перестанут быть критическими.

Останется только тщательно проследить, не возникло ли перегрузок в ресурсах.

В таком случае при оценке стоимости проекта необходимо будет учитывать трудозатраты на сверхурочную работу.

Еще один способ сокращения длительности задачи состоит в том, что по возможности задачу разбивают на две подзадачи с одновременным выполнением. Но при этом также необходимо следить за возможной перегрузкой ресурсов.

### 3.3. Анализ стоимости проекта

"Разработка бюджета расходов включает в себя объединение оценок стоимости отдельных плановых операций или пакетов работ с целью создания общего базового плана по стоимости для определения эффективности исполнения проекта. В описании содержания проекта приводится сводный бюджет. Однако прежде чем приступить к разработке подробных бюджетных запросов и авторизации работ, необходимо



подготовить стоимостную оценку плановых операций или пакетов работ." ([1], пункт 7.2, стр. 167. )

При анализе стоимости проекта обычно оценивают его бюджет и соотношение составляющих бюджета. Если общая стоимость превышает ожидаемую, то есть, бюджет несбалансирован, то стоимость оптимизируют.

Для оценки общей стоимости достаточно открыть таблицу **Cost(Стоимость)** в любом из представлений и просмотреть данные в поле **Total Cost(Полная стоимость)** у суммарной задачи проекта.

Представления о соотношении затрат и способах их оптимизации – это внутренняя политика каждой отдельной организации. Однако можно выделить общие принципы анализа структуры затрат. Обычная последовательность шагов при анализе:

- Анализ распределения затрат по фазам проекта (например, предварительная подготовка, основная часть, завершающие работы).
- Анализ распределение затрат по типам работ (например, соотношение затрат на отдельные типовые задачи с общей стоимостью проекта).
- Распределение затрат на ресурсы разных типов (например, между отделами).
- Соотношение между затратами на сверхурочные трудозатраты и обычные.

## **4. Оптимизация проекта**

### **4.1. Оптимизация плана проекта**

#### **Выравнивание загрузки ресурсов**

##### **Следствия превышения доступности ресурсов**

Наличие в плане проекта ресурсов с превышением доступности **отрицательно** скажется на исполнении проекта, так как ресурсы не смогут выполнить в установленный планом срок, назначенный им объем работы.

Это проявится в следующем:

- работа вообще не будет выполняться или;
- работа будет незакончена или;
- работа будет перенесена на более позднее время.

Поэтому превышение доступности ресурсов в плане проекта необходимо устранить возможными способами.

##### **Способы устранения перегруженности ресурсов**

Устранить превышение доступности ресурсов можно следующими способами, применяя их по отдельности или в сочетании друг с другом:

- увеличить доступность перегруженного ресурса для данного периода времени;
- уменьшить объем работы перегруженного ресурса;
- назначить других сотрудников на выполнение задач, перегружающих ресурс;
- изменить сроки выполнения (даты начала и окончания) задач, требующих ресурсов с недостаточной доступностью;

- обозначить объем работы, превышающий доступность ресурса, как сверхурочную работу.

В среде MS Project превышение доступности ресурсов можно устранить **автоматически**, используя встроенный режим выравнивания, или **вручную**, изменяя параметры ресурсов, назначений и задач.

### Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов

Для того, чтобы выровнять загрузку ресурсов автоматически, можно использовать специальный механизм MS Project, предварительно настроив его параметры следующим образом.

При помощи меню **Tools/Level Resources (Сервис/Выравнивание загрузки ресурсов)** откройте окно **Resource Leveling**.



Рис.39. Диалоговое окно Выравнивание ресурсов.

Окно содержит три раздела:

- Leveling Calculation (Вычисления для выравнивания)
- Leveling range for (Диапазон выравнивания для проекта)
- Resolving Overallocations (Устранение превышений доступности)

В каждом разделе содержится свой набор параметров:

### Раздел Leveling Calculation (Вычисления для выравнивания)

В этом разделе устанавливается режим выравнивания загрузки ресурсов выбором из списка:

- **Automatic (Выполнять автоматически)** - выполняется при щелчке по кнопке **Level Now (Выровнять)**.
- **Manual (Выполнять вручную)** - выполняется непосредственным исправлением назначений

В списке **Look for overallocations (Поиск превышений доступности)** определяется

- критерий "чувствительности выравнивания" или
- временные рамки, в которых программа будет искать превышение доступности ресурса.

