

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

**Рыбницкий филиал**

*Кафедра прикладной информатики в экономике*

## **Управление проектами в Microsoft Project 2007**

Лабораторный практикум

Рыбница, 2016

УДК 685.513  
ББК 32.998-5  
У66

Составители:

Л.К. Скодорова, профессор  
И.М. Терлюга, преподаватель

Рецензенты:

И.А. Павлинов, первый проректор ПГУ им. Т.Г. Шевченко, профессор.  
Л.И. Саввина, зав. кафедры общенаучных дисциплин филиала ПГУ им.  
Т.Г. Шевченко в г. Рыбница, профессор.

У66      Управление проектами в Microsoft Project 2007: Лабораторный  
             практикум / Сост. Л.К. Скодорова, И.М. Терлюга. – Рыбница, 2016. –  
             90 с.

Рассматриваются теоретические и практические вопросы планирования и управления проектами с применением пакета Microsoft Project 2007. Уделяется внимание освоению главных этапов технологии управления проектами: планирования задач и ресурсов, анализа проекта и отслеживания хода его выполнения. Цикл лабораторных работ разработан согласно рабочей программе по дисциплине «Управление проектами» с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования третьего поколения (ФГОСЗ+).

Предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05. – «Бизнес-информатика», профиль подготовки – «Архитектура предприятия».

Рекомендовано НМС ПГУ им Т.Г. Шевченко

© Л.К. Скодорова,  
И.М. Терлюга,  
составление, 2016

## Оглавление

Введение.....	
Лабораторная работа № 1.....	
Лабораторная работа № 2.....	
Лабораторная работа № 3.....	
Лабораторная работа № 4.....	
Лабораторная работа № 5.....	
Лабораторная работа № 6.....	
Список литературы .....	

## **Введение**

Практически любая нетривиальная созидательная деятельность человека в современных усложняющихся условиях требует планирования. Если эта деятельность направлена на достижение определенного результата и имеет начало и конец во времени, то план ее называется проектом. Часто успешное выполнение проекта называют реализацией проекта или просто говорят –процесс реализован. Результатом реализации проекта может быть определенный продукт (построенное здание, разработанное программное обеспечение, собранное оборудование и т. д.) или услуга (транспортировка грузов, обучение персонала, медицинское обслуживание и т. п.).

Внедрение проектного управления требует серьезных изменений в деятельности любого предприятия. Оно может дать компании серьезные преимущества, поскольку позволяет быстро реагировать на меняющиеся условия внешней среды. Но успех проектного управления зависит от того, насколько вовлечены в него сотрудники предприятия, насколько они разделяют философию этого подхода, как выстроены коммуникации между ними. Соответственно необходимо активное внедрение методов управления проектами в подготовку управленческих кадров.

Система Microsoft Project предназначена для информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе планирования и реализации проектов. Причем под проектом в данном случае может пониматься практически любая деятельность, направленная на достижение поставленных целей. Проектами, например, являются строительство дома, подготовка, а затем и реализация бизнес-плана выхода на рынок с новым продуктом, съемки фильма. Система для управления проектами предоставляет средства, помогающие менеджеру спланировать комплекс работ по достижению целей проекта, оценить сроки выполнения проекта и потребности в ресурсах, а на стадии реализации проекта – проводить контроль состояния работ и оперативное управление.

На этапе планирования руководители зачастую ограничиваются постановкой целей и сразу переходят к функции организации выполнения работ. Это может привести к несогласованности хода выполнения работ исполнителями, потере времени из-за отсутствия необходимых ресурсов и, в результате, может закончиться провалом всего проекта. Причина отсутствия проработанных планов у руководителей во многих случаях, видимо, заключается в том, что они просто не знают, с чего начать или боятся запутаться в сложных вычислениях. Именно в ходе планирования система для управления проектами и должна помочь руководителю.

Лабораторный практикум предназначен для обучения принципам работы с программным продуктом Microsoft Project 2007, широко применяемым для автоматизации процессов управления проектами. За последнее время MS Project из настольного приложения трансформировался в программное обеспечение серверного типа для автоматизированного управления деятельностью команды проектировщиков в рамках корпоративной системы управления проектами.

Лабораторные работы, вошедшие в состав практикума, можно разделить на три части. В первой части рассматриваются специфические особенности интерфейса, возможности основных инструментов и принципы настройки MS Project. Вторая часть посвящена созданию плана проекта с применением методов оптимизации, выявлению рисков и разработке стратегии их смягчения. При выполнении лабораторных работ, предусмотренных в третьей части пособия, студенты приобретают опыт использования методов и средств отслеживания проекта, контроля его выполнения и внесения изменений в базовый план, анализа текущего состояния проекта и подготовки отчетов.

Настоящие методические указания представляют собой описание лабораторных работ по курсу «Управление проектами» с использованием MS Project 2007. Данный практикум рассчитан на 6 лабораторных работ. В начале курса каждому студенту выдается индивидуальное задание, по

которому студент выполняет все 6 работ. Возможен самостоятельный выбор темы с обязательным согласованием преподавателя. Задания выполняются индивидуально и в полном объеме.

## Лабораторная работа №1

**Тема:** Знакомство с MS Project 2007 и настройка его интерфейса. Создание нового проекта и настройка его параметров.

**Цель:** Изучение основных компонентов интерфейса MS Project, овладение навыками настройки интерфейса для разработки проекта, создание нового проекта, ввод общей информации по проекту, настройка календаря проекта.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**Проект** – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов. *«Временное»* означает, что у любого проекта есть начало и непременно наступает завершение, когда достигаются поставленные цели, либо возникает понимание, что эти цели не могут быть достигнуты. *«Уникальных»* означает, что создаваемые продукты или услуги существенно отличаются от других аналогичных продуктов и услуг. Уникальность продуктов или услуг проекта обуславливает необходимость последовательного уточнения их характеристик по мере выполнения проекта.

Управление проектами предполагает приложение знаний, опыта, методов и средств к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту, и ожиданий участников проекта. Чтобы удовлетворить этим требованиям и ожиданиям, необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, затратами, качеством и другими характеристиками проекта.

Исходя из определения Института проектного управления, **управление проектами** означает *применение знаний, навыков, инструментов и методов управления к проектной деятельности для удовлетворения предъявляемых к проекту требований.*

Управление проектом состоит из трех основных этапов:

- 1) формирование плана проекта;
- 2) контроль за реализацией плана и оперативная его коррекция;
- 3) завершение проекта.

На первом этапе осуществляется обоснование проекта, составляется перечень работ и имеющихся ресурсов, производится распределение ресурсов по работам и оптимизация плана по критериям времени завершения проекта, суммарной стоимости проекта, равномерного распределения ресурсов, минимизации рисков. Здесь же производится заключение всех необходимых договоров со сторонними исполнителями, подрядчиками и поставщиками.

Второй этап предполагает контроль выполнения проекта с целью своевременного выявления и устранения наметившихся отклонений от первоначального плана. При значительных отклонениях первоначальный план перерабатывается и составляется новый.

Завершение проекта означает выполнение регламентированных действий, необходимых для завершения и прекращения работ по проекту. Например, подписание акта приемки / сдачи выполненных работ.

### **MS Project 2007 – система управления проектами**

Системы управления проектами образуют отдельный сектор программного обеспечения, который достаточно широко представлен на российском рынке. Появление подобных систем способствовало преобразованию искусства управления проектами в науку, в которой имеются четкие стандарты, методы и технологии. Основными стандартами по управлению проектами являются:

- стандарт, разработанный Институтом управления проектами, принят в качестве национального стандарта в США (стандарт ANSI ).
- стандарт по качеству в управлении проектами ISO 10006.

Применение этих технологий способствует своевременной реализации проектов в рамках выделенных бюджетов и с требуемым качеством.



**Microsoft Project** – программное средство, предназначенное для управления небольшими по объёму проектами, связанными с решением конкретной задачи в краткосрочной или среднесрочной перспективе.

### **Основные элементы интерфейса MS Project**

Структура окна программы Microsoft Office Project типична для приложений Windows. Рабочее окно приложения организовано согласно традиционной для семейства Microsoft Office схеме. Окно MS Project содержит следующие элементы:

- меню;
- панели инструментов;
- строку ввода;
- рабочую область;
- строку состояния.

Элементы окна Microsoft Office Project являются опциональными, пользователь может проводить настройки видимости большинства элементов интерфейса. Данные настройки можно выполнить, используя команду меню *Вид*.

Главное меню программы MS Project 2007 включает в себя следующие меню: *Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Проект, Отчет, Окно* и *Справка*.

Команды меню *Файл*, как и во всех продуктах MS Office, предназначены для работы с файлами и содержат стандартные команды: *Создать, Открыть, Сохранить, Сохранить как...* и др.

Меню *Правка* также включает в себя команды, стандартные для приложений MS Office. К ним относятся команды, предназначенные для работы с буфером обмена, для отмены и восстановления последних действий, для поиска и замены и др. Дополнительными являются команды, которые используются, чтобы установить связи между задачами проекта, прервать выполнение задачи, удалить задачи, а также выполнить иные

действия.

Команды меню *Вставка* предназначены для вставки объектов в текущий проект. К стандартным объектам вставки (рисунок, объект, гиперссылка и т.д.) включены ещё основные объекты проекта: новая задача, ресурс, проект, столбец.

С помощью команд, расположенных в меню *Формат*, форматируют представленные в окне данные. Например, с помощью данной команды можно настроить шрифт и стиль отображения.

Доступ к сервисным функциям программы осуществляется с помощью команд меню *Сервис*. Данная команда используется для проверки правописания, создания и редактирования макросов, установки параметров автозамены и интеграции с другими продуктами MS Office. Основными командами, необходимыми для работы с индивидуальными настройками проекта являются команды *Настройка* и *Параметры*.

Команды меню *Проект* предназначены для работы с текущим проектом. С помощью данных команд устанавливаются: сортировка задач в проекте, группировка их по разным признакам, переход в режим просмотра и редактирования сведений о задаче, просмотр структуры проекта и др.

С помощью команд, расположенных в меню *Отчеты*, можно настраивать, формировать и выводить на печать самые разнообразные отчеты по проектам.

Команды меню *Окно* предназначены для выбора режима отображения окон программы. С помощью команды *Разделить* можно настроить отображение проекта в разрезе нескольких представлений.

С помощью команд меню *Справка* можно вызвать справочную информацию, просмотреть сведения об используемой версии программы MS Project 2007, вызвать иные справочные и вспомогательные материалы.

*Строка ввода* служит для ввода и редактирования значений в ячейках таблиц и на диаграммах, аналогично строке формул в MS Excel. Этот элемент используется для составления списка и графика работ.

*Строка состояния* располагается в нижней части окна MS Project. Она предназначена для отображения различной вспомогательной информации. В обычном режиме, когда MS Project ожидает каких-либо действий пользователя, в строке состояния выводится слово *Готово*. При вводе текста в ячейку таблицы оно исчезнет, а вместо него появится слово *Ввод*.

Рабочая область окна проекта по умолчанию состоит из двух областей: слева область операций, которая отображает данные об операциях в виде таблицы; справа область диаграммы в виде горизонтальных лент на временной шкале, по умолчанию устанавливается отображение проекта в виде *диаграммы Ганта*. В заголовке области диаграммы по умолчанию указываются даты начала каждой недели, начиная с текущей (рис. 1.1).

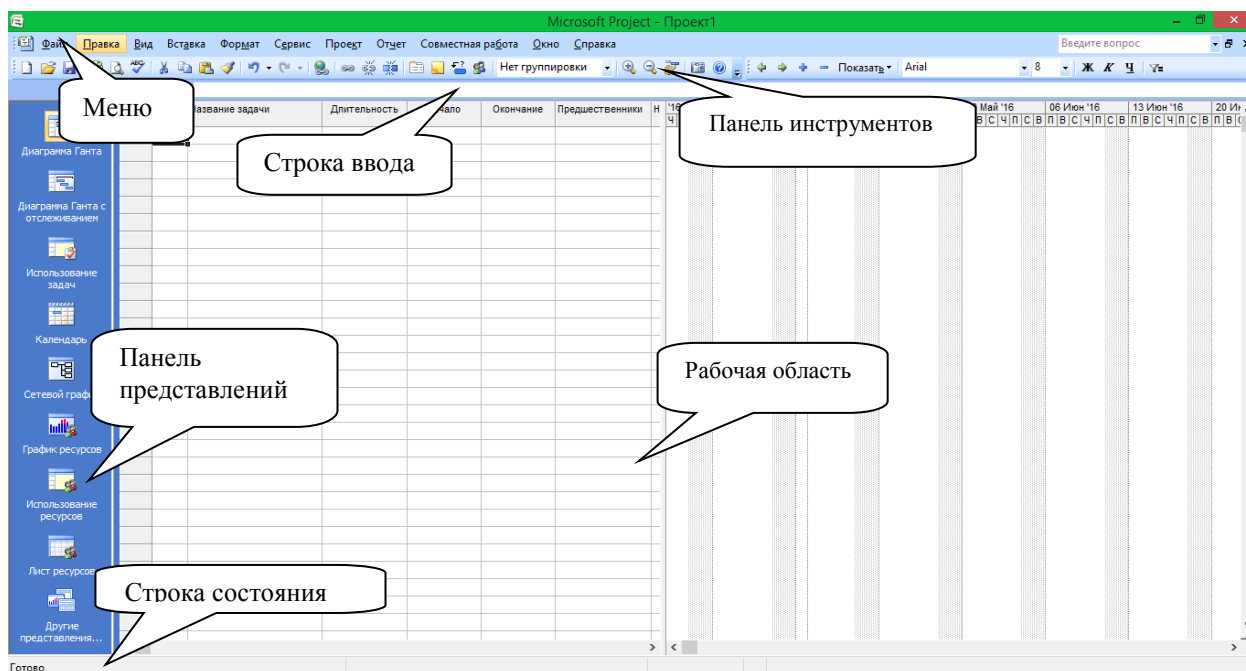


Рис. 1.1. Основное окно MS Project

Дополнительным объектом, упрощающим работу с проектом, является *Панель представлений*. Панель представлений используется для переключения между представлениями рабочей области окна. Все данные о проекте хранятся в единой базе данных, состоящей из большого количества полей. *Представление* – это способ отображения части связанных между собой данных из общей базы данных проекта.

