

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫМИ ВЗАИМОСВЯЗЯМИ.

Цель работы: Создание календарной модели проекта. Выработка навыков по определению логических взаимосвязей между задачами и управлению длительностями задач проекта.

Ключевые термины: зависимости задач; связывание задач; веха; длительность; календарный план; метод PERT, вероятная длительность, пессимистическая длительность, оптимистическая длительность, диаграмма Ганта; отрезок диаграммы Ганта; крайний срок (дедлайн).

Форма отчета: письменный отчет о проделанной работе с устной защитой по контрольным вопросам работы и иллюстрацией результатов работы в приложении MS Project.

Теоретическая часть.

Формирование календарной модели проекта предполагает разработку расписания проекта и определение логических взаимосвязей задач на основе структурированного списка задач проекта.

Разработка расписания предполагает определение длительности каждой из задач списка с учетом ограничений проекта.

Длительность задачи – это время, которое предполагается затратить на ее выполнение.

Оценка длительности может осуществляться экспертным методом (т.е. с привлечением компетентных внешних или внутренних экспертов), на основе экстраполяции прошлого опыта, исходя из средних значений по аналогичным проектам.

Одним из методов при оценке длительности операции является оценка по методу *PERT*, которая исходит из того, что точность оценки длительности задач можно увеличить, если в исходной оценке учитывать размер рисков. Оценка по методике PERT предполагает одновременный учет нескольких значений длительности:

1) 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),

2) оптимистичная (длительность операции основывается на оптимистичном сценарии в наиболее вероятной оценке) и

3) пессимистичная (длительность операции основывается на пессимистичном сценарии в наиболее вероятной оценке).

При этом средняя длительность определяется как:

$$T_{ож} = (T_{оптимистичная} + 4T_{вероятн} + T_{пессимистичная}) / 6.$$

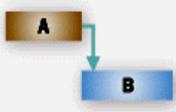
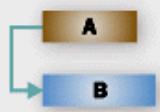
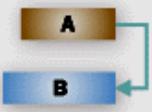
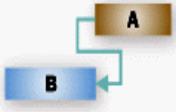
Анализ PERT является эффективным методом предупреждения рисков. Он позволяет рассчитывать расписание проекта с учетом возможного или имеющего времени, ресурсов или стоимости.

Определение зависимостей между задачами необходимо для расчета календарного графика. Задачи делятся на предшествующие и последующие. Предшествующая задача является обеспечивающей для последующей.

Для определения зависимостей между работами используются 4 типа логических взаимосвязей задач или зависимостей предшествования—следования (см. табл.1)

Таблица 1

Типы логической взаимосвязи задач проекта

Тип связи	Пример	Описание
Окончание-начало (ОН)		Зависимая задача (Б) не может начаться, пока не завершится задача (А), от которой она зависит.
Начало-начало (НН)		Зависимая задача (Б) не может начаться, пока не начнется задача (А), от которой она зависит. Зависимая задача может начаться в любой момент после того, как начнется задача, от которой она зависит. Тип связи НН не требует, чтобы обе задачи начинались одновременно.
Окончание-окончание (ОО)		Зависимая задача (Б) не может завершиться, пока не завершится задача (А), от которой она зависит. Зависимая задача может завершиться в любой момент после того, как завершится задача, от которой она зависит. Тип связи ОО не требует, чтобы обе задачи завершались одновременно.
Начало-окончание (НО)		Зависимая задача (Б) не может завершиться, пока не начнется задача (А), от которой она зависит. Зависимая задача может завершиться в любой момент после того, как начнется задача, от которой она зависит. Тип связи НО не требует, чтобы зависимая задача завершалась одновременно с началом задачи, от которой она зависит.

Кроме типа взаимосвязи, информация о связи операций может содержать запаздывание. Запаздывание может быть как положительным, так и отрицательным. Положительное запаздывание называется опережение, а отрицательное – задержка. Например: последующую работу можно начать не ранее, чем через неделю после начала предшествующей. Это описывается связью «Начало - Начало» с задержкой в одну неделю.

Связи также необходимы для точного отображения в пакете Microsoft Project технологической и/или организационной последовательности работ. В связи с этим связи подразделяются на:

- технологические, которые отражают технологию исполнения работ и не могут быть изменены без потери качества продукта проекта.

- организационные, т.е. те, в соответствии с которыми можно принимать решения, в частности, о том, последовательно или параллельно исполнять работы.

Результатом календарного моделирования проекта является *диаграмма Ганта*, представляющая собой горизонтальную линейную диаграмму, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания операций проекта.

В MS Project диаграмма Ганта (Gantt Chart) является основным средством визуализации плана проекта. Эта диаграмма представляет собой график, на котором по горизонтали размещена шкала времени, а по вертикали расположен список задач. При этом длина отрезков, обозначающих задачи, пропорциональна длительности задач. При наведении мыши на любой элемент диаграммы отображается всплывающая подсказка.