Возможные значения:

- Hour by hour (По часам)
- Day by Day (По дням)
- Minute by Minute (По минутам)

Какое из этих значений выбрать в списке, определяется подсказкой, всплывающей при наведении указателя мыши на индикатор выравнивания, расположенный в строке слева от перегруженного ресурса.

Например, если всплывает подсказка о том, что ресурс должен выравниваться по дням, в списке **Look for overallocations (Поиск превышений доступности)** нужно выбрать значение **Day by Day (По дням)**.

**До очередного запуска процесса выравнивания можно отменить результаты** предыдущего выравнивания.

Это делается установкой флажка **Clear leveling values before leveling (Очистка данных прежнего выравнивания перед новым)**. В этом случае перед проведением очередного выравнивания изменения предыдущего удаляются. Флажок рекомендуется устанавливать.

### **Раздел Leveling range for (Диапазон выравнивания для проекта)**

В разделе **Leveling range for (Диапазон выравнивания для проекта)** можно определить временной интервал, в котором будет производиться выравнивание:

- **Level entire project (Выравнивание во всем проекте)**. Поиск превышений доступности производится в интервале с начала до конца проекта. При этом можно указать выравнивание не для всех, а только для выделенных ресурсов.
- **Level from ... to ... (Выравнивание в диапазоне дат)**. Поиск превышений доступности производится только в указанном диапазоне дат. Превышения доступности ресурсов за пределами указанного диапазона не устраняются.

### **Раздел Resolving Overallocations (Устранение превышений доступности)**

В разделе **Resolving Overallocations (Устранение превышений доступности)** определяется, как программа будет устранять найденные перегрузки ресурсов.

Сначала программа определит список задач, на которые назначены перегруженные ресурсы. Затем будут отобраны те задачи, расположение которых в расписании нужно изменить. Порядок, в котором MS Project будет откладывать или прерывать задачи, перегружающие ресурсы, определяется в списке **Leveling order(Порядок выравнивания)**:

Список **Leveling order** содержит три возможных значения:

- **ID Only (только по идентификаторам)** – в первую очередь будут изменяться параметры задач с наибольшими идентификаторами, то есть тех задач, которые расположены ниже в списке. Если список задач составлен в порядке возрастания даты начала, значит, будут откладываться задачи с более поздней датой начала. И, число задач-

последователей, на которые может повлиять процедура выравнивания, будет, таким образом, сводится к минимуму.

- **Standard (Стандартный)**. Программа из конкурирующих задач выбирает, какую выравнивать первой, на основе анализа ряда факторов (см. ниже). При этом MS Project рассматривает взаимосвязи с другими задачами, общий временной резерв, даты, приоритеты и ограничения. В первую очередь откладываются задачи с наибольшим временным резервом и более поздней датой начала. Такой порядок выравнивания используется наиболее часто.
- **Priority, Standard (По приоритетам, стандартный)**. Производится аналогично стандартному, но обычно используется, если при составлении плана у задач определялось свойство **Priority(Приоритет)**. Отличается от Стандартного тем, что при анализе задачи сначала сортируются по приоритету.



Рис.40.. Диалоговое окно Выравнивание ресурсов, порядок выравнивания..

### **Факторы, которые рассматриваются при Стандартном и Стандартном по приоритетам порядках выравнивания загрузки ресурсов**

Выравнивая загрузку ресурсов в указанных режимах MS Project анализирует следующие факторы (расположены в порядке убывания важности):

- **Predecessors (Предшественники)**. Первыми выбираются задачи, не имеющие последователей.
- **Amount of total slack (Размер полного резерва)**. Первыми выбираются задачи с большим количеством полного резерва.
- **Start date (Дата начала)**. Задачи с более поздней датой начала задерживаются первыми.
- **Priority (Приоритет)**. Первыми выбираются задачи с более низким приоритетом. В случае режима выравнивания Стандартного по приоритетам, этот фактор рассматривается первым.