Программа Microsoft Project позволяет представлять модель проекта в виде следующих представлений:

*Диаграмма Ганта* – список задач и связанная с ними информация, а также диаграмма с задачами и длительностями.

*Диаграмма Ганта с отслеживанием* – список задач и связанные с ними сведения, диаграмма с базовым планом и запланированными отрезками диаграммы Ганта для каждой задачи.

*Использование задач* – список задач с назначенными ресурсами, сгруппированными под каждой задачей.

*Календарь* – месячный календарь, показывающий задачи и их длительности.

*Сетевой график* – график, показывающий все задачи и их зависимости.

*График ресурсов* – диаграмма, показывающая распределение ресурсов, затраты, затраты или трудозатраты для сверхурочной работы.


*Использование ресурсов* – список ресурсов, включающий их распределение, затраты и трудозатраты для каждого ресурса по времени.

*Лист ресурсов* – лист ресурсов и связанные с ним данные.

При желании можно изменять стандартные представления, добавляя или удаляя отображаемые в таблицах поля данных. При первом запуске программы панель представлений может отсутствовать. Для ее отображения следует выбрать пункт меню *Вид* команда *Панель представлений*.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Создание нового проекта**

После запуска MS Project 2007 создается новый проект, открытый на форме представления *Диаграмма Ганта*. Этот проект следует сохранить под именем, состоящим из инициалов студента, например, Иванов И., в папку с наименованием, состоящим из номера группы, например, 402 группа, при помощи команды *Сохранить*  на панели инструментов или пункта *Сохранить* из меню *Файл*.

В качестве примера создадим проект «Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса».

Следующим шагом необходимо установить базовые характеристики проекта, такие как *Дата начала*, *Дата окончания*, *Календарь* и др. Для установки значений базовых характеристик проекта используется меню *Проект*, пункт *Сведения о проекте* (рис. 1.2).

Начиная новый проект в MS Project, можно ввести или начальную, или конечную дату проекта, но не обе. Рекомендуется вводить только начальную дату проекта, а конечная дата будет рассчитана в MS Project после ввода и планирования задач.

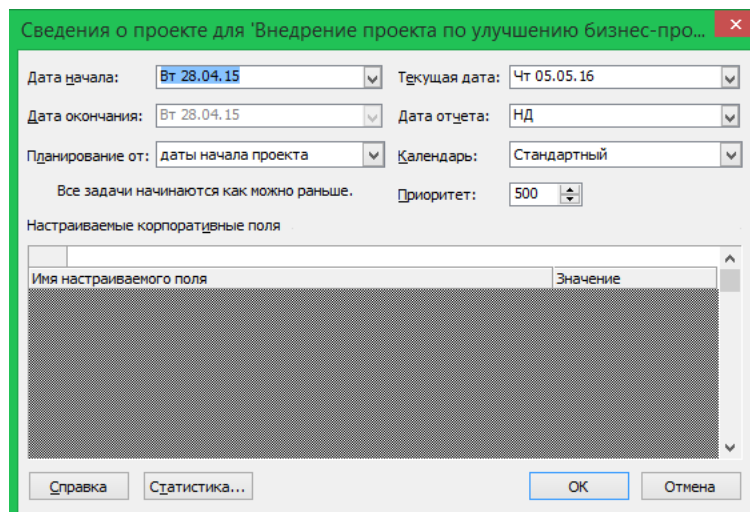


Рис. 1.2. Окно «Сведения о проекте»

Диалоговое окно *Сведения о проекте* используется для ввода, просмотра или изменения первоначальных сведений, относящихся к новому проекту. Параметры, задаваемые в этом окне, дают возможность выполнять следующие действия.

- Выбирать, будет ли календарный план проекта составлен на основе даты начала или окончания.
- Вводить дату начала проекта, календарный план которого составлен на основе даты начала.
- Вводить дату окончания проекта, календарный план которого составлен на основе даты окончания.

– Указывать, какой базовый календарь должен использоваться в качестве календарь проекта.

– Получать суммарную статистику проекта по датам начала и окончания, длительность, трудозатраты и расходам.

### Ввод ключевых сведений о проекте

Чтобы упростить организацию и поиск проектов, для каждого файла проекта можно задавать разнообразные свойства, например, заголовок описательного характера, тему, фамилию руководителя и комментарии.

1. В меню *Файл* выберите команду *Свойства* и откройте вкладку *Документ*. Если команда *Свойства* в меню не отображена, щелкните левой клавишей мыши на стрелке в нижней строке меню. Появятся все команды данного меню.

2. В поле *Название* вводится название проекта, в данном случае вводим «Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса», в поле *Автор* вводится информация об авторе проекта (рис. 1.3). Нажмите кнопку *ОК*.

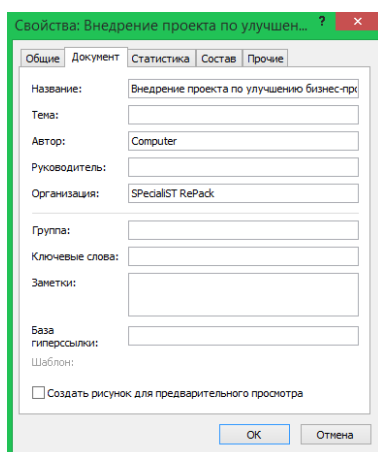


Рис. 1.3. Окно «Свойства»

### Настройка календаря проекта

*Базовый календарь* – это совокупность рабочих и нерабочих интервалов времени и дней. Базовые календари могут использоваться при составлении календарей проекта, задач и/или ресурсов. В стандартной поставке MS Project имеется три базовых календаря: стандартный, ночная смена и 24 часа.

В *стандартном* календаре рабочий день начинается с 9:00 и заканчивается в 18:00 с обеденным перерывом с 13:00 до 14:00. Рабочая неделя начинается в понедельник и заканчивается в пятницу. Это календарь, применяемый по умолчанию.

В календаре *ночной смены* рабочий день начинается с 23:00 и заканчивается в 8:00 с часовым перерывом с 3:00 до 4:00. В календаре «24 часа» рабочее время продолжается круглые сутки без перерывов и **выходных**.

Имеющиеся в MS Project шаблоны календарей часто не подходят для реального проекта в связи с существующей спецификой работы отдельных сотрудников или подразделений предприятия. Календарь проекта можно изменять, чтобы отражать рабочие дни и часы для каждого участника проекта. Стандартный календарь: с понедельника по пятницу, с 9:00 до 18:00, с часовым обеденным перерывом. Можно определить и нерабочее время, например, выходные или ночное время, а также специальные выходные дни, например, праздники.

Для редактирования базового календаря необходимо:

1. В меню *Сервис* необходимо выбрать команду *Изменить рабочее время* (рис. 1.4).

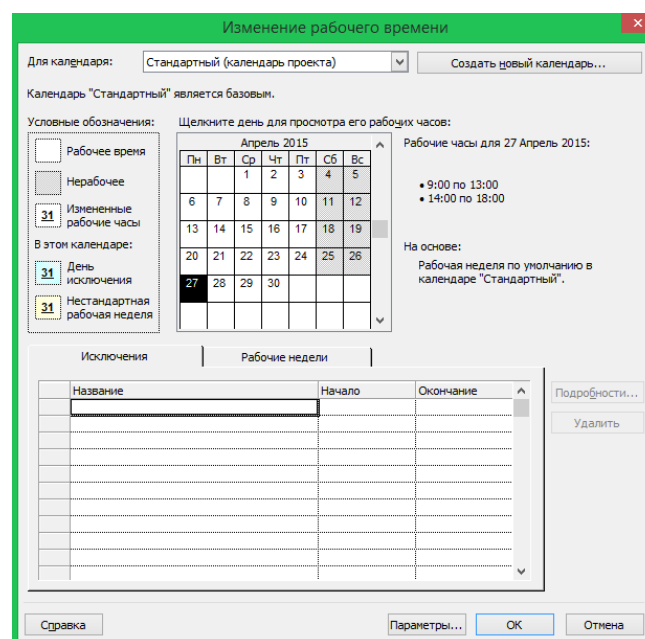


Рис. 1.4. Форма изменения рабочего времени проекта

2. Установите 6-дневную рабочую неделю с 8-часовым рабочим днем с понедельника по пятницу (с 8:00 до 17:00, обеденный перерыв с 12:00 до 13:00) и 4-часовым – в субботу (с 8:00 до 12:00). Для этого перейдите на вкладку *Рабочие недели* и нажмите кнопку Подробности... *Подробности*. Чтобы изменить рабочие дни с понедельника по пятницу, щелкните левой клавишей мыши на обозначении *Пн* вверху календаря, а затем, удерживая клавишу *Shift*, щелкните левой клавишей мыши на обозначении *Пт* (рис. 1.5). В полях *С*: измените установленные по умолчанию значения на 8:00 и 13:00, а в полях *По*: измените значения на 12:00 и 17:00. Чтобы сделать субботу рабочим днем, щелкните левой клавишей мыши на обозначении *Сб* вверху календаря, установите переключатель на нестандартное рабочее время. В верхнем поле *С*: измените установленное по умолчанию значение на 8:00, а в верхнем поле *По*: измените значение на 12:00. Очистите содержимое остальных полей *С*: и *По*: с помощью клавиши *Delete*.

Сведения о "[По умолчанию]"

Задать рабочее время для этой рабочей недели

Выберите дни:

- Понедельник
- Вторник
- Среда
- Четверг
- Пятница**
- Суббота
- Воскресенье

☐ Использовать для этих дней значения времени по умолчанию.  
☐ Задать нерабочие дни.  
☒ Задать дни для использования этих рабочих часов:

	С	По
1	8:00	12:00
2	13:00	18:00

Рис. 1.5. Форма Подробности изменения рабочего времени

Для подтверждения внесения изменений нажмите кнопку *ОК*.

3. Сделайте день *1 января* нерабочим днем. Находясь в диалоговом окне *Изменение рабочего времени*, переместитесь на январь месяц с помощью линейки прокрутки. Находясь во вкладке *Исключения* введите название *Нерабочий день*. Двойным нажатием левой кнопкой мыши на поле *Нерабочий день* откройте окно *Сведений о Нерабочем дне* (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Форма сведений о «Нерабочий день»

Таким же образом сделайте 7 января нерабочим днем. Нажмите кнопку *OK*.

4. Для корректного преобразования программой MS Project длительностей в соответствующие временные интервалы, используемые в проекте, необходимо изменить значения некоторых параметров, установленные по умолчанию. В меню *Сервис* выберите команду *Параметры*, в открывшемся диалоговом окне (рис. 1.7) перейдите на вкладку *Календарь*. В поле *Часов в неделе* установите значение 44, а в поле *Дней в месяце* установите значение 24.

Рис. 1.7. Форма «Параметры» проекта

Следует отметить, что изменение параметров на вкладке *Календарь* не влияет ни на календарь проекта, ни на календари рабочего времени ресурсов. Однако значения параметров *Время начала по умолчанию* и *Время окончания по умолчанию* влияют на округление отрезков времени на диаграмме Ганта. Поэтому в поле *Время начала по умолчанию* установите значение 8:00, а в поле *Время окончания по умолчанию* установите значение 17:00. Нажмите кнопку *ОК*.

### **Дополнительный параметры проекта**

В MS Project есть дополнительные параметры проекта. В данном примере будем использовать их изменения, но использовать будем установленные по умолчанию.

1. В меню *Сервис* выберите команду *Параметры*, в открывшемся диалоговом окне перейдите на вкладку *Вид*.

2. С помощью списка *Формат даты* (посмотрите его содержимое) можно выбрать формат отображения дат. Форматы значений времени и разделитель компонентов даты настраиваются с помощью панели управления Microsoft Windows.

3. В поле *Символ валюты* можно изменить символ р. (рубль), используемый по умолчанию; например, ввести символ \$ (доллар).

4. Перейдите на вкладку *Расчет*. Переключатель *Режим расчета* позволяет задать, должен ли расчет выполняться автоматически после внесения изменений или вручную по команде *Рассчитать*. Режимы расчета:

– *Автоматический*. Задается, что проект автоматически пересчитывается каждый раз при изменении данных проекта. Это более удобный вариант, однако, в очень больших или сложных проектах пересчет после каждого изменения может снизить быстродействие. Этот вариант установлен по умолчанию.