Отрезки диаграммы Ганта – это отдельные задачи проекта, протяженные во времени. На вертикальной шкале сверху вниз размещается список задач, на горизонтальной шкале наносятся календарные даты.

На диаграмме Ганта рядом с отрезками может отображаться дополнительная информация: ресурсы, стоимость.

Диаграмма Ганта показывает очередность выполнения работ, даты начала и завершения операций и их ожидаемую длительность. Она используется не только для планирования, но также и для оценки фактического выполнения работ.

Для осуществления контроля за выполнением проекта используется на Диаграмму Ганта добавляются контрольные события проекта, называемые *вехами*.

Веха - событие или дата в ходе осуществления проекта, обозначающая достижение определенных промежуточных результатов.

Веха используется для отображения состояния завершенности тех или иных работ и имеет очень малую, а чаще нулевую длительность. Управленческое значение вех в том, что они отражают значимые для проекта события, являются основой для оценки и контроля на высшем уровне и, таким образом, является ключевой частью процесса планирования на раннем этапе.

Помимо диаграммы Ганта для разработки расписания проекта используются сетевые графики. *Сетевая диаграмма (сеть, граф сети, PERT-диаграмма)* — графическое отображение работ проекта и зависимостей между ними. В планировании и управлении проектами под термином «*сеть*» понимается полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Существует два принципа построения сетевых графиков:

- в виде стрелочных диаграмм
- в формате диаграмм предшествования.

1. *Метод стрелочных диаграмм* – это метод построения сетевых диаграмм расписания проекта, в котором операции представляются в виде дуг, которые соединяются в узлах, показывающих их зависимости. Этот метод еще называется «*операции на дугах*» или граф типа «*вершина—событие*», а в англоязычном оригинале такой способ изображения иногда называют *стандартом АОА* (Activity-on-arrow — работа на стрелке).

В стрелочных диаграммах работа изображается в виде стрелки. Начало стрелки связано с событием начала работы, а конец определяет событие ее окончания. При этом начало всего проекта, как правило, изображается в левой части схемы, в виде общего узла, откуда начинаются стрелки, символизирующие параллельно выполняемые работы. Стрелки, связанные с окончанием работ проекта, сходятся в точке окончания проекта в правой стороне схемы, также в виде общего узла. Для удобства стрелки могут изображаться не прямолинейными, а изогнутыми или в виде дуг.

На Рис. 2. показана простая логическая сетевая диаграмма, построенная при помощи метода стрелочных диаграмм.

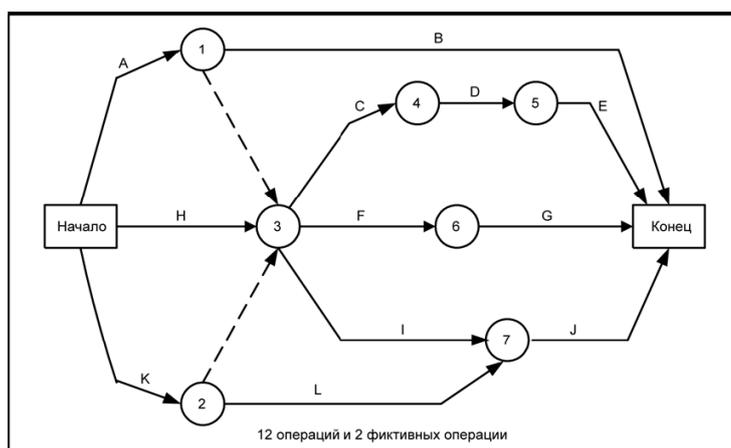


Рисунок 2 - Стрелочная диаграмма, или сетевой график, в стандарте АОА

Геометрическая длина стрелки условна, она не прямо пропорциональна значению длительности работы. Длительность работы отмечается на стрелке в соответствующих единицах. Наиболее часто используемой временной единицей являются дни, недели и месяцы.

Граф типа «вершина—событие» на практике используется редко. PERT- диаграммы являются примерами этого типа диаграмм. Такие диаграммы удобны для всевозможных расчетов обеспеченности работ ресурсами, в том числе и оптимизационных расчетов. В практике планирования развития программных проектов они применяются довольно редко, когда планируются очень большие комплексы работ, для которых сложно обозреть ресурсные потребности в целом.

2. *Метод предшествования* – это метод построения сетевых диаграмм расписания проекта, в котором операции изображаются в виде прямоугольников (называемых "узлами"), а зависимости – соединяющими их дугами.

Этот метод еще называется «*операции в узлах*» или сетью типа «*вершина—работа*», а в англоязычном оригинале такой способ изображения также называют *стандартом AON* (Activity-on-node — работа в узле).

Он используется в большинстве пакетов программного обеспечения для управления проектами.