- **Constraints (Ограничения).** Сначала задерживаются задачи без ограничений.
- Поле ресурса **Can Level (Может выравниваться).** Если значение поля установлено в **Yes**, то MS Project при необходимости может задерживать назначение данного ресурса. Для ресурсов, назначение которых задерживать нельзя, необходимо установить значение поля **No**.
- Поле задачи **Level Assignments (Выравнивать назначения).** Если значение поля установлено в **Yes**, то MS Project при необходимости может задерживать назначения данной задачи. Для задач, назначения которых задерживать нельзя, необходимо установить значение поля **No**.
- Поле задачи **Leveling Can Split (Выравнивание можно прерывать).** Если значение поля установлено в **Yes**, то MS Project может при необходимости разделять задачи.

#### **Важные замечания:**

1. Производя выравнивание, MS Project никогда не будет прерывать или откладывать задачи, для которых:

- назначено значение приоритета 1000,
- установлены ограничения **Must Start On (Фиксированное начало)** и **Must Finish On (Фиксированное окончание)**.

2. Выравнивание не повлияет на задачи с ограничениями:

- **As Late As Possible (Как можно позже)**, если проект планируется от даты начала
- **As Soon As Possible (Как можно раньше)**, если проект планируется от даты окончания.

3. Приоритет может быть установлен не только для задачи, но и для проекта. Если ресурсы назначены нескольким проектам, то задачи в проектах с меньшим приоритетом будут выбираться для выравнивания чаще, чем задачи в проектах с большим приоритетом. Если для проекта задать приоритет 1000, значит, ни одна задача этого проекта не будет задержана при выравнивании.

4. Приоритет проекта более значим, чем приоритет задачи. Любая задача проекта с большим приоритетом более приоритетна, чем задача проекта с меньшим приоритетом. Это справедливо независимо от значения приоритета, установленного для задачи, кроме задач с приоритетом 1000, которые не задерживаются никогда.

Установить значение приоритета для задачи можно на вкладке **General (Общие)** окна **Task Information (Сведения о задаче)** в поле **Priority (Приоритет)**.

Значение приоритета можно варьировать в интервале от 0 (при необходимости скорее всего будет задержана) до 1000 (не будет задержана никогда).

Чем больше приоритет, тем меньше вероятность задержки задачи при выравнивании.

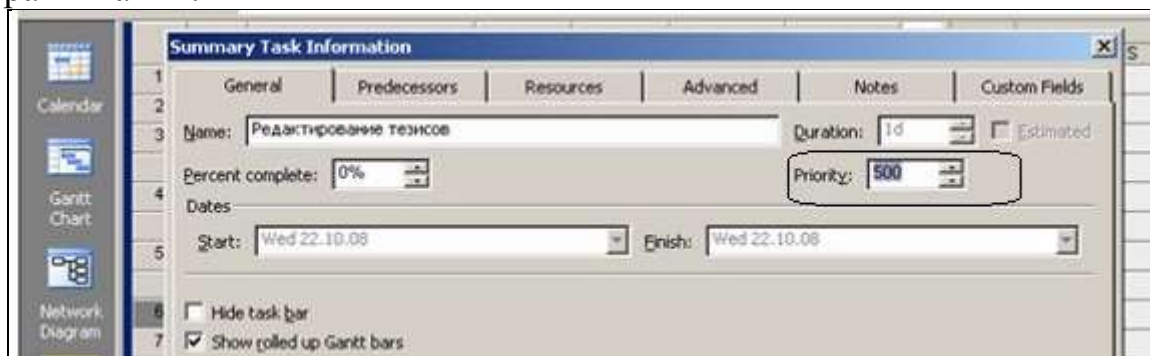


Рис.41. Диалоговое окно Сведения о задаче. Поле приоритета задачи.

В результате автоматического выравнивания может измениться дата окончания проекта.

Возможность такого изменения регулируется при помощи флажка **Level only within available slack (Выравнивание только в пределах имеющегося резерва)**. Если флажок установить, то в результате выравнивания дата окончания проекта не изменится, но некоторые ресурсы при этом останутся перегруженными и исправлять это придется вручную. Если флажок сбросить, то дата может измениться, и длительность проекта может увеличиться.