– *Ручной*. Задается, что проект пересчитывается только по команде пользователя. Чтобы выполнить пересчет, можно вернуться к данному

диалоговому окну и нажать кнопку *Рассчитать*. Можно также нажать клавишу *F9*, чтобы пересчитать все открытые проекты, или сочетание клавиш *SHIFT+F9*, чтобы пересчитать активный проект. После внесения изменений, которые требуют пересчета, в строке состояния появляется надпись *Требуется перерасчет*.

5. Перейдите на вкладку *Планирование*. В поле *Новые задачи* можно указать дату начала по умолчанию для задач, добавляемых в текущий проект. Вариант *начинаются в день начала проекта* установлен по умолчанию. Его следует выбрать, чтобы использовать для новых задач дату начала проекта, заданную в диалоговом окне *Сведения о проекте*. Для таких задач MS Project устанавливает ограничение «Как можно раньше». Если выбран параметр *начинаются в текущий день*, то для новых задач устанавливается ограничение «Начало не ранее» (ННР) на основе текущей даты. При планировании проекта от даты окончания используется параметр *оканчиваются в день окончания проекта* и устанавливается ограничение «Как можно позже». Если планирование проекта выполняется от даты окончания, то при выборе параметра *начинаются в текущий день* для новых задач устанавливается ограничение «Начало не позднее» (ННП) на основе текущей даты. Таким образом, чтобы начинать задачи со дня добавления, следует выбрать вариант *начинаются в текущий день*. MS Project задает для этих задач ограничение «Начало не ранее» (если планирование проекта ведется от даты начала) или «Начало не позднее» (если планирование проекта ведется от даты окончания).

### **Практические задания**

1. Поучите индивидуальное задание от преподавателя и создайте новый проект.
2. Введите основные сведения о проекте.
3. Введите дату окончания проекта.
4. Откройте базовый календарь проекта, выберите в качестве базового

календаря *стандартный* календарь.

5. Установите 5-дневную рабочую неделю с 8-часовым рабочим днем со вторника по пятницу (с 8:30 до 17:30, обеденный перерыв с 12:30 до 13:30) и 4-часовым – в субботу (с 8:30 до 12:30).

6. Введите нерабочие дни.

7. Установите 36-часовую рабочую неделю и 20 рабочих дней в месяце для корректного преобразования программой MS Project длительностей в соответствующие временные интервалы, используемые в проекте.

8. Измените формат даты дд.мм.гг (т. е. на отображение дня (dd), месяца (mm) и года (gg) в указанной последовательности отводится по 2 цифры, разделитель – точка).

9. Установите символ валюты *использовать символ \$ (доллар)*.

10. Установите автоматический пересчет проекта.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое проект и управление проектами?
2. Из каких основных элементов состоит интерфейс MS Project?
3. Что такое представление?
4. С помощью каких представлений MS Project отображает сетевые графики проекта?
5. Какие параметры входят в основные сведения о проекте?
6. В чем разница между планированием проекта от даты начала или от даты его окончания?
7. Какие существуют базовые календари в программе MS Project?

## Лабораторная работа №2

**Тема:** Планирование задач.

**Цель:** Освоить процедуры ввода задач и их длительностей, настроить связей между ними, зависимости и допустимые ограничения, настроить процедуру создания иерархической структуры проекта.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для создания уникального продукта или услуги (результата проекта) нужно осуществить некоторую последовательность работ. Задача планирования проекта заключается в том, чтобы достаточно точно оценить сроки исполнения и стоимость этих работ. Чем точнее дана оценка, тем выше качество плана проекта.

В MS Project вся работа, которую необходимо выполнить для достижения целей проекта разбивается на задачи. Разбиение работы в проекте образует структуру декомпозиции работ (СДР, Work Breakdown Structure (WBS)). Декомпозиция работ позволяет более эффективно осуществлять планирование проекта и упрощает контроль выполнения проекта.

Определение и фиксация типа задач проекта – чрезвычайно важная для планирования проекта задача, которая всегда должна предшествовать закреплению ресурсов за задачами. Задачи в плане проекта могут быть трех типов:

- *Фиксированный объем ресурсов* – тип задачи, в которой трудозатраты будут увеличиваться с увеличением срока работы (и, соответственно, с изменением трудоемкости задачи будет расти срок ее исполнения).

- *Фиксированные трудозатраты* – тип задачи, в которой срок исполнения будет меняться в зависимости от привлеченных ресурсов.

- *Фиксированная длительность* – тип задачи, в которой изменение

назначений ресурса приводит к пересчету трудоемкости задачи, никак не влияя на ее продолжительность.

Во всех трех вариантах фиксируется один из параметров, однако в MS Project имеется возможность дополнительно фиксировать объем работ задачи. В этом случае переменной величиной является третий параметр. Тип *Фиксированный объем ресурсов* и установленный флажок *Фиксированный объем работ* – это установки по умолчанию. Для каждой конкретной задачи эти установки можно поменять на вкладке *Дополнительно* диалогового окна *Сведения о задаче*, вызываемого двойным щелчком по имени задачи.

Задачи проекта могут быть нескольких видов:

- 1) обычная работа (обозначается словом работа или задача);
- 2) веха;
- 3) фаза;
- 4) суммарная задача проекта.

*Задача* обозначает определенные действия, направленные на выполнение некоторой части проекта. *Веха* – это работа нулевой длины, одномоментное идентифицируемое событие, сопровождающееся появлением некоторого объекта (документа, отчета, программы и т. п.), которое может рассматриваться в качестве самостоятельного материала. Вехи предназначены для фиксации в плане проекта контрольных точек, в которых происходят важные с точки зрения управления проектом события. Например, завершение одного этапа работ и начало другого. Обычно вехи используются для обозначения начала и окончания проекта, а также конца каждой фазы. Вехи могут быть как внутренними, так и внешними. Внешними являются такие события, которые отслеживаются инвесторами (заказчиками) проекта. В процессе выполнения данных задач согласуются и фиксируются отчуждаемые материалы вехи. Состав внутренних вех определяется руководителем проекта. Они необходимы для контроля за ходом выполнения проекта.

Процесс работы над проектом можно разделить на фазы: анализ,

проектирование, реализация, стабилизация и внедрение. *Фаза* – это составная работа, состоящая из нескольких задач и завершаемая вехой. Фаза описывает определенный логически, законченный этап проекта и может состоять как из задач, так и из других фаз. Для разграничения задач и фаз в системе принято следующее правило. Все задачи разделены на уровни, задающие их иерархию. Любая задача, имеющая подчиненные задачи низшего уровня, является фазой. Все остальные задачи фазами не являются.

*Суммарная задача проекта* – это искусственно создаваемая системой работа, длительность которой равна длительности всего проекта. Эта работа используется для вычисления, отображения и анализа обобщенных данных о проекте, применяемых им ресурсах и его стоимостных характеристиках.

После создания и структурирования списка задач следует проверить, как задачи соотносятся друг с другом и как они соответствуют важным датам.

Можно связать задачи, чтобы отразить их зависимость, например, указав, что одна задача начинается по завершении другой. Эти связи называются зависимостями задач. Вместе с длительностью и другими факторами планирования зависимости задач играют в MS Project важную роль при расчете начальной и конечной даты задач.

Если изменился график связанной задачи, перепланирование связанных с ней задач производится автоматически. Уточнить календарные планы задач можно с помощью конкретных ограничений дат и крайних сроков.

*Связь* между задачами определяет, каким образом время начала или окончания одной задачи влияет на время окончания или начала другой. Одна связь может объединять только две задачи, но у одной задачи может быть несколько связей с разными задачами.

Задача, влияющая на другую задачу, называется *Предшественником*, а задача, зависящая от другой задачи, – *Последователем*.

Связь можно установить с любой задачей, в том числе с вехой или суммирующей задачей фазы. В MS Project существует четыре типа связей:

1) *окончание – начало*: задача не может начаться раньше окончания другой задачи. При такой связи работа В не может начаться раньше, чем закончится работа А;

2) *начало – начало*: задача не может быть начата, пока не начнется другая. При помощи такой связи обычно объединяются задачи, которые могут выполняться параллельно;

3) *окончание – окончание*: задача не может закончиться, пока не закончится другая задача. При такой связи задача В не может закончиться до тех пор, пока не закончится задача А. Обычно такой связью объединяются работы, выполняемые одновременно, но при этом одна не может закончиться раньше другой;

4) *начало – окончание*: задача не может закончиться, пока не начнется другая задача. При такой связи работа В не может закончиться, пока не началась работа А.

При планировании проектов часто оказывается, что этих связей между задачами оказывается недостаточно. Задача последователь может быть перенесена во времени относительно задачи-предшественника. Этот временной интервал бывает положительный или отрицательный. Положительное значение – это *задержка*, отрицательное – *опережение*, в этом случае последователь опережает предшественника. Данное значение указывается в описании зависимости между задачами.

Нередко задачи проекта нужно привязать к реальной календарной дате. Подобная привязка задачи к дате называется ее ограничением. В табл. 2.1 приведены используемые в MS Project ограничения задач и их действие. Ограничение является жестким условием и влияет на процесс планирования: система ведет планирование так, чтобы выполнить все заданные ограничения. Альтернативой ограничениям выступают крайние сроки. *Крайний срок* – это дата, позже которой задача не может быть завершена. Однако, в отличие от ограничения, наличие крайнего срока не оказывает влияния на процесс планирования. Система лишь сигнализирует



соответствующими индикаторами о наличии или нарушении установленного крайнего срока.

Некоторые задачи могут носить регулярный, повторяющийся характер (еженедельная профилактика, составление месячной отчетности и т. п.).

Такие задачи называются *повторяющимися*.


Таблица 2.1

## Ограничения задач и их действия в MS Project

Тип ограничения	Влияние на расписание	Описание
As Soon As Possible (ASAP), Как можно раньше (КМР)	Гибкое	Размещение задачи в расписании как можно раньше с учетом других параметров плана; накладывается по умолчанию на все задачи, если проект планируется от даты начала
As Late As Possible (ALAP), Как можно позже (КМП)	Гибкое	Размещение задачи как можно позднее с учетом других параметров плана; накладывается по умолчанию на все задачи, если проект планируется от даты окончания
Finish No Later Than (FNLT), Окончание не позднее (ОНП)	Среднее	Обозначение наиболее поздней даты, когда задача должна быть завершена. При этом задача может быть завершена как в этот день, так и раньше него. Предшествующая задача не сможет «вытолкнуть» задачу с ограничением типа FNLT (ОНИ) за дату ограничения. Для проектов, планирующихся от даты окончания, это ограничение применяется, когда Вы вводите дату окончания задачи
Start No Later Than (SNLT), Начало не позднее (ННП)	Среднее	Обозначение наиболее поздней даты, когда задача может начаться. Задача может начинаться раньше или в этот день, но не позже. Предшественники не смогут «вытолкнуть» задачу с ограничением SNLT (ННП) за дату ограничения. Для проектов, планирующихся от даты окончания, это ограничение применяется, когда Вы вводите дату начала задачи
Finish No Earlier Than (FNET), Окончание не ранее (ОНР)	Среднее	Это ограничение обозначает наиболее раннюю дату, когда возможно завершить задачу. Задача не может быть помещена в расписании так, чтобы заканчиваться ранее обозначенной даты. Для проектов, которые планируются от даты начала, это ограничение применяется, когда вы вводите дату окончания задачи

Тип ограничения	Влияние на расписание	Описание
Start No Earlier Than (SNET), Начало не ранее (НИР)	Среднее	Это ограничение обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может начаться. Задача не может быть помещена в расписании ранее указанной даты. Для проектов. Которые планируются от даты начала, это ограничение применяется, когда вы вводите дату начала для задачи
Must Start On (MSO), Фиксированное начало (ФН)	Негибкое	Это ограничение обозначает точную дату, на которую дата начала задачи должна быть помещена в расписании. Другие факторы (связи между задачами, задержки или опережения и пр.) не могут повлиять на положение задачи в расписании
Must Finish On (MFO), Фиксированное окончание (ФО)	Негибкое	Это ограничение обозначает точную дату, на которую в расписании должна быть помещена дата окончания задачи. Никакие другие факторы не могут повлиять на эту дату

Ограничения по дате усложняют календарный план и снижают гибкость параметров планирования. Поэтому использовать ограничение по дате рекомендуется только в случае, если начало и окончание задачи в определенное время важно для завершения задачи или выполнения проекта.

При задании крайних сроков не создаются сообщения об ошибках планирования. Поэтому *Крайний срок* применяется к тем задачам, для которых необходимо отслеживать сроки выполнения, но не нужно, чтобы эти даты влияли на планирование. В случае если дата завершения задачи окажется позднее даты крайнего срока, то появится индикатор . Но крайние сроки могут влиять на вычисление общего резерва времени. Крайний срок устанавливается в окне *Сведения о задаче* на вкладке *Дополнительно* в поле *Крайний срок*.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Ввод задач проекта

Добавление задачи в список задач.

1. На вкладке *Вид* в группе *Представления* задач щелкните значок *Диаграмма Ганта*.

2. В пустом поле *Название задачи* введите название задачи и нажмите клавишу *ВВОД*.

В дальнейшем название и другие свойства задачи можно редактировать двойным нажатием на любом столбце табличной части *диаграммы Ганта*.

Введите данные по задачам в проект (табл. 2.2).