Основные правила построения такой диаграммы: в геометрическую фигуру (квадрат, ромб, круг, др.), отражающую пакет работ или работу, вписывается ее название, величина длительности и ряд дополнительных параметров, например наиболее раннее или наиболее позднее время начала или окончания, а также существующий резерв времени. Переход от одной работы к другой изображается стрелкой, которая показывает последовательность выполнения. Начальные работы исходят из узла, называемого «*старт*». Конечные работы сходятся в узле «*окончание*». В диаграммах предшествования понятие ложной работы не используется. На рис. 3 показана простая сетевая диаграмма расписания проекта, составленная при помощи метода предшествования.

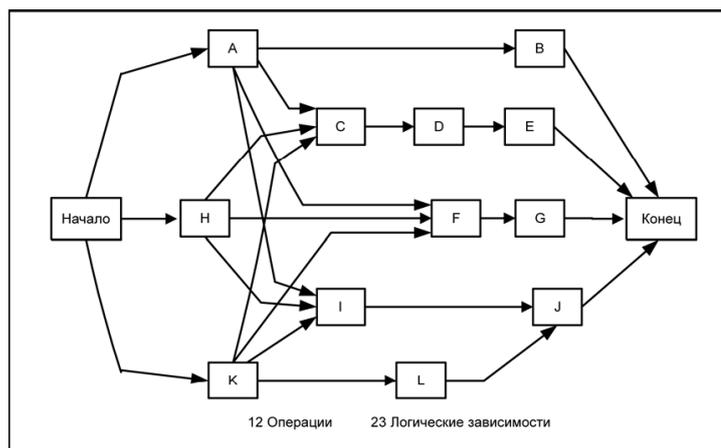


Рисунок 3 - Диаграмма предшествования, или сетевой график в стандарте AON

Граф «вершина-работа» является наиболее распространенным представлением сети.

Поскольку в ИТ-проектах жизненные циклы предписываются технологией довольно строго, для них также более применимы графы типа «вершина—работа».

Сетевая диаграмма отображает только логические зависимости между работами, а не входы, процессы и выходы, а также не допускает повторяющихся циклов или так называемых петель (в терминологии графов — ребро графа, исходящее из вершины и возвращающееся в ту же вершину).

Порядок выполнения работы.

1. Задание длительности задач
2. Определение зависимостей задач в соответствии с логикой проекта
3. Постановка вех
4. Отметка крайнего срока

Пояснения к выполнению работы.

-1-

Действия, которые происходят при создании или изменении длительности задачи, зависят от того, является ли задача автоматически назначенной или назначенной вручную.

По умолчанию новые задачи планируются вручную, и для них не задается стандартная длительность. При создании автоматически планируемой задачи приложение Project 2010 по умолчанию назначает ей ожидаемую [длительность](#), равную одному дню. Это значение можно изменить в любое время, чтобы отразить фактическое количество времени, которое требуется для выполнения задачи.

Для задания длительности необходимо ввести продолжительность задачи в столбце **Длительность** табличной части диаграммы Ганта.

Для задания длительности задачи могут использоваться разные временные единицы: минуты (**м**), часы (**ч**), дни (**д**), недели (**н**) или месяцы (**мес**). По умолчанию длительность задач вводится в днях.

При изменении длительности ее единицы не преобразуются. Например, если длительность составляет 1 день и требуется выразить ее в часах, сначала необходимо подсчитать количество рабочих часов в дне, а затем ввести новое значение в часах.

Для изменения единиц измерения, используемых по умолчанию необходимо в поле **Длительность** табличной части диаграммы Ганта изменить единицы измерения на необходимые. Либо:

1. Откройте вкладку **Файл** и выберите пункт **Параметры**.
2. В левой части диалогового окна **Параметры Project** выберите пункт **Календарный план**.
3. Выберите единицу длительности в поле **Длительность (м, ч, д, н**

или мес.).

В случае, если длительность задачи не известна, можно воспользоваться предварительной ее оценкой. Для этого в **Сведениях о задаче**, на закладке **Общие**, необходимо поставить галочку **Предварительная оценка**. Либо, если новая длительность является предположительной, поставьте знак вопроса (?) после нее. Удалив знак вопроса, приближенную длительность задачи можно изменить на подтвержденную.

В некоторых проектах для автоматически запланированных задач может не использоваться оценка длительности. В таком случае при вводе знака вопроса в столбце **Длительность** значение длительности не считается ожидаемым. Чтобы включить оценку длительности для проекта, выполните указанные ниже действия.

1. Откройте вкладку **Файл** и выберите пункт **Параметры**.

2. В левой части диалогового окна **Параметры Project** выберите пункт **Календарный план**.

3. Установите флажок **Показать наличие оценок длительности для запланированных задач**.

Необходимо помнить, что некоторые значения суммарных задач (например, затраты и трудозатраты) представляют собой сумму соответствующих значений подзадач, а другие (например, длительность и базовый план) — нет. В приложении Project длительность суммарной задачи рассчитывается как полное рабочее время между самой ранней датой начала и самой поздней датой окончания ее подзадач.