Для того, чтобы в процессе выравнивания изменялось свойство только назначений, а не задач, нужно установить флажок **Leveling can adjust individual assignment on a task (При выравнивании допускается коррекция отдельных назначений для задачи)**. Если флажок сбросить, то будут изменять свойства задачи.

Действие флажка можно распространить не на все задачи. Для этого в таблицу со списком задач нужно добавить поле **Level Assignment (Выравнивание назначений)** и указать в этом поле для нужных задач значение **Yes** или **No**. Добавить поле в таблицу можно, выбрав в меню : **Insert/Column**



Рис.42. Диалоговое окно Выравнивание загрузки ресурса. Раздел Устранение превышений доступности.

При выравнивании программа может прерывать задачи. Это можно разрешить или запретить установкой флажка **Leveling can create splits in remaining work (При выравнивании допускается прерывание оставшихся трудозатрат)**. Действие этого флажка также можно распространить не на все задачи. Для этого в таблицу со списком задач нужно добавить поле **Leveling Can Split (Допускается прерывание при выравнивании)** и указать в этом поле для нужных задач соответствующее значение.

Чтобы сохранить настройки выравнивания, щелкните **Ok**.

Чтобы начать выравнивание, нужно щелкнуть по кнопке **Level Now (Выровнять)**.

Если процесс выравнивания запущен в представлении задач, программа произведет выравнивание без выдачи дополнительного сообщения.

Если процесс выравнивания запущен в представлении ресурсов, то программа уточнит, какие ресурсы выровнять – все или только выделенные на листе.

Выбором **Entire pool (Весь пул)** задается режим, при котором будут выровнены все ресурсы и задачи, связанные с превышением доступности.

Выбором **Selected resources (Выбранные ресурсы)** задается режим, при котором будут выровнены назначения только выделенных ресурсов.

Результаты выравнивания отражаются как в списке ресурсов, так и в календарном плане проекта. В списке ресурсов может уменьшиться число перегруженных ресурсов. В календарном плане может измениться время выполнения задач.

Чтобы понять, как выравнивание повлияло на календарный план проекта, удобно использовать представление **Leveling Gantt (Диаграмма Ганта с выравниванием)**.

На диаграмме представлены два вида отрезков. В отрезках синего цвета отображается текущий план проекта, зеленого – состояние плана до выравнивания.

Тонкие новые отрезки на диаграмме обозначают задержку задачи, которая произошла в результате выравнивания.

**Delay** – задержка (отображается зеленым цветом)

**Slack** – временной резерв, то есть время, на которое задача может быть отложена (отображается коричневым цветом).

В представлении рядом с диаграммой отображается таблица **Delay (Задержка)**, содержащая столбец **Leveling Delay (Выравнивающая задержка)**. В этом столбце показано время, на которое была отложена задача в результате выравнивания. Это время измеряется в единицах с префиксом e (n), что означает elapsed (прошедший), например, 2ed (2 пд) – два прошедших дня.

Столбцы **Start** и **Finish**, отображаемые в таблице, обозначают начало и окончание задач после выравнивания. Дата начала и окончания задач до выравнивания выводятся в столбцах **Preleveled Start (Начало до выравнивания)** и **Preleveled Finish (Окончание до выравнивания)**. Кроме того, информация об этих датах отображается во всплывающих подсказках при наведении указателя мыши на отрезки диаграммы.

Чтобы просмотреть на диаграмме Ганта как изменились отдельные назначения, можно разделить окно и в нижней его части открыть представление **Task Usage (Использование задач)**. Тогда, выделив задачу в верхнем представлении, в нижнем можно просматривать загрузку ресурсов за каждый день на всем ее протяжении.

Если в процессе выравнивания программа определит, что для каких-то назначений выровнять загрузку ресурсов автоматически невозможно, то на экран будет выведено диалоговое окно с соответствующим сообщением:



Рис.43. Окно сообщения.

В диалоговом окне нужно сделать выбор варианта развития событий:

- **Skip (Пропустить)**. MS Project пропускает ресурс и продолжает поиск очередного превышения доступности
- **Skip All (Пропустить все)**. MS Project пропускает все превышения доступности, которые не может разрешить, и сообщение на экран больше не выводится.
- **Stop (Остановить)**. Команда остановить процесс выравнивания и удалить все сделанные задержки.