Таблица 2.2

### Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса

№	Работа	Вид задачи	Предшест. работы	Длительность
1.	Инициализация проекта	Веха		0
2.	Планирование	Фаза		
3.	Определение и описание проблемного процесса	Задача		2
4.	Определение целей проекта	Задача	3	1
5.	Определение рамок и ограничений проекта	Задача	4	4
6.	Создание команды проекта	Задача	3, 4, 5	2
7.	Формирование плана работ	Задача	6	3
8.	Анализ	Фаза		
9.	Формирование предположений о причинах проблемы	Задача	7	5
10.	Проверка предположений	Задача	9	14
11.	Уточнение предположений	Задача	10	3
12.	Определение причин проблемы	Задача	11	5
13.	Совершенствование	Фаза		
14.	Формирование предложений по устранению причин проблемы	Задача	12	6
15.	Проверка предложений аналитическими и экспертными методами	Задача	14	14
16.	Проверка предложений экспериментально	Задача	14	7
17.	Планирование мер по улучшению	Задача	15, 16	3
18.	Реализация мер по улучшению	Задача	17	15
19.	Контроль	Фаза		
20.	Организация мониторинга за реализацией мер по улучшению	Задача	17	2
21.	Оценка эффективности реализованных мероприятий по улучшению	Задача	18, 20	14
23.	Уточнение процедуры и перечня методов по улучшению (при необходимости)	Задача	21	2
24.	Поощрение участников проекта	Задача	21	1
25.	Закрытие проекта	Веха		0

По умолчанию все введенные задачи являются обычными задачами длительностью 1 день. На диаграмме Ганта они изображены отрезками синего цвета. Знак вопроса в столбце *Длительность* означает, что она не была задана пользователем и является предварительной.

В столбце *Длительность* установить для всех длительность в 0 дней. Итог – на диаграмме Ганта эти задачи изображены ромбиками (рис. 2.1).

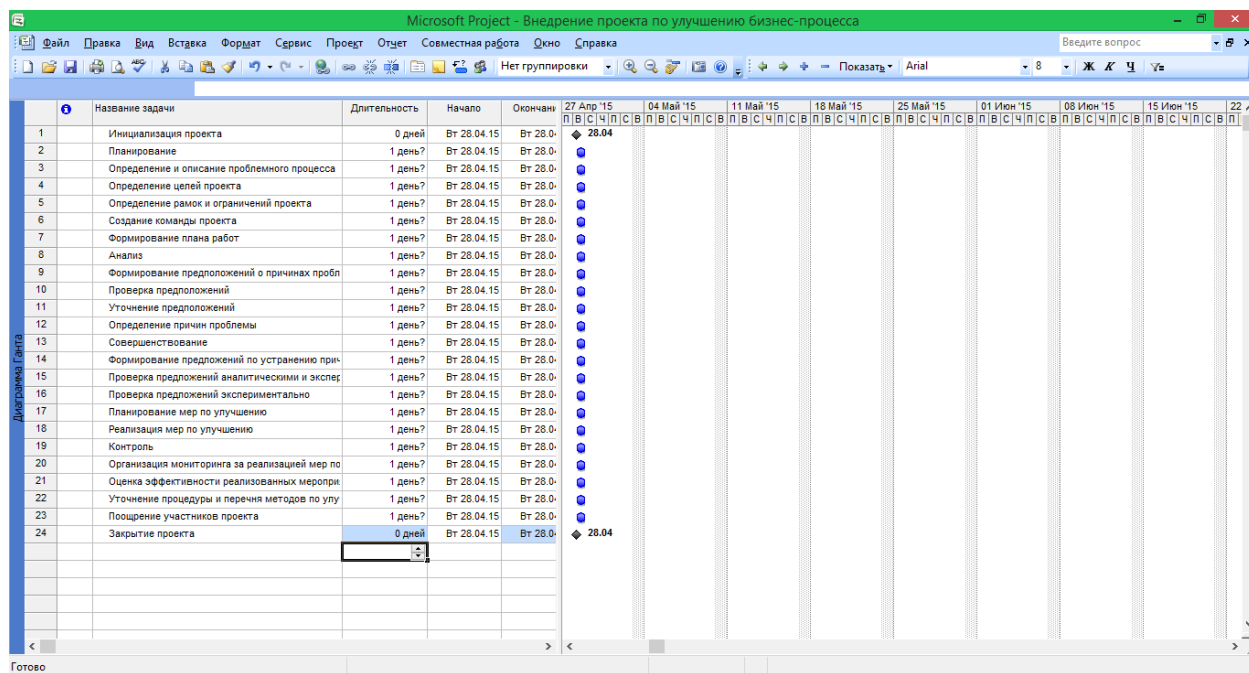




Рис. 2.1. Окно проекта «Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса»

### Преобразование задачи в фазу.

Для преобразования задачи в фазу все подзадачи этой фазы должны следовать в таблице непосредственно после нее.

Удерживая нажатой левую кнопку мыши в области номеров задач, выделите строки задач с номерами 3-7. Нажать кнопку  (на уровень ниже) на панели инструментов *Форматирование*. Результат – выделенные задачи становятся подзадачами, входящими в *Планирование*, а само *Планирование* – фазой, т. е. составной задачей. На диаграмме Ганта фаза изображается отрезком в виде горизонтальной скобки (рис. 2.2). Выделить задачи с номерами 9-12. Нажать кнопку . *Анализ* становится фазой, а выделенные задачи – ее подзадачами.

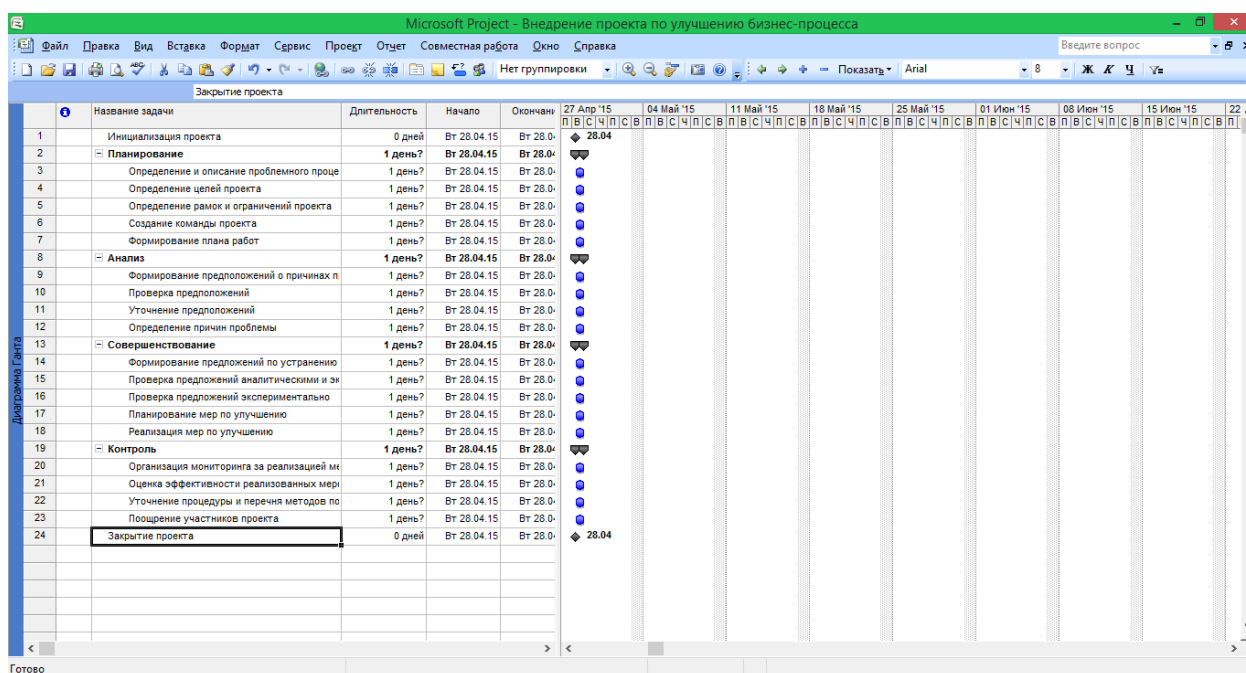


Рис. 2.2. Результат преобразования задач в фазы

Аналогично преобразовать задачи *Совершенствование* и *Контроль* в фазы проекта.

### Создание связей между задачами

В MS Project есть несколько способов создания связей между задачами:

1. *Создание связи при помощи мыши.* Наведите мышью на ромбик вехи *Инициализация проекта*. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите указатель на отрезок задачи *Планирование*. Отпустите левую кнопку. Результат – между задачами создается связь, которая указывает что задача *Планирование* следует за вехой *Инициализация проекта*. Эта связь изображается на диаграмме Ганта в виде стрелки.

2. *Создание связи в окне сведений о задаче.* Дважды щелкните мышкой по строке задачи *Определение целей проекта*. В открывшемся окне сведений о задаче выберите вкладку *Предшественники*. В первой строке таблицы в поле *Название задачи* выберите *Определение и описание проблемного процесса*. Нажмите *Ok* (рис. 2.3).

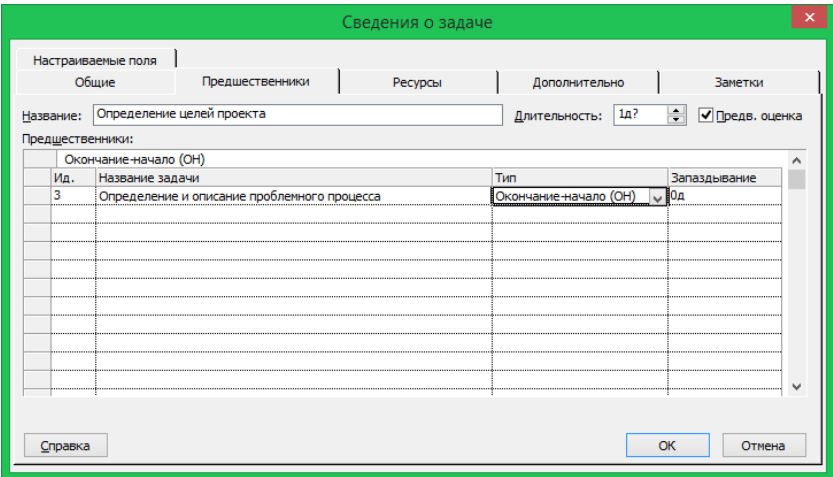


Рис. 2.3. Окно «Сведения о задаче»

3. *Создание связи при помощи столбца Предшественники.* В таблице представления *Диаграмма Ганта* найдите столбец *Предшественники*. В ячейку этого столбца строки задачи *Определение рамок и ограничений проекта* введите номер задачи-предшественника 4.

Используя любой из перечисленных методов, создайте остальные связи проекта в соответствии с табл. 2.2.

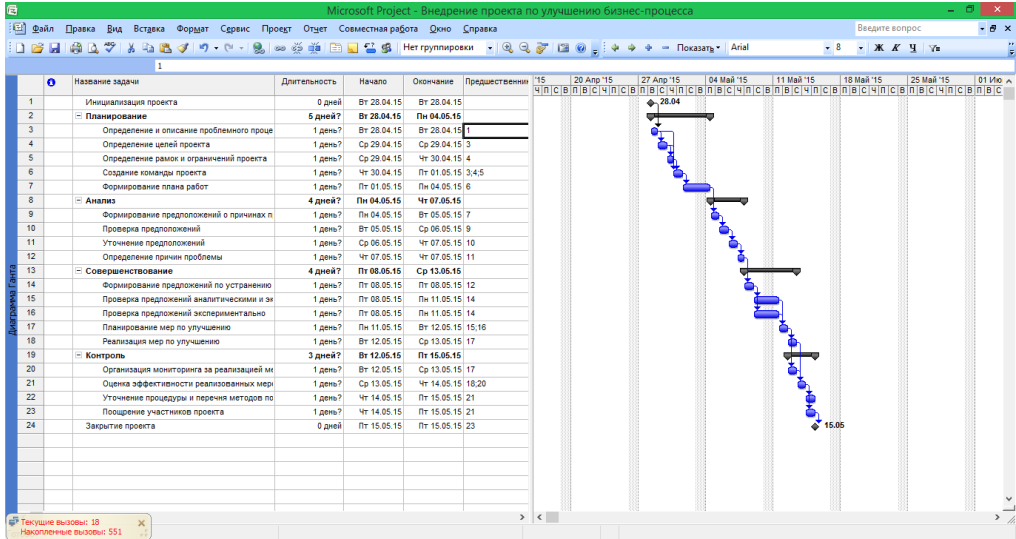


Рис. 2.4. Результат установки связей между задачами

**Установка типов связей, задержки, опережений и ограничений**

В окне *Сведения о задаче* для задачи *Формирование плана работ* выберите вкладку *Предшественники*. В строке предшественника *Создание команды проекта* измените значение поля *Тип* на *Окончание – Окончание*, а в

поле *Запаздывание* установите 3d (отрицательное значение означает задержку). Нажмите *Ok*.

Для задачи *Уточнение процедуры и перечня методов по улучшению (при необходимости)* в окне *Сведения о задаче* выберите вкладку *Дополнительно*. В поле *Тип ограничения* выберите ограничение *Как можно позже*. Нажмите *Ok*.

### Ввод длительности задач

Ввод длительности задач выполняется в столбце *Длительность* таблицы *диаграммы Ганта* или в одноименном поле, расположенном на вкладке *Общие* окна *Сведений о задаче*. Длительности задач проекта «Внедрение проекта по улучшению бизнес процесса» задается в соответствии с табл. 2.2. Единицами измерения длительности задачи могут быть часы, дни или недели. Длительность фаз рассчитывается автоматически. Если длительность задачи требует уточнения, ее можно отметить знаком вопроса.