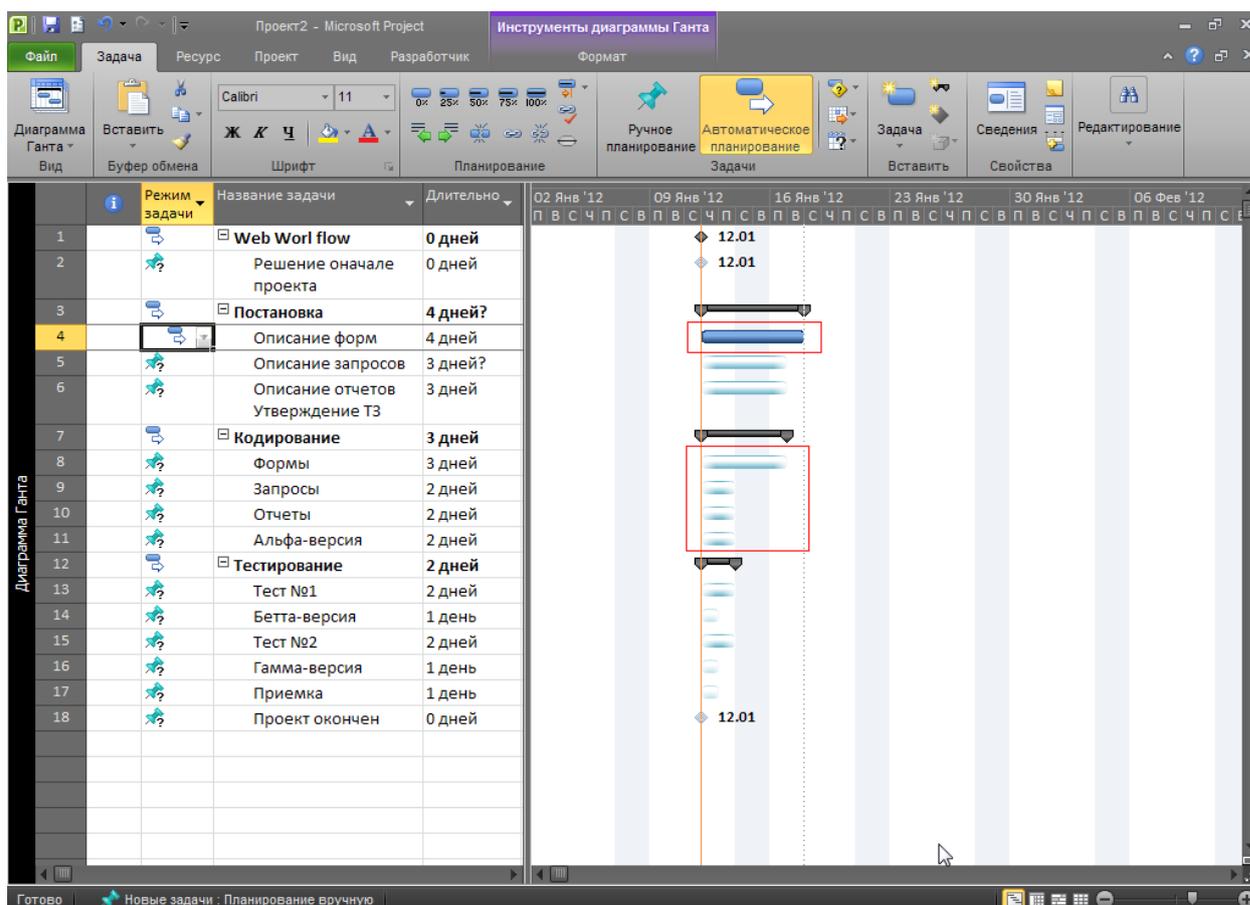
При создании нисходящих суммарных задач в Project 2010 необходимо помнить, что если суммарная задача назначена вручную, она не будет автоматически накапливать длительности отдельных задач (иногда называемых подзадачами). При создании нисходящей суммарной задачи те задачи, которые оказываются ниже суммарной задачи, не суммируются вверх, в суммарную задачу. Отрезок суммарной задачи разделяется, при этом в нижнем отрезке накапливаются значения длительности подзадачи для сравнения с тем, как была изначально создана длительность суммарной задачи.

В Project 2010 можно изменять длительность суммарной задачи, изменяя подзадачи. Если длительность суммарной задачи отличается от общей длительности подзадач, разница указывается с помощью красной линии в области диаграммы представления.

Оценка длительности задачи может осуществляться 3 способами:

- 1) на основе анализа прошлого опыта или информации об аналогичных проектах;
- 2) на основе опыта сотрудников, выполняющих задачу;
- 3) на основе промышленных стандартов (если такие имеются);
- 3) экспертным путем с помощью метода PERT, который предполагает, что оценки можно получить, сравнивая оптимистическую, пессимистическую и ожидаемую длительность.

Результатом определения длительности по списку задач является диаграмма Ганта.