Отменить результаты автоматического выравнивания полностью или частично можно с помощью кнопки **Clear Leveling (Очистить выравнивание)** в диалоговом окне выравнивания загрузки ресурсов.

Выравнивание можно отменить только для некоторых задач.

Для этого можно выделить эти задачи мышью при нажатой клавише **CTRL** перед тем, как открыть диалоговое окно. После щелчка на кнопке **Clear Leveling** программа откроет окно, в котором нужно выбрать область действия отмены:

**Entire project** – Для всего проекта

**Selected Tasks** - Для выбранных задач.

### Важные замечания:

1. Отменить результаты выравнивания можно только для последней операции выравнивания.

2. Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов имеет свои недостатки. В процессе выравнивания MS Project не исследует все возможные комбинации на предмет поиска оптимального решения задержек задач, лучшего с точки зрения минимизации затрат и(или) поиска самой



ранней даты окончания проекта. Решения которые принимает человек, выравнивая загрузку ресурсов вручную, могут быть более эффективными по сравнению с решениями MS Project.

### Ручное выравнивание загрузки ресурсов

В отличие от автоматического выравнивания загрузки ресурсов, при котором MS Project применяет единственную стратегию, а именно задержку назначений и откладывание задач, при ручном выравнивании загрузки ресурсов можно применить несколько способов или стратегий, сочетая их. Способы следующие:

1. Увеличить доступность ресурса путем:

- изменения параметров доступности ресурса;
- планирования сверхурочного времени для ресурса;
- увеличения доступного времени в календаре ресурса.

2. Сократить нагрузку на ресурс путем:

- переназначения части нагрузки ресурса другим ресурсам;
- откладывания отдельных назначений;
- откладывания задач;
- прерывания отдельных назначений;
- прерывания задач;

### Увеличение доступности ресурса

### Корректирование параметров доступности ресурса

Для увеличения доступности ресурса можно изменить следующие его параметры:

- увеличить период времени, когда доступен ресурс;
- увеличить количество единиц ресурса, доступных в нужные периоды времени.

Эти изменения производятся в окне **Resource Information (Сведения о ресурсе)** в таблице **Resource Availability (Доступность ресурса)** в столбцах **Available To (Доступен по)** и **Units (Единицы)** соответственно.

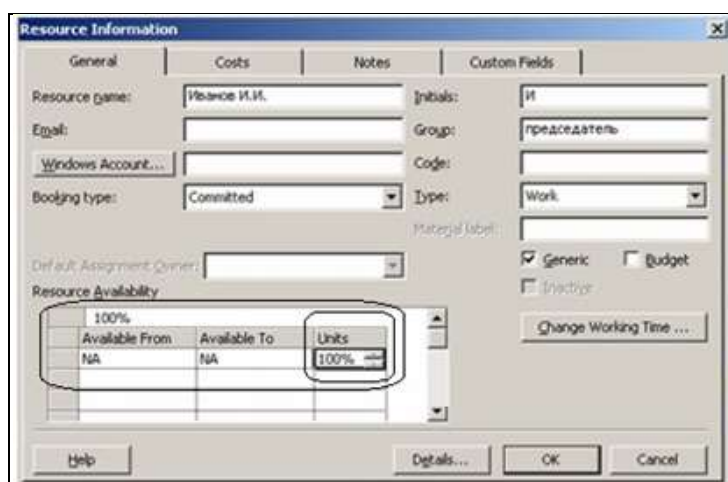


Рис.44. Диалоговое окно Сведения о ресурсе  
Корректирование параметров доступности ресурса

## Планирование сверхурочного времени для ресурса

Снизить нагрузку на ресурс можно, введя для него некоторое количество часов сверхурочного времени. При этом не потребуется менять общий объем работы, запланированный на обычное рабочее время.

При расчете MS Project будет вычитать часы, запланированные, как сверхурочные, из общего объема работы.