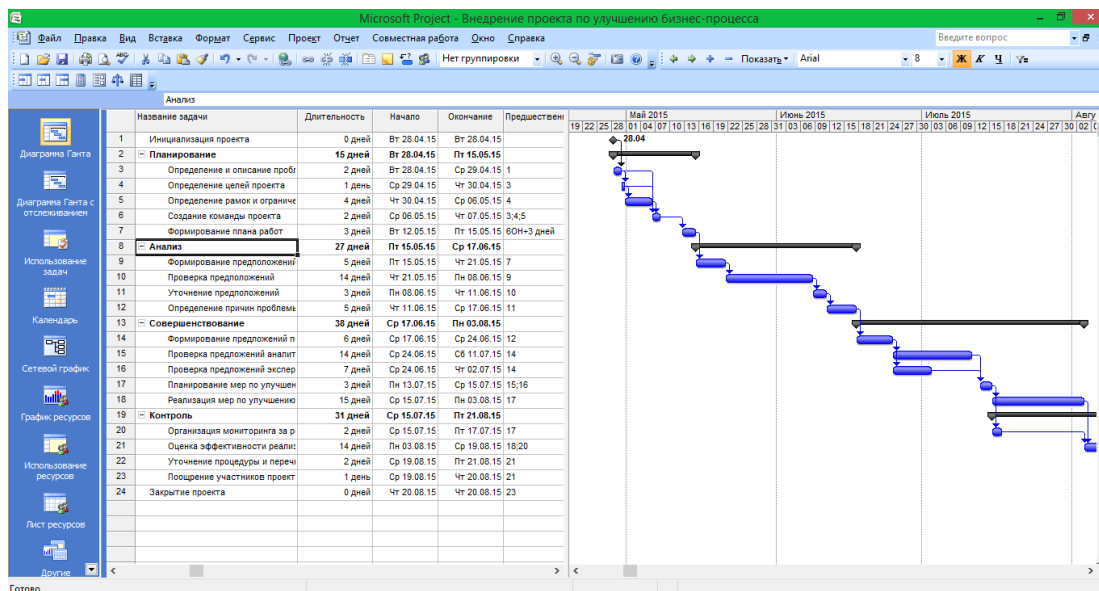


Рис. 2.5. Диаграмма Ганта после введения длительностей и ограничений задач

### Добавление в проект повторяющейся задачи

Добавим в проект повторяющуюся задачу *Оформление документации по проекту*. Откройте окно свойств повторяющейся задачи. Для этого в меню выберите пункт *Вставка* команда *Повторяющаяся задача* (рис. 2.7)



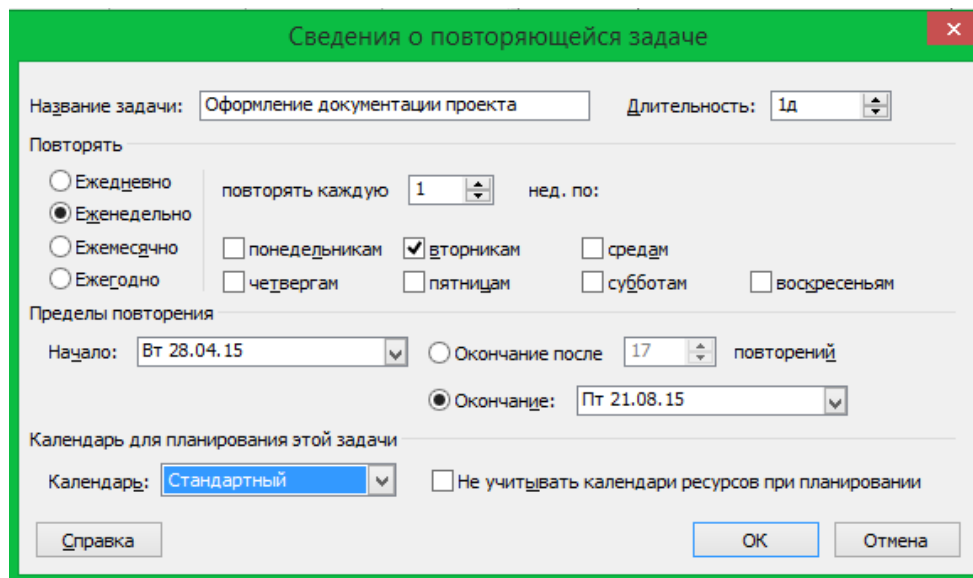


Рис. 2.7. Окно добавления в проект повторяющейся задачи

В окне сведений о повторяющейся задаче введите сроки и периодичность повторения данной задачи, которая имеет длительность один день, проводится раз в неделю с 28.04.15. по 21.08.15. При этом для планирования этой задачи выберите *Стандартный* календарь. После ввода новых данных диаграмма Ганта преобразовалась (рис. 2.8).

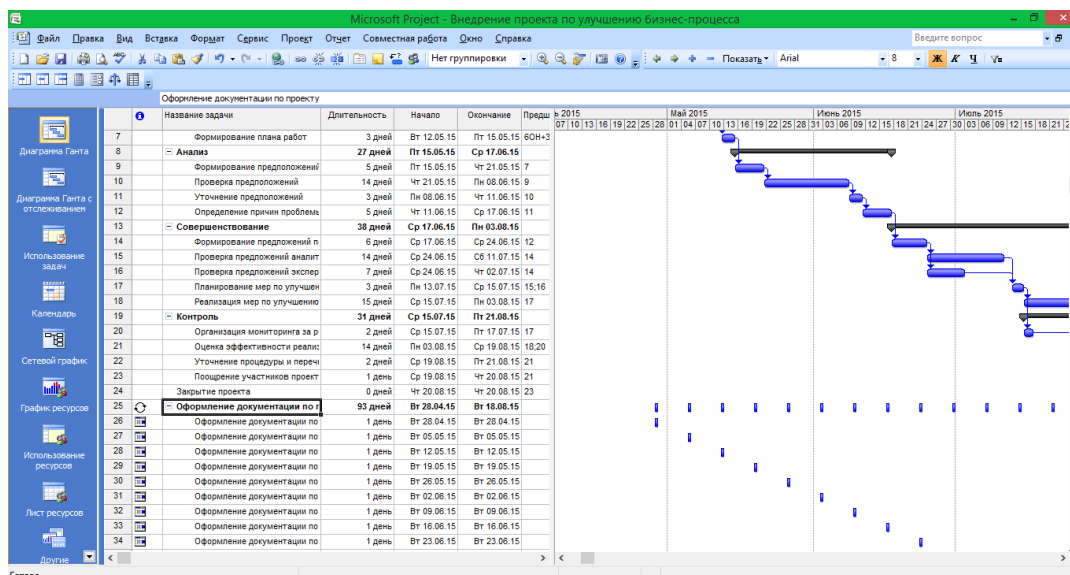


Рис. 2.8. Диаграмма Ганта после ввода повторяющейся задачи

### Ввод суммарной задачи

Чтобы отобразить *суммарную задачу* проекта, в общих настройках проекта (пункт меню *Сервис* команда *Параметры*) на вкладке *Вид*



установите флажок *Показывать суммарную задачу проекта*. Суммарная задача отобразится с названием, взятым из поля *Название* в свойствах файла.

### **Практические задания**

В созданный в ходе первой лабораторной работы проект по индивидуальному заданию внесите следующие данные:

1. Введите задачи проекта.
2. Создайте вехи.
3. Определите фазы.
4. Установите связи между задачами.
5. Установите опережения и ограничения задач.
6. Установите длительность задач.
7. Введите повторяющуюся задачу.
8. Установите отображение суммарной задачи проекта.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое задача?
2. Какие виды задач проекта бывают?
3. Что такое веха?
4. Что такое фаза?
5. Какие бывают связи между задачами?
6. Какие типы ограничений задач бывают?
7. Что такое крайний срок?
8. Что такое повторяющиеся задачи?
9. Для чего нужна суммарная задача?

## Лабораторная работа №3

**Тема:** Планирование ресурсов и создание назначений в MS Project.

**Цель:** изучение особенностей планирования назначений для сотрудников и материальных ресурсов, а также принципов распределения загрузки ресурсов во время выполнения задач.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для выполнения задач назначаются *ресурсы*. *Ресурсы* – это исполнители, оборудование, материалы, т.е. все, что необходимо и используется для выполнения задач в проекте. Планирование ресурсов означает определение того, какие ресурсы и в каком количестве будут использованы на работах проекта.

MS Project 2007 помогает обеспечить полный учёт и прозрачность проекта в части использования и загрузки всех ресурсов. MS Project 2007 поддерживает три типа ресурсов:

1. *Трудовые ресурсы* – это возобновляемые ресурсы компании, которые включают людей, машин и оборудования, которые могут быть повторно использованы на задачах проекта;
2. *Материальные ресурсы* – это невозобновляемые материалы (сырьё, энергоносители и финансовые средства), которые на задачах проекта расходуются и вновь использованы быть не могут;
3. *Финансовые ресурсы* необходимы для моделирования затрат, связанных с той или иной задачей.

Трудовые ресурсы определяют и длительность, и стоимость задачи (проекта), а материальные влияют только на стоимость проекта. Основным ресурсом является персонал фирмы, который может работать над проектом как все рабочее время, так и в течение какого-то периода. В проекте ресурсы связываются с конкретной задачей. При этом длительность задачи зависит от назначенных для ее выполнения ресурсов. В процессе управления проектом

определяется загрузка персонала, стоимость выполнения отдельных задач и всего проекта, анализируется влияние изменения ресурсов на длительность отдельных задач и выполнение всего проекта.

Каждый ресурс (любого типа) в проекте может быть:

1. *Универсальным.* Данные ресурсы (прототипы ресурсов) используются для определения требований к персоналу для проекта, например, к плотникам и разработчикам. После детального планирования проекта универсальные ресурсы желательно заменять конкретными ресурсами. Универсальными ресурсами лучше всего пользоваться при работе с корпоративными ресурсами Microsoft Project Server 2010, так как только в этом случае возможна замена универсальных ресурсов на конкретные ресурсы по выбранным характеристикам.

2. *Бюджетным.* Бюджетный ресурс представляет собой общий объем задействованных в проекте финансовых, трудовых и других материальных ресурсов. На уровне проекта бюджетный ресурс может быть назначен только суммарной задаче проекта.

3. *Предложенным или выделенным:*

– *выделенный ресурс* – ресурс, формально выделенный для любого назначения задач, имеющегося в проекте. Этот тип ресурсов используется по умолчанию. Выбор данного типа резервирования влияет на доступность и загрузку ресурса;

– *предложенный ресурс* – ресурс, ожидающий выделения ресурсов для еще не утвержденного назначения задачи. Такое назначение ресурса не уменьшает его доступности для работы по другим проектам. Выбор данного типа резервирования не влияет на доступность и загрузку ресурса.

Вводить и просматривать все ресурсы можно в одном представлении, при этом атрибуты у разных типов ресурсов могут существенно отличаться.

### **Трудовые ресурсы**

Трудовые ресурсы могут работать на разных задачах проекта и в

нескольких проектах. Основными характеристиками трудового ресурса являются:

1. *График доступности.* Задаёт периоды времени, в которые ресурс может быть задействован для выполнения работ проекта. Этот график может учитывать отпуска, командировки, занятость ресурса в других проектах и т. п.

2. *Индивидуальный календарь рабочего времени.* Задаёт график рабочего времени ресурса.

3. *Стоимость.* Складывается из двух составляющих: повременной оплаты (стандартная и сверхурочная ставки), которая начисляется пропорционально длительности работы ресурса в проекте, и стоимости использования, которая является разовой фиксированной суммой, не зависящей от времени работы.

4. *Максимальное количество единиц доступности.* Устанавливает максимальный процент рабочего времени, которое ресурс может ежедневно выделять для выполнения работ данного проекта. Например, 50% – половина рабочего времени, установленного в день по календарю. Данная величина не препятствует планированию большего процента участия ресурса в проекте, но используется для контроля его перегруженности. Так, для ресурса с 50% максимальной доступностью можно запланировать все 100% использования, но при этом он будет считаться перегруженным на 50%.

### **Материальные ресурсы**

Формирование перечня материальных ресурсов (материалов) даст возможность, назначив материалы на задачи, определить потребность в материалах, распределённую во времени, а также узнать необходимость стоимости каждого материала и стоимость всех материалов.

Материальный ресурс характеризуется только стоимостью, складывающейся из двух частей.

1. *Стандартная ставка.* Задаёт стоимость единицы материала. Общая

стоимость материала вычисляется как произведение потребленного количества на значение стандартной ставки.

2. *Стоимость использования.* Фиксированная сумма, которая не зависит от количества потребляемых материалов. Например, стоимость доставки.

При использовании материальных ресурсов в проекте затрачивается не рабочее время ресурса, а сам ресурс. Материальные ресурсы характеризуются *единицей измерения количества ресурса* (Единицы измерения материалов), например, шт., м<sup>3</sup> и т.п. Для материального ресурса нельзя указать его максимальное количество.

Источником информации для наполнения перечня материалов может служить как отдел нормирования (подразделение, определяющее потребность в материалах для того или иного проекта) так и отдел снабжения (подразделение, ответственное за поставки материалов и оборудования в компании). Отдел снабжения обязан также поставлять информацию для обновления информации о материалах, если изменяются цены или появляются новые материалы.