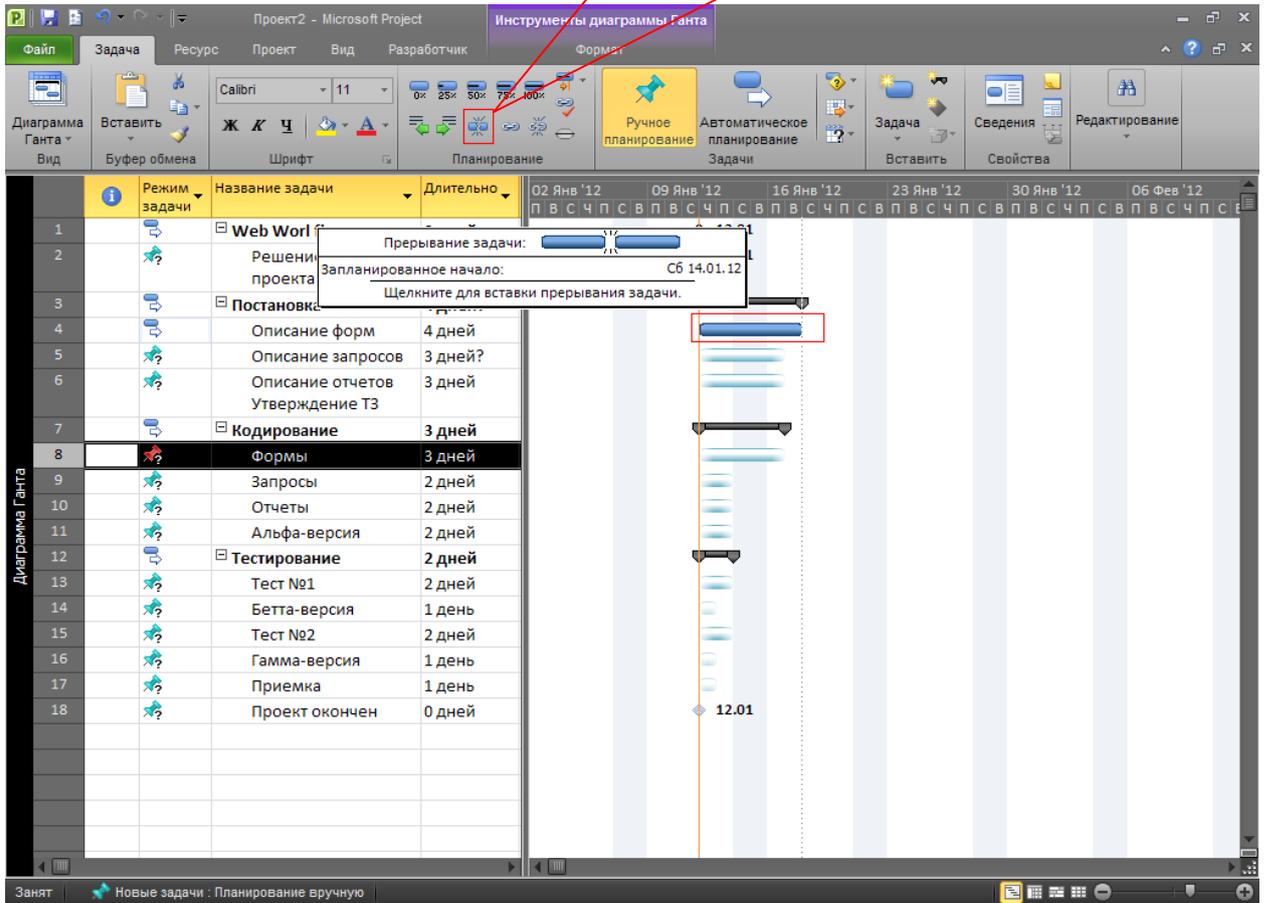


Определение длительности задач: диаграмма Ганта

Диаграмма Ганта позволяет выполнять такие действия с задачами как ее прерывание и определение процента завершения.

Для прерывания задачи следует щелкнуть правой кнопкой мыши на отрезке задачи и выбрать в контекстном меню пункт **Прервать задачу**, а затем указать мышью, где именно следует прервать задачу. Отрезок задачи разделится на два.

Пиктограмма прерывания задачи



Чтобы отменить прерывание задачи, нужно перетащить один отрезок к другому мышью. Тогда отрезки соединятся.

Можно также указывать для задачи процент завершения. Для этого следует поместить указатель мыши на начало отрезка (при этом курсор примет форму стрелки со значком процента), после чего нужно нажать левую кнопку и двигать мышью вправо.

Чтобы точно указать процент выполнения задачи, необходимо открыть окно **Сведения о задаче** и на вкладке **Общие** в поле **Процент завершения** указать, насколько задача выполнена.

-2-

Следующим шагом формирования календарной модели проекта является установка взаимосвязей между задачами. Связь между задачами возникает в том случае, если начало или конец одной задачи зависит от конца или начала другой задачи.