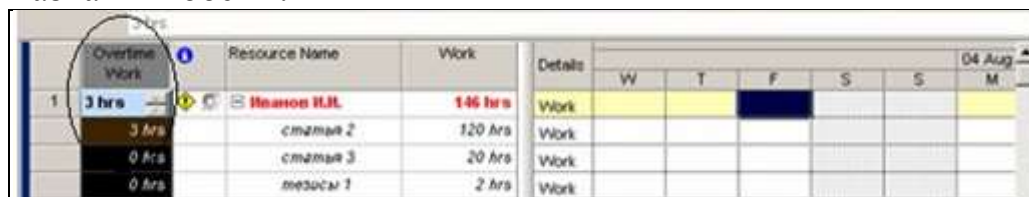
Издержки этого метода в том, что сверхурочная работа оплачивается дороже. Но затраты могут оказаться ниже, чем они могли бы быть при привлечении нового ресурса.

Порядок работы MS Project при использовании сверхурочного времени будут следующий:

1. Обычное рабочее время рассчитается вычетом из общего времени назначения введенного сверхурочного времени;
2. Полученное количество обычных рабочих часов будет спланировано на доступное в календаре рабочее время, что уменьшит длительность назначения;
3. Сверхурочное время будет равномерно распределено по новой длительности назначения.

Сверхурочное время можно ввести в представлении **Resource Usage (Использование ресурсов)** в строки назначений, добавив поле **Overtime Work(Сверхурочные трудозатраты)**. При этом необходимо удостовериться в том, чтобы для ресурса была определена ставка сверхурочных, чтобы она не была нулевой.

В случае, когда за ресурс конкурируют две задачи, сверхурочные лучше назначить обеим.



	Overtime Work	Resource Name	Work	Details						
				W	T	F	S	S	M	
1	3 hrs	Иванов И.И.	146 hrs							
	3 hrs	статья 2	120 hrs							
	0 hrs	статья 3	20 hrs							
	0 hrs	месяц 1	2 hrs							

Рис45. Добавление в таблицу Использование ресурса поля Сверхурочные затраты

## Увеличение доступного времени в календаре ресурса

Альтернативным назначению сверхурочного времени может быть увеличение доступного времени в отдельных календарях ресурсов или в основном календаре для всех ресурсов проекта. При этом также необходимо помнить о разнице в оплате обычного и сверхурочного времени.

Чтобы увеличить обычное рабочее время для ресурсов нужно:

- открыть диалоговое окно **Change Working Time (Изменение рабочего времени)**. Для этого используется меню **Tools-> Change Working Time**
- в списке **For calendar** нужно выбрать календарь (основной для проекта или для конкретного ресурса), в который будет добавляться рабочее время
- выделить даты, на которые будет назначено дополнительное время
- в поля **From:To:** ввести дополнительное время.

## Сокращение нагрузки на ресурс

### Переназначение части нагрузки ресурса другим ресурсам

Сократить нагрузку на ресурс можно, удалив назначение с данного ресурса при помощи меню **Edit->Delete Assignment (Правка->Удалить назначение)**.

Затем можно сделать новое назначение другому ресурсу в окне **Assign Resources (Назначение ресурсов)**. Для того, чтобы определить, какие ресурсы доступны в требуемый период времени, можно открыть представление **Task Information Form (Форма сведений о задачах)** и, прокрутив список ресурсов, просмотреть значение поля **Remaining Availability (Оставшаяся доступность)**.

Сделать замену одного ресурса другим можно также в окне **Assign Resources (Назначение ресурсов)**, выделив ресурс, который нужно заменить, и щелкнув по кнопке **Replace (Заменить)**. В диалоговом окне **Replace Resource (Заменить ресурс)** в списке **With (На)** выбрать ресурс, который будет назначен в качестве замены.

### Откладывание отдельных назначений и задач

Если превышение доступности ресурса возникло как следствие планирования нескольких задач на одно и то же время, необходимо отложить некоторые задачи или назначения на более позднее время.

Отложить назначения можно несколькими способами:

- посредством поля задачи **Delay (Задержка)**. Задержка начала задачи приведет и к откладыванию назначений;
- посредством поля **Assignment Delay (Задержка назначения)** для откладывания начала назначения отдельного ресурса;

### Прерывание отдельных назначений и задач

Необходимость прерывания назначений и задач возникает, если в ходе проекта происходит наложение задач друг на друга и, как следствие этого наступает превышение доступности ресурса.