### **Финансовые ресурсы**

*Финансовые ресурсы* необходимы для моделирования затрат, связанных с той или иной задачей, но не зависящих ни от длительности задач, ни от назначенных на нее трудовых ресурсов. В MS Project под затратным ресурсом понимаются независимые затраты, т.е. затраты, которые не зависят от длительности задачи/проекта (например, стоимость авиабилета).

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Создание списка ресурсов**

Для того чтобы получить ресурсный план проекта необходимо ввести в календарный план список ресурсов и информацию о них, а затем

распределить эти ресурсы между задачами. Работа со списком ресурсов осуществляется в представлении «*Лист ресурсов*». Лист ресурсов MS Project используется для создания списка лиц, оборудования и материалов, составляющих рабочую группу и выполняющих задачи проекта. Список ресурсов может содержать трудовые и материальные ресурсы. В пустом поле *Название ресурса* введите название задачи и нажмите клавишу *ВВОД*. В дальнейшем название и другие свойства задачи можно редактировать двойным нажатием на любом столбце табличной части *Листа ресурсов*.

Введите данные по ресурсам в проект (табл. 3.1).

Таблица 3.1

### Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса

Ресурсы	Стандартная ставка (р./мес.)	Ставка сверхурочных (р./мес.)	Затраты на использование
Директор	3000	4000	
Нач. отд. ИТ	2000	3000	
Системный аналитик	2000	3000	
Эксперт	2200	2800	
Специалист в области ИТ	1800	2500	
Программист	2000	3000	
Руководитель проекта	2500	3250	
Программное обеспечение			10 000
ЭВМ			35 000
СППР			20 000
Международные переговоры			
Затраты на делопроизводство			

По умолчанию введенные ресурсы являются трудовыми и в поле *макс. единиц* установлено 100% (рис. 3.1). Для материального ресурса заносится единица измерения материала и в качестве стандартной ставки используется стоимость за единицу измерения.

№	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполн.	Начисление	Базовый календарь	Код
1	Начальник отдела ИТ	Трудовой		Н		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
2	Директор	Трудовой		Д		100%	3 000,00 р./ч	4 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
3	Системный аналитик	Трудовой		С		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
4	Эксперт	Трудовой		Э		0%	2 200,00 р./ч	2 800,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
5	Программист	Трудовой		П		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
6	Специалист в области ИТ	Трудовой		С		100%	1 800,00 р./ч	2 500,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
7	Руководитель проекта	Трудовой		Р		100%	2 500,00 р./ч	3 250,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
8	Программное обеспечение	Материальный		П			0,00 р.		10 000,00 р.	Пропорциональное		
9	ЭВМ	Материальный		Э			0,00 р.		35 000,00 р.	Пропорциональное		
10	СППР	Материальный		С			0,00 р.		20 000,00 р.	Пропорциональное		
11	Международные переговоры	Затраты		М						Пропорциональное		
12	Затраты на делопроизводство	Затраты		З						Пропорциональное		

Рис. 3.1. Лист ресурсов

В поле Макс. единиц отображается значение в процентах или единицах, соответствующее максимальному объему работ, который может выполнять ресурс по любым задачам в течение данного периода. Значение поля по умолчанию – 100 %.

### Изменение свойств ресурсов

Окно свойств ресурса открывается двойным щелчком мыши по соответствующей строке таблицы ресурсов и содержит вкладки *Общие*, *Затраты*, *Заметки*, *Настраиваемые поля* (рис. 3.2).

На вкладке *Общие* введите краткое название ресурса, его тип, график доступности, максимальное количество единиц доступности и индивидуальный календарь рабочего времени.

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Эксперт

Адрес эл. почты:

Учетная запись Windows...

Тип резервирования: Выделенный

Владелец назначения по

Доступность ресурса

Доступен с	Доступен по	Единицы
15.05.2015	17.06.2015	70%
19.08.2015	21.08.2015	30%

Краткое название: Э

Группа:

Код:

Тип: Трудовой

Ед. измерения материалов:

☐ Универсальный ☐ Бюджет

☐ Неактивный

Изменить рабочее время...

Справка

Подробнее...

ОК

Отмена

Рис. 3.2. Вкладка «Общие» окна свойств ресурса

Определите *График доступности* ресурса, который задается только для трудовых ресурсов. Вводите параметры доступности в таблицу, состоящую из трех столбцов.

1. *Доступен с* – начальная дата периода доступности ресурса (значение НД означает неограниченный начальный срок).

2. *Доступен по* – конечная дата периода доступности (НД означает неограниченный конечный срок).

3. *Единицы* – максимально возможный процент рабочего времени от установленного по индивидуальному календарю, который ресурс может потратить ежедневно на выполнение работ проекта. При использовании ресурса свыше заданного процента он будет считаться перегруженным на величину превышения.

На вкладке *Затраты* назначаются различные нормы затрат выбранным ресурсам в разных таблицах (рис. 3.3). Каждая вкладка представляет собой таблицу, которую можно использовать для назначения различных норм затрат, соответствующих разным задачам. Пять таблиц (А, В, С, D, и E) позволяют определить до пяти различных норм для выбранного ресурса, а также даты действия этих норм. Эти таблицы норм затрат могут использоваться для увеличения или уменьшения норм начиная с конкретной даты. По умолчанию ресурсы назначаются задачам с использованием норм затрат из таблицы А.

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Эксперт

Таблицы норм затрат

Введите значение ставки или изменение в процентах относительно предыдущей ставки. Например, если затраты на использование ресурса сокращаются на 20%, введите -20%.

А (по умолчанию)	В	С	D	E
2 200,00 р./ч				
Дата действия	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на использование	
--	2 200,00 р./ч	2 800,00 р./ч	0,00 р.	

Начисление затрат: Пропорциональное

Справка | Подробности... | ОК | Отмена

Рис. 3.3. Вкладка «Затраты» окна свойств ресурса

Стоимость задается в таблице, состоящей из четырех столбцов.

1. *Дата действия.* Дата, с которой начинает действовать указанная в строке стоимость. Прочерк означает начальное значение стоимости.
2. *Стандартная ставка.* Для трудовых ресурсов задает ставку оплаты труда пропорционально отработанному времени. Для материальных ресурсов



эта ставка задает стоимость за использование единицы соответствующего материала.

3. *Ставка сверхурочных.* Имеет смысл и доступна только для трудовых ресурсов. Задает порядок начисления оплаты труда пропорционально дополнительно отработанному времени, выходящему за пределы установленного графика рабочего времени.

4. *Затраты на использование.* Могут указываться для трудовых и материальных ресурсов. Задает суммы, начисляемые при каждом использовании ресурса вне зависимости от объема выполненных трудозатрат. Например, стоимость использования компьютера не зависит от времени его работы и определяется разовыми затратами на его приобретение и установку программ. Для затратных ресурсов стоимость на вкладке Затраты не задается. Она указывается при их назначении на конкретную задачу и может отличаться для разных задач.

Поле *Начисление затрат* определяет порядок распределения всей стоимости ресурса во времени реализации проекта. Этот параметр влияет на график финансирования проекта. Возможны три варианта начисления.

1. *В начале.* Вне зависимости от продолжительности работы ресурса вся стоимость его эксплуатации должна быть профинансирована к началу эксплуатации.

2. *Пропорционально.* К началу эксплуатации ресурса финансируются только затраты, указанные в графе *Затраты* на использование, а остальные распределяются во времени пропорционально его использованию.

3. *По окончании.* Затраты на использование финансируются в начале эксплуатации, а остальные – по завершении эксплуатации ресурса.

На вкладке *Заметки* располагаются комментарии и пометки, содержащие важную для менеджера проекта информацию. На вкладке *Настраиваемые поля* отображаются значения определенных в проекте настраиваемых полей ресурсов.

### Назначение ресурсов

Назначение ресурсов на задачи – это распределение ресурсов между задачами проекта. *Назначение* – это сопоставление задачи с перечнем трудовых, материальных или затратных ресурсов, которые будут задействованы при ее выполнении.

Таблица 3.2

Назначение ресурсов

Работа	Ресурсы
Инициализация проекта	Директор
Определение и описание проблемного процесса	Рук. проекта
Определение целей проекта	Рук. проекта
Определение рамок и ограничений проекта	Рук. проекта
Создание команды проекта	Рук. проекта
Формирование плана работ	Рук. проекта, начальник отдела ИТ
Формирование предположений о причинах проблемы	Системный аналитик, специалист в области ИТ
Проверка предположений	Аналитик
Уточнение предположений	Аналитик
Определение причин проблемы	Эксперт
Формирование предложений по устранению причин проблемы	Аналитик
Проверка предложений аналитическими и экспертными методами	Аналитик, эксперт
Проверка предложений экспериментально	Аналитик, эксперт
Планирование мер по улучшению	Рук. проекта, аналитик
Реализация мер по улучшению	Аналитик,
Организация мониторинга за реализацией мер по улучшению	Рук. проекта, начальник отдела ИТ
Оценка эффективности реализованных мероприятий по улучшению	Рук. проекта, аналитик, начальник отдела ИТ
Уточнение процедуры и перечня методов по улучшению (при необходимости)	Аналитик
Поощрение участников проекта	Рук. проекта, директор

Используя необходимые данные (табл. 3.2), введите назначения ресурсов одним из перечисленных ниже способом:

– В стандартном представлении *Диаграмма Ганта*: в поле *Названия ресурсов* выберите из выпадающего списка ресурсы, требуемые для выполнения задачи (рис. 3.4).

	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов
0	Внедрение проекта по улучшению бизнес-п	96 дней	Вт 28.04.15	Пт 21.08.15		
1	Инициализация проекта	0 дней	Вт 28.04.15	Вт 28.04.15		
2	Планирование	15 дней	Вт 28.04.15	Пт 15.05.15		Директор
3	Определение и описание проблемного процесс	2 дней	Вт 28.04.15	Ср 29.04.15	1	Затраты на делопроизвод
4	Определение целей проекта	1 день	Ср 29.04.15	Чт 30.04.15	3	Международные переговоры
5	Определение рамок и ограничений проекта	4 дней	Чт 30.04.15	Ср 06.05.15	4	Начальник отдела ИТ
6	Создание команды проекта	2 дней	Ср 06.05.15	Чт 07.05.15	3,4,5	Программист
7	Формирование плана работ	3 дней	Вт 12.05.15	Пт 15.05.15	60Н+3 дней	Руководитель проекта
8	Анализ	27 дней	Пт 15.05.15	Ср 17.06.15		Системный аналитик
9	Формирование предположений о причинах прои	5 дней	Пт 15.05.15	Чт 21.05.15	7	Специалист в области ИТ
10	Проверка предположений	14 дней	Чт 21.05.15	Пн 08.06.15	9	СППР
11	Уточнение предположений	3 дней	Пн 08.06.15	Чт 11.06.15	10	
12	Определение причин проблемы	5 дней	Чт 11.06.15	Ср 17.06.15	11	
13	Совершенствование	38 дней	Ср 17.06.15	Пн 03.08.15		
14	Формирование предположений по устранению пр	6 дней	Ср 17.06.15	Ср 24.06.15	12	
15	Проверка предположений аналитическими и эксп	14 дней	Ср 24.06.15	Сб 11.07.15	14	
16	Проверка предположений экспериментально	7 дней	Ср 24.06.15	Чт 02.07.15	14	

Рис. 3.4. Диаграмма Ганта ввод назначений ресурса

– В диалоговом окне *Сведения о задаче*: на вкладке *Ресурсы* заполните таблицу *Ресурсы*: в колонке *Название ресурса* выберите нужный ресурс (в выпадающем списке) и при необходимости укажите его единицы назначения; нажмите кнопку *OK* (рис. 3.5).

Рис. 3.5. Назначение ресурсов в диалоговом окне «Сведения о задаче»

Самостоятельно закрепите ресурсы за остальными задачами проекта. После введенных данных диаграмма Ганта имеет вид (рис. 3.6):

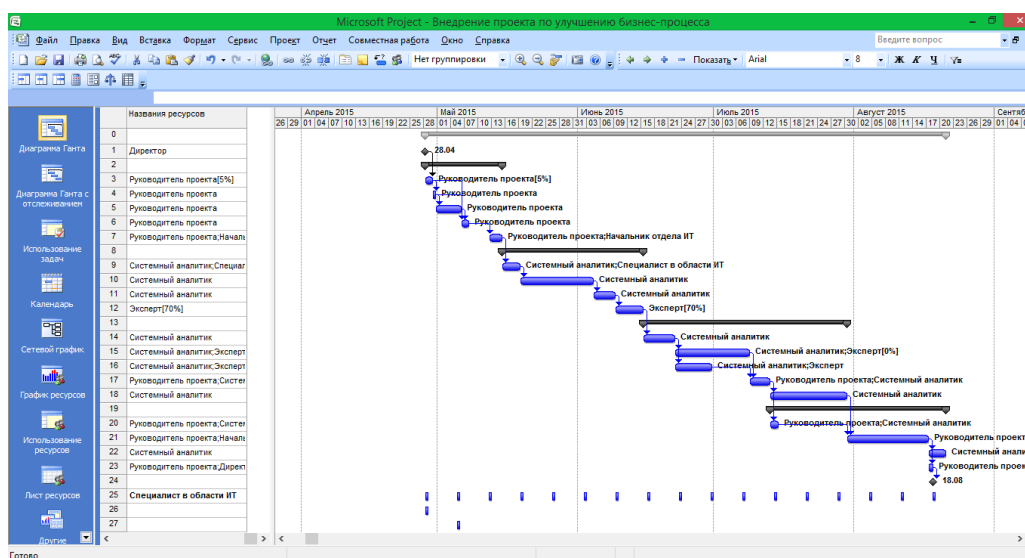


Рис. 3.6. Диаграмма Ганта с назначенными ресурсами

## Свойства назначений

Назначение имеет набор параметров, для редактирования и просмотра которых предназначено окно его свойств.