В Microsoft Project допускается создание связей между этапами (суммарными задачами), но рекомендуется пользоваться связями между задачами, так как в жизни все этапы состоят из связей, многие этапы идут параллельно и выполнение задач одного этапа зависит именно от

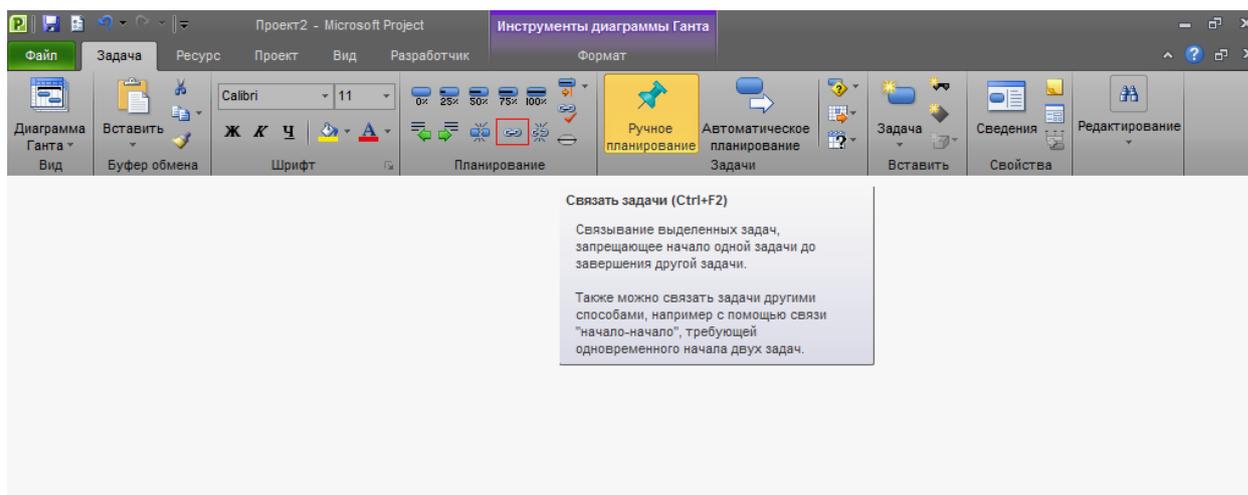
выполнения других задач параллельных этапов.

В MS Project можно создать связь между предыдущей задачей, называемой *предшественником*, и следующей задачей – *последователем* и, тем самым, создать зависимость между ними. Данный процесс в приложении MS Project называется *связыванием задач*.

Для того чтобы создать зависимость (связь) между задачами необходимо:

или

1. Выделить две задачи и нажать на пиктограмму **Связать задачи** на закладке **Задача** в группе **Планирование** (по умолчанию, задачи будут связаны связью «Окончание-Начало»).



или

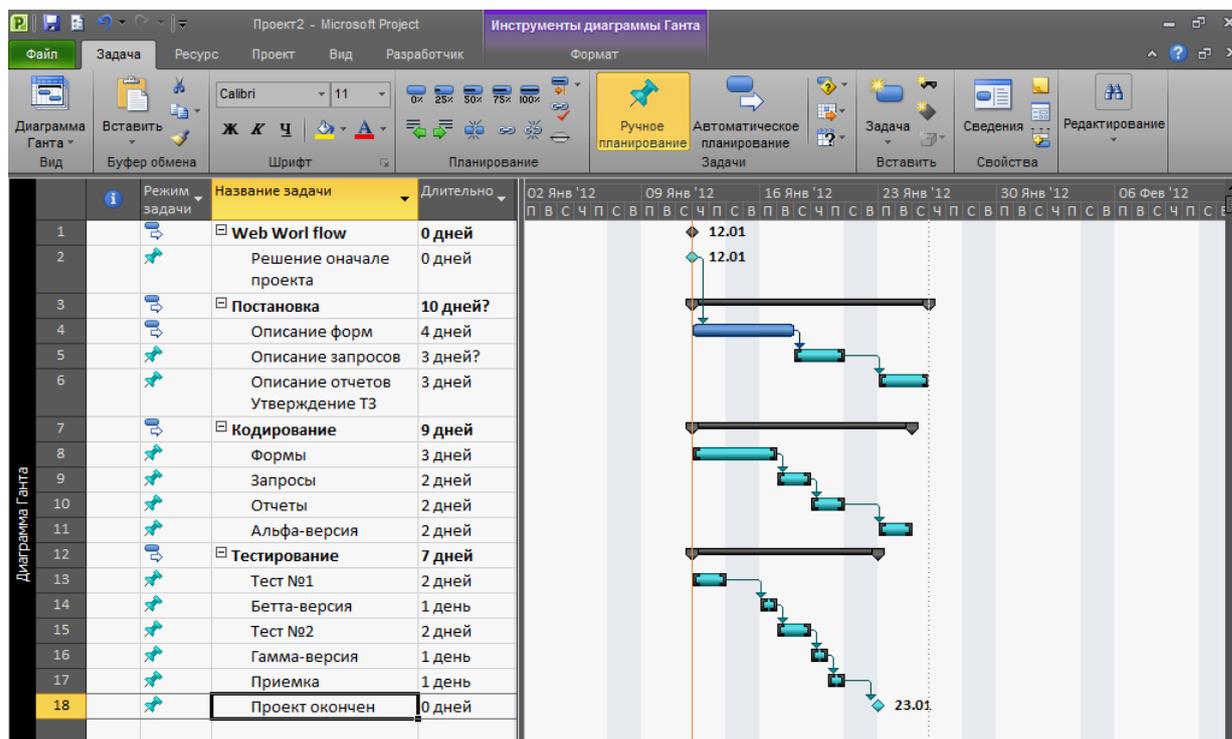
2. Навести курсор на задачу, нажать левую кнопку мыши и протянуть курсор на задачу, с которой нужно связать выделенную задачу (по умолчанию, задачи будут связаны связью «Окончание-Начало»).