Чтобы прервать задачу, можно использовать представление **Resource Allocation (Выделение ресурсов)** инструмент **Split Task (Прервать задачу)**.

Чтобы прервать задачу в представлении **Leveling Gantt Chart (Диаграмма Ганта с выравниванием)** нужно определить точную дату и время начала и окончания прерывания и щелкнуть по кнопке **Split Task (Прервать задачу)**. Мышью перенести остаток отрезка на дату время возобновления задачи.

Чтобы прервать назначение нужно использовать представления **Resource Usage (Использование ресурсов)** или **Task Usage (Использование задач)** и отредактировать повременные ячейки со сведениями о назначении.

## 4.2. Оптимизация стоимости проекта

"Управление стоимостью проекта включает в себя:

- Воздействие на факторы, вызывающие изменения базового плана по стоимости
- Проверка того, что запрошенные изменения получили одобрение
- Управление фактическими изменениями по мере их возникновения
- Обеспечение того, что потенциальное превышение стоимости не приведет к увеличению расходов сверх авторизованных пределов финансирования, как периодических, так и проекта в целом
- Осуществление мониторинга выполнения стоимости с целью обнаружения и анализа отклонений от базового плана по стоимости
- Точное фиксирование и ведение записей всех соответствующих изменений в затратах, имеющих отличия от базового плана по стоимости
- Защита правил использования утвержденных ресурсов или денежных средств от того, чтобы в них не были внесены неверные, несоответствующие или неутвержденные изменения
- Информирование соответствующих участников проекта об утвержденных изменениях
- Выполнение действий, необходимых для того, чтобы превышения стоимости затрат оставались допустимых пределах.

Управление стоимостью проекта является частью общего управления изменениями и включает в себя поиск причин, вызывающих как позитивные, так и негативные отклонения (раздел 4.6).

Например, неадекватное реагирование на отклонение по стоимости может привести к возникновению проблем с расписанием или качеством, или к появлению неприемлемого увеличения риска на дальнейших этапах проекта." ([1], пункт 7.3, стр.171.)

После анализа различных аспектов стоимости проекта может потребоваться **оптимизация** его плана. Обычно приходится оптимизировать план, а именно, сокращать или увеличивать затраты на определенные задачи или ресурсы. Иногда приходится делать одновременно сокращение затрат на одни задачи и увеличение затрат на другие.

Рассмотрим приемы, с помощью которых это можно сделать, и оценим их достоинства и недостатки.

#### **Способы уменьшения затрат.**

Как правило, затраты состоят из нескольких составляющих: ставки ресурсов, трудозатраты, фиксированные затраты. Поэтому уменьшить их можно регулируя отдельные составляющие.

Например, можно привлечь более дешевые ресурсы, или использовать более дешевые таблицы ставок у отдельных ресурсов. Но при этом более дешевые ресурсы, как правило, имеют меньшую квалификацию. А это может привести к снижению качества работ. Кроме того, неквалифицированные ресурсы увеличивают продолжительность работ и сроки исполнения задач.

Можно сократить расходы, введя более низкие расценки на трудовые ресурсы. Однако, использование более низких расценок зависит от условий предоставления ресурсов и трудового договора.

Для уменьшения стоимости можно попробовать отказаться от использования некоторых ресурсов при выполнении отдельных работ. Но следует учитывать, что при этом должна возрасти нагрузка на других участников проекта. А это в свою очередь приведет к изменению сроков выполнения задач или снижению качества выполнения.

В первую очередь надо сокращать затраты на те задачи, которые имеют наиболее низкий приоритет и наименее важны для исполнения проекта. Некоторые из них можно просто удалить из проекта. Недостаток этого варианта состоит в том, что снизится качество исполнения проекта. Также увеличится срок исполнения проекта, если удаляемые задачи лежали на критическом пути.

#### **Способы увеличения затрат.**

Иногда возникает возможность увеличить затраты, например, если у проекта или его части появился дополнительный бюджет.

В таком случае увеличить затраты можно за счет увеличения объема работ, увеличения количества ресурсов или их стоимости.

Это даст как улучшение качества, так и сокращение сроков выполнения проекта.

## **Литература**

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) Третье издание, 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США ANSI/PMI 99-001-2004