Для задач с *фиксированным количеством* ресурса и *фиксированными* *трудозатратами* добавление новых ресурсов снижает длительность. Если же задача имеет фиксированную длительность, то добавление новых ресурсов снижает количество единиц для каждого из назначенных ресурсов. Для тех случаев, когда добавление новых ресурсов не должно приводить к изменению длительности, отключают фиксированный объем работ в окне *Сведения о задаче* на вкладке *Дополнительно*.

При назначении трудовых ресурсов указывается объем назначения ресурса, выделяемый для данной задачи. При назначении материальных ресурсов указывается либо фиксированное количество его единиц измерения, расходуемых на всю задачу, либо скорость потребления за некоторый период времени (например, количество штук в день). При назначении затратных ресурсов указывается сумма затрат.

При назначении ресурса задаче, рабочее время ресурса по умолчанию равномерно распределяется по всей длительности задачи. Форма распределения трудозатрат называется профилем загрузки. Для его изменения введите свои значения загрузки в табличную часть представления

использования ресурса, используя представление *Использование ресурса* (рис. 3.7).

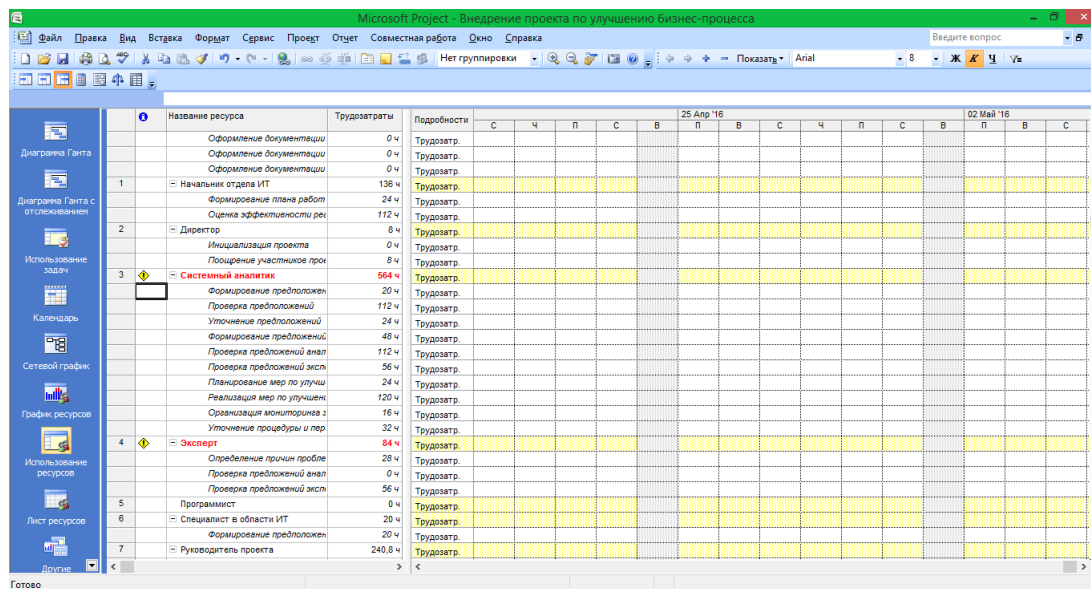


Рис. 3.7. Лист использование ресурса

Поле *Профиль* загрузки устанавливает различные варианты распределения трудозатрат ресурса в процессе исполнения задачи. По умолчанию устанавливается профиль *Плоский*, при котором ресурсу назначается максимально возможное ежедневное время работы. Этот профиль обеспечивает реализацию задачи за наименьшее время и требует наиболее напряженной эксплуатации ресурса.

Также можно применить к назначению один из встроенных профилей загрузки. Для этого выбрав назначение, которому необходимо придать определенный профиль, нажимаем кнопку *Сведения о назначении*. На вкладке *Общие* выберите профиль загрузки из предложенного списка (рис. 3.8).

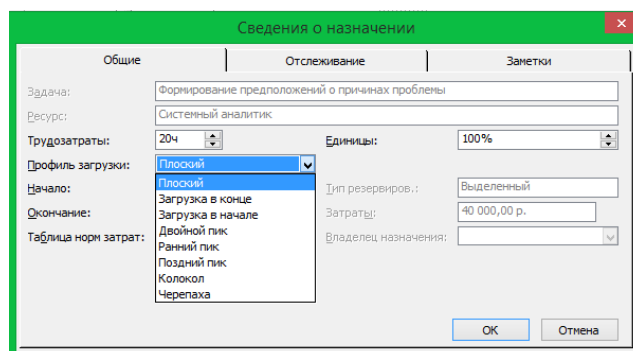


Рис. 3.8. Изменение профиля загрузки

Другими значениями этого параметра являются:

1. *Загрузка в конце* – постепенная «вработываемость» ресурса и выход его на максимальную загрузку в последние дни работы;
2. *Загрузка в начале* – противоположный предыдущему профиль, при котором максимальная загрузка приходится на начало задачи и постепенно уменьшается к концу;
3. *Двойной пик* – имеет два пика максимальной загруженности в середине работы над задачей;
4. *Ранний пик* – пиковая нагрузка ближе к началу задачи;
5. *Поздний пик* – пиковая нагрузка ближе к окончанию задачи;
6. *Колокол* – пиковая нагрузка приходится на середину периода выполнения задачи;
7. *Черепаша* – аналогична предыдущему профилю, но с более быстрым выполнением задачи.

Поскольку во всех перечисленных профилях используются дни с неполной загрузкой, общая длительность задачи при этом оказывается выше, чем при плоском профиле.

### **Практические задания**

1. Введите ресурсы проекта: трудовые, материальные и затраты.
2. Введите затраты по всем видам ресурсов.
3. Создайте назначения ресурсов.
4. Используя представление *Использование ресурса*, введите сведения о назначении.
5. Введите профили назначений.
6. Создайте одну задачу с фиксированной длительностью и определите, как измениться ресурс.
7. Создайте по одной задаче с фиксированными трудозатратами и фиксированным количеством ресурса и определите последствия.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким образом создается список ресурсов проекта в MS Project?
2. Какие средства MS Project используются для создания, редактирования и удаления назначений в проекте?
3. Что такое назначение?
4. Какие типы ресурсов существуют и как они взаимосвязаны с назначениями?
5. Как распределять загрузку ресурсов в рамках назначения с помощью профилей?
6. С какой целью и какими средствами Вы можете определять даты начала и окончания назначения?
7. Каким образом Вы можете учитывать перерывы в исполнении задач?
8. Что такое трудовые ресурсы?
9. Что такое материальные ресурсы?
10. Что такое сверхурочные трудозатраты?
11. Чем отличается стандартная ставка от затрат на использование ресурса?

## Лабораторная работа №4

**Тема:** Анализ и оптимизация загрузки ресурсов в MS Project.

**Цель:** ознакомление с возможностями выравнивания загрузки ресурсов приложения MS Project, получение практического опыта анализа и оптимизации ресурсного плана проекта.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

После того как определены и назначены ресурсы и затраты всем задачам проекта полученный план необходимо проанализировать в нескольких аспектах. Во-первых, необходимо убедиться в соответствии полученного расписания потребностям проекта, так как в процессе определения назначений длительности задач могли измениться. Во-вторых, необходимо проверить, не возникнут ли при выполнении плана проблемы с использованием ресурсов. Анализ и оптимизация плана могут проводиться в произвольной последовательности и начинаются с наиболее важных составляющих проекта.

**Перегрузка ресурсов** – превышение в процессе планирования максимально возможного для этого ресурса объема назначения, предусмотренного в определенный промежуток времени.

Появление в проекте перегруженных ресурсов может быть вызвано следующими причинами:

- назначение задаче ресурса в количестве, превышающем максимально допустимый объем назначений;
- одновременное назначение ресурса на две или более задач, в результате чего суммарный объем назначений превышает максимально допустимый;
- увеличение объема работ задачи, приведшее к превышению допустимого уровня загрузки ресурса;
- назначение ресурса на задачи, выполняемые в период



недоступности ресурса;

– ошибки планирования (например, совмещение во времени задач, на которые назначен один и тот же ресурс).

Наиболее распространенным случаем является первый.

Выявленные перегруженные ресурсы необходимо исправить, в теории управления проектами это называется выравниванием загрузки ресурсов.

*Выравнивание ресурсов* – это процесс реорганизации плана проекта с целью ликвидации перегруженности его ресурсов.

Выровнять загрузку ресурсов можно несколькими способами.

*1. Уменьшение объема назначения ресурса на некоторую задачу.* Это может привести к увеличению ее длительности пропорционально ежедневному уменьшению трудозатрат. Например, если при работе по 8 ч. в день (объем назначения 100%) работник выполняет задачу за 3 дня, то при уменьшении объема назначения до 4 ч. в день (50%) ему понадобится 6 дней для этой же задачи.

*2. Реорганизация сетевого графика работ.* В результате параллельные задачи, на которые назначен перегруженный ресурс, становятся последовательными и перегруженность преодолевается. Это может привести к удлинению проекта в целом, особенно, если реорганизуемые задачи расположены на критическом пути.

*3. Замена перегруженного ресурса другим свободным ресурсом или несколькими свободными.* Это может привести к снижению качества работ. При первоначальном планировании руководитель проекта обычно назначает задачам самых опытных и квалифицированных сотрудников. Замена их другими приведет к преодолению перегрузки за счет использования менее квалифицированного персонала. В результате повышаются риски снижения качества и увеличения длительности задачи.

*4. Вставить перерывы в задачах или назначениях для ликвидации их пересечений.* Наличие перерыва позволяет высвободить один или все ресурсы задачи, которые перестают быть перегруженными. Результат – увеличение

длительности задачи. Если же она является критической, это приводит к увеличению длительности всего проекта.


5. *Учесть сверхнормативные трудозатраты ресурсов как сверхурочные.* Сверхурочные трудозатраты назначаются сотрудникам в разумных пределах (не более 2-3 ч. в сутки). При этом следует учитывать фактор усталости, который снижает эффективность труда. Задача, использующая сверхурочные трудозатраты, может потерять в качестве и имеет риск увеличения фактической длительности.

Любой из перечисленных методов может привести к ухудшению показателей проекта – либо к увеличению длительности, либо к повышению стоимости, либо и к тому, и к другому. Поэтому не существует никаких общих рекомендаций по выравниванию, которое в каждом конкретном случае выполняется в зависимости от индивидуальных особенностей проекта и ресурсов, а качество выравнивания существенно зависит от опыта руководителя проекта.

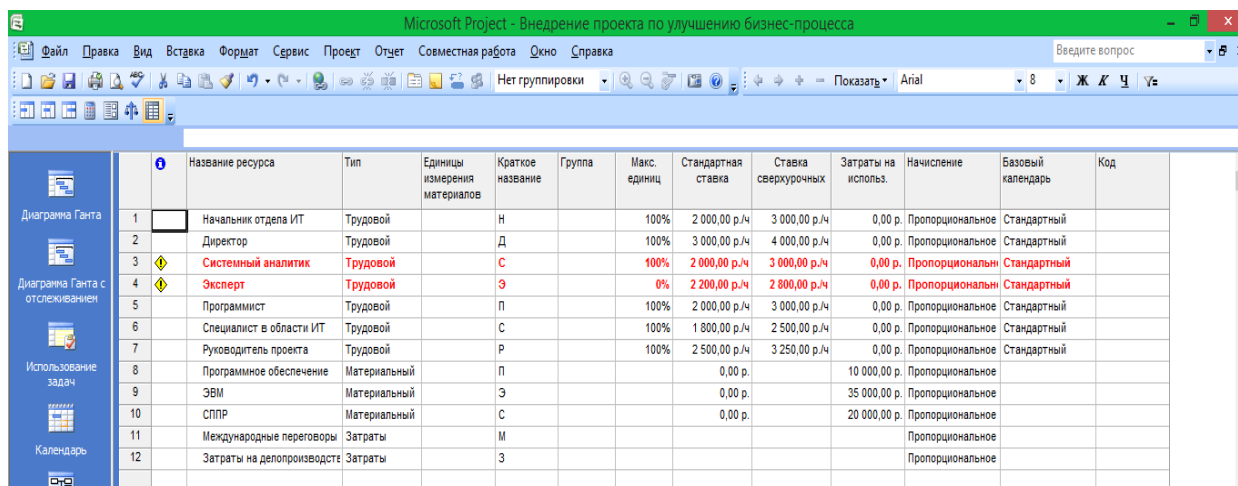
## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В среде MS Project превышение доступности ресурсов можно устранить автоматически, используя встроенный режим выравнивания, или вручную, изменяя параметры ресурсов, назначений и задач. Как правило, используются оба способа, поскольку команда автоматизированного выравнивания использует только второй из перечисленных методов выравнивания и поэтому обычно не может выровнять загрузку всех ресурсов.