или

3. В сведениях о задаче, перейти на закладку **Предшественники** и выбрать ту задачу, которая будет предшествовать. На данной закладке можно выбрать один из четырех типов связи и указать запаздывание или опережение.

Если задачи, подлежащие связыванию, расположены в списке не рядом, необходимо выделить задачу-предшественник, а затем, удерживая клавишу CTRL, выбрать задачу-последователь. Далее нажать кнопку **Связать задачи** на панели задач.

В результате связывания задач на диаграмме Ганта должны отобразиться стрелки зависимостей.



Связывание задач

В приложении Project 2010 по умолчанию создается связь задач типа «окончание-начало». Ее можно заменить связью типа «начало-начало», «окончание-окончание» или «начало-окончание».

В случае если нужно изменить имеющийся тип связи на любой другой, а также определить запаздывание или опережение, нужно на диаграмме Гантта, привести курсор на связь и щелкнуть два раза левой кнопкой мышки.

Для удаления связи необходимо на вкладке **Предшественники** в окне **Сведения о задаче** для удаляемой связи указать тип связи (**Нет**). После закрытия окна связь исчезнет.

Приложение Project 2010 можно настроить таким образом, что при вставке новой задачи между связанными задачами она будет автоматически связываться с окружающими задачами. Данная возможность называется *автоматическим связыванием*. Например, если уже существуют три задачи со связями типа «окончание-начало» и необходимо добавить между ними новую задачу, она будет связана отношением «окончание-начало» с соседними задачами.

По умолчанию автоматическое связывание отключено. Чтобы включить его, выполните действия, указанные ниже.

1. Откройте вкладку **Файл** и выберите элемент **Параметры**.
2. В диалоговом окне **Параметры** проекта выберите пункт **Календарный план** и перейдите к разделу **Параметры планирования для проекта**.
3. Чтобы включить автоматическое связывание, установите флажок **Автоматическое связывание** вставленных или перемещенных задач. Чтобы отключить автоматическое связывание, снимите этот флажок.

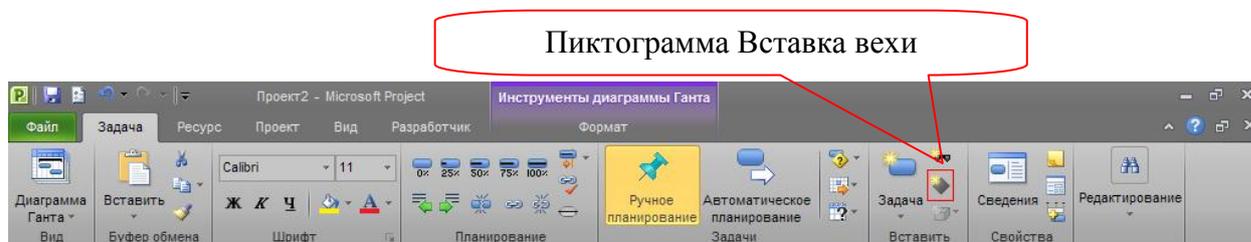
Все этапы проекта следует завершать контрольными точками. Дело в том, что по технологии некий законченный результат может быть получен только в определенное время, и именно в данный момент следует провести контрольный осмотр проекта. Жестко и подневно контролировать исполнение отдельных задач часто не имеет смысла, т.к. исполнителям обычно приходится исполнять задачи не в том порядке, как указано в плане.

Для указания начала или завершения основных фаз проекта, либо для указания завершения назначений проекта, либо для указания контрольных точек в MS Project используются *вехи* – специально выделяемые задачи, отображающие промежуточные результаты проекта. Вехи не влияют на расписание проекта, однако, как правило, они взаимосвязаны с другими задачами проекта.

Простейшим способом создания вехи является ввод задачи с нулевой длительностью. Для этого:

1. Создайте новую задачу в том месте, где вы собираетесь установить веху
2. Введите длительность задачи равную 0 дней или на вкладке **Дополнительно** окна диалога **Сведения о задаче** установите флажок **Пометить задачу как веху**.

Для того, чтобы создать веху (контрольное событие) можно также нажать на пиктограмму **Вставка вехи** на вкладке **Задача** группе **Вставить**.



Для ввода вех ненулевой длительности, например последней задачи, выполняемой на каждой фазе проекта, необходимо установить флажок **Пометить задачу как веху** в окне **Сведения о задаче**, предварительно выбрав желаемую задачу.

Вехи на диаграмме Ганта отображаются в виде черных ромбов.

Для выделения вех в списке задач можно определить для них начертание шрифта или цвет текста. Для этого:

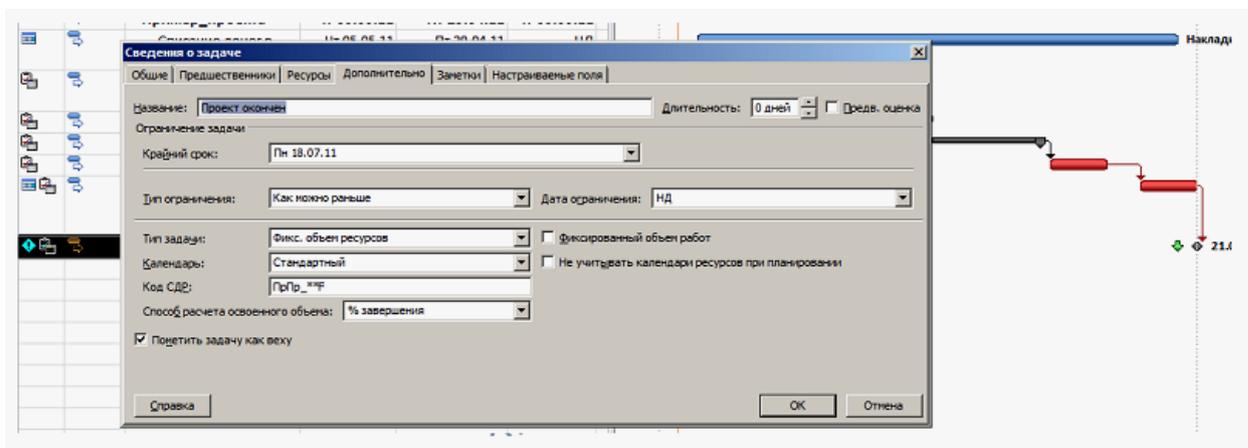
1. На вкладке **Формат** нажмите **Стили текста**.
2. В открывшемся окне диалога из раскрывающегося списка **Изменяемый элемент**, выберите значение **Задачи-вехи**
3. Установите тип шрифта, его начертание, размер и цвет.
4. После выбора всех параметров форматирования нажмите кнопку **ОК**.

В тех случаях, когда задача должна быть завершена к определенному сроку, но расписание менять нежелательно, используется напоминание о крайних сроках (Dead Line - дедлайн).

Крайний срок (Deadline) — дата, обозначающая крайний срок исполнения задачи. Наличие этой даты не влияет на расписание проекта. Если выполнение задачи не укладывается в этот срок, то в колонке **Индикаторы** появляется особый значок.

Для установки крайнего срока (дедлайна) необходимо выбрать дату в поле **Крайний срок** в окне **Сведения о задаче**.

В случае установки у задачи крайнего срока, на диаграмме Ганта у такой задачи появится зеленая стрелка, а в случае срыва крайнего срока, в колонке «i», у такой задачи загорится красный индикатор .



Установка крайнего срока в проекте

Контрольные вопросы:

1. Какие способы оценки длительности задач проекта Вам известны?
2. В чем сущность оценки длительности задачи по методу PERT?
3. Какими способами можно задать длительность задач проекта?
4. Возможно ли отображение предположительной длительности задачи, если точная оценка неизвестна?
5. Как установить необходимые единицы измерения длительности задач?
6. Чем определяется длительность суммарной задачи в структуре проекта?
7. Каким образом можно пересчитать длительность суммарной задачи проекта?
8. Для чего используется связывание задач проекта? Каким образом устанавливаются связи?
9. Какие логические взаимосвязи задач Вам известны?

10. Какой тип взаимосвязи задач установлен по умолчанию в среде Microsoft Project 2010? Возможно ли изменить тип логической взаимосвязи?
11. Что такое веха? Какова ее роль в управлении проектами?
12. Как осуществляется постановка вех на диаграмме Ганта?
13. Каким образом можно выделить вехи в списке задач проекта?
14. Что такое диаграмма Ганта? Для чего она используется?
15. Что представляют собой стрелочные диаграммы?
16. Можно ли прервать задачу в представлении Диаграмма Ганта, если, например, заболел сотрудник, выполняющий ее? Если можно, то каким образом?
17. Как осуществить отметку дедлайна (крайнего срока) на диаграмме Ганта? В чём сущность этой операции?