### Выявление перегруженных ресурсов

Загруженность ресурсов можно оценить практически в любом представлении: например, в представлении *Лист ресурсов* перегруженные ресурсы будут выделены красным шрифтом с полужирным начертанием, а в поле *Индикаторы* данного ресурса будет индикатор  (рис. 4.1), в представлении *Диаграмма Ганта* задачи, которые содержат ресурсы,

назначенные с превышением доступности, будут помечены *индикатором* .



	И	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполыз.	Начисление	Базовый календарь	Код
1		Начальник отдела ИТ	Трудовой		Н		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
2		Директор	Трудовой		Д		100%	3 000,00 р./ч	4 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
3	♦	Системный аналитик	Трудовой		С		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
4	♦	Эксперт	Трудовой		Э		0%	2 200,00 р./ч	2 800,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
5		Программист	Трудовой		П		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
6		Специалист в области ИТ	Трудовой		С		100%	1 800,00 р./ч	2 500,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
7		Руководитель проекта	Трудовой		Р		100%	2 500,00 р./ч	3 250,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
8		Программное обеспечение	Материальный		П			0,00 р.		10 000,00 р.	Пропорциональное		
9		ЭВМ	Материальный		Э			0,00 р.		35 000,00 р.	Пропорциональное		
10		СППР	Материальный		С			0,00 р.		20 000,00 р.	Пропорциональное		
11		Международные переговоры	Затраты		М						Пропорциональное		
12		Затраты на делопроизводство	Затраты		З						Пропорциональное		

Рис. 4.1. Лист ресурсов с перегруженными ресурсами

Превышение доступности ресурса заключается в том, что для выполнения назначенной работы ресурсу требуется больше времени, чем у него реально имеется. Из таблицы (рис. 4.1.) следует, что ресурс «Системный аналитик» и «Эксперт» перегружены.

Также анализ загруженности того или иного ресурса можно провести в представлении *Использование ресурсов*. Для анализа необходимо добавить поля:

- *Трудозатраты* (показывает – сколько часов в единицу времени занят ресурс),
- *Превышение доступности* (показывает – на сколько часов в единицу времени перегружен ресурс),
- *Оставшаяся доступность* (отражает информация о недогруженности ресурса на единицу времени).

Чтобы добавить поле, выберите команду *Подробности* команды меню *Формат* и из предложенных выберите необходимые: трудозатраты, превышение доступности и оставшаяся доступность (рис. 4.2).

Из полученных данных следует, что ресурс *Системный аналитик* с 22 по 29 июня перегружен от 1 до 9 часов, а ресурс *Руководитель проекта* в эти же дни недогружен.

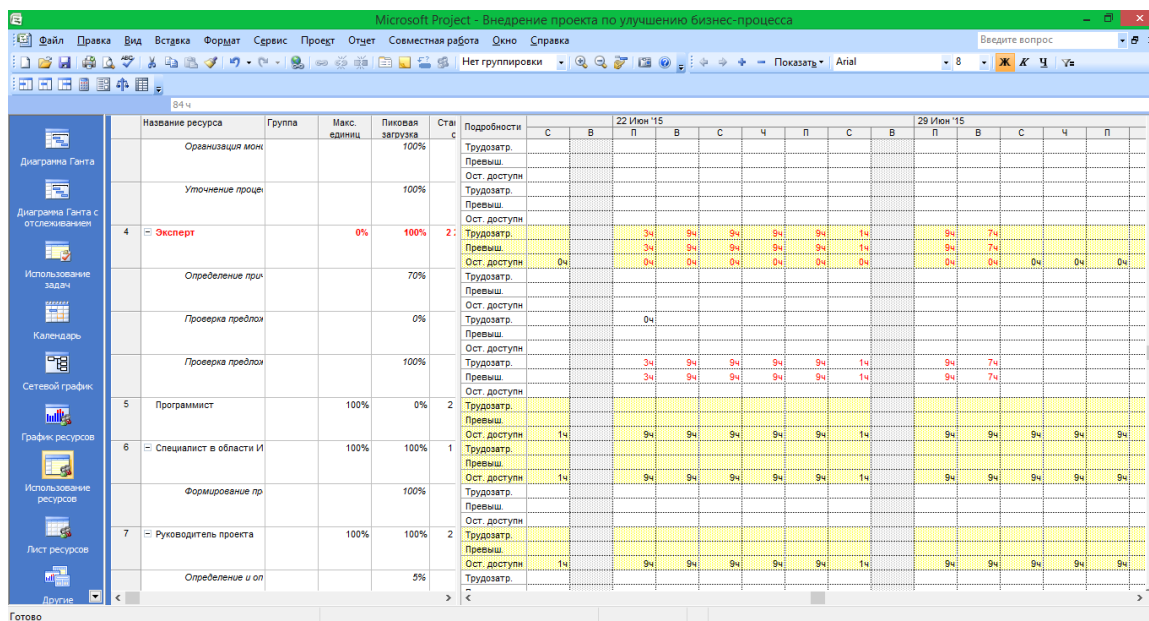


Рис. 4.2. Анализ загруженности ресурсов в представлении Использование ресурсов

### Автоматическое выравнивание ресурсов

При *автоматическом выравнивании* MS Project самостоятельно пытается избавиться от перегрузки перемещением задач на другие сроки или вставкой перерывов между задачами, оперируя резервами времени некритических задач.

Чтобы выполнить выравнивание загрузки ресурсов, откройте диалоговое окно выравнивания ресурсов (рис. 4.3). Для это выберите команду *Выравнивание загрузки ресурсов* меню *Сервис*.

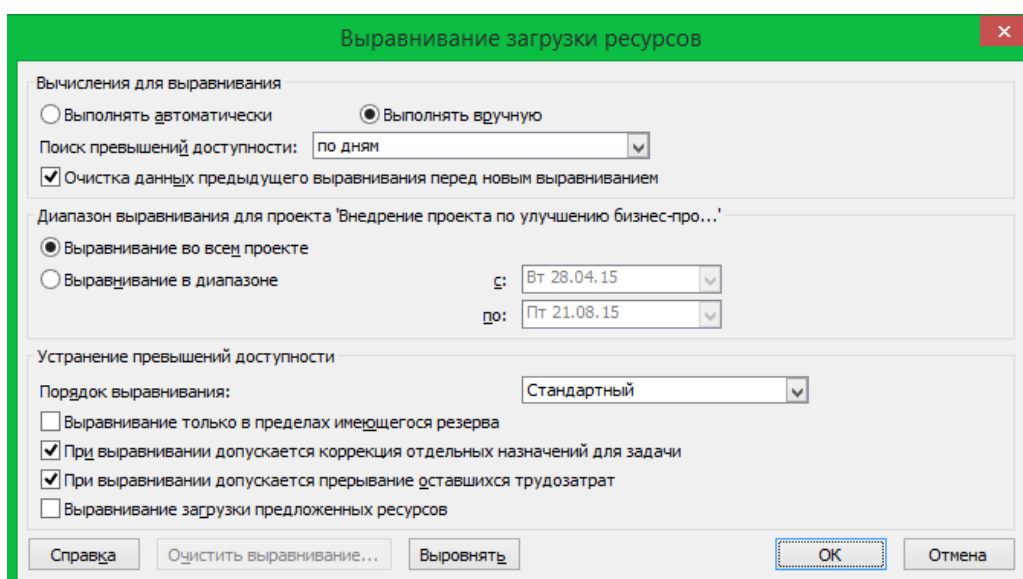


Рис. 4.3. Диалоговое окно Выравнивание загрузки ресурсов

Так как параметры этого окна существенно влияют на алгоритм и результат выравнивания, рассмотрим подробно их предназначение.

1. Переключатель *Вычисления для выравнивания* показывает, будет ли выравнивание происходить сразу (*Выполнять автоматически*) при возникновении перегрузки ресурсов или выполнять вручную после нажатия кнопки *Выровнять все*.

2. В поле *Поиск превышения доступности*: выбираются временные рамки, в пределах которых будет осуществлен поиск превышения доступности.

3. Если необходимо выполнить выравнивание не во всем проекте, а только в каком либо временном диапазоне, то следует выбрать переключатель *Выравнивание в диапазоне* и установить диапазон, в противном случае, выравнивание будет идти *Во всем проекте*.

4. Область *Устранение превышения доступности*:

– *Порядок выравнивания*: задает приоритетность параметров, в соответствии с которой будет производиться выравнивание:

- *только по идентификаторам* – приоритет отдается сначала первой задаче в графике, потом второй, третьей и т.д., т.е. сдвигаться в первую очередь будут последние задачи в проекте;

- *стандартный* – программа при расчете анализирует взаимосвязи, ограничения, приоритеты задач, временной резерв и еще ряд параметров задачи и на основании их производит выравнивание;

- *по приоритетам, стандартный* – программа в первую очередь учитывает приоритет задачи, а потом проводит выравнивание стандартным способом.

– Флажок *Выравнивание в пределах имеющегося резерва* означает, что программа будет искать возможности выравнивания ресурсов в пределах дат начала и окончания проекта без сдвига даты окончания проекта.

– Флажок *При выравнивании допускается коррекция отдельных назначений для задачи* означает, что в случае, если на задаче занято

несколько ресурсов, и только один перегружен, произойдет сдвиг непосредственной работы конкретного перегруженного ресурса.

– Флажок *При выравнивании допускается прерывание оставшихся трудозатрат* означает, что программа будет производить прерывание задач. Если же, например, с точки зрения технологии, прерывать задачи нельзя, нужно в поле *Допускается прерывание при выравнивании для задачи* выбрать *Нет*.

– Флажок *Выравнивание загрузки предложенных ресурсов* означает, что будет происходить загрузка как выделенных ресурсов, так и предложенных.

– Флажок *Выравнивание задач, запланированных вручную* означает, что программа будет сдвигать также ручные/директивные задачи.

Выполним автоматическое выравнивание загрузки ресурсов.

Чтобы отследить изменения, зафиксируйте загрузку ресурса Системный аналитик с помощью представления *График ресурсов* (рис. 4.4). Данный ресурс перегружен в июле на 200%, при этом он загружен с мая по август. В этот период этот ресурс назначен на 3 задачи: планирование мер по улучшению, длительность которой 3 дня, реализация мер по улучшению (15 дней) и организация мониторинга за реализацией мер по улучшению (2 дня).

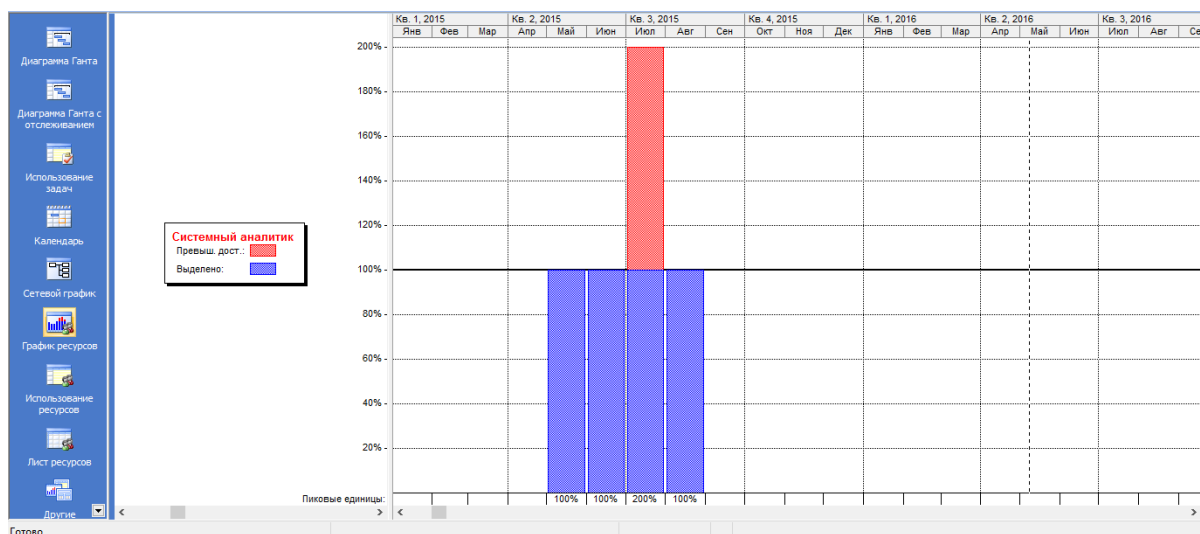


Рис. 4.4. График ресурсов ресурса Системный аналитик до выравнивания

Продолжите выравнивание загрузки ресурсов, для это в диалоговом окне *Выравнивание загрузки ресурсов* установите переключатель *Выполнять автоматически*. Нажмите *Выровнять*.

После выполнения команды *выровнять* появится окно запроса (рис. 4.5), в котором будет уточнение во выравниваемым ресурсам.

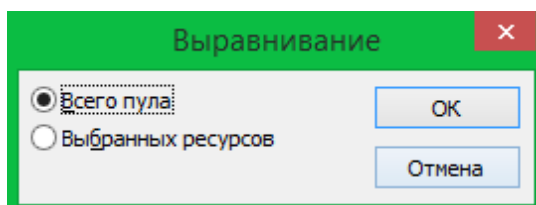


Рис. 4.5. Диалоговое окно Выравнивание

Установив переключать на *Всего пула*, нажмите *ОК*.

Дальнейшим действием MS Project даст ответ, что невозможно выполнить загрузку ресурса *Эксперт* (рис. 4.6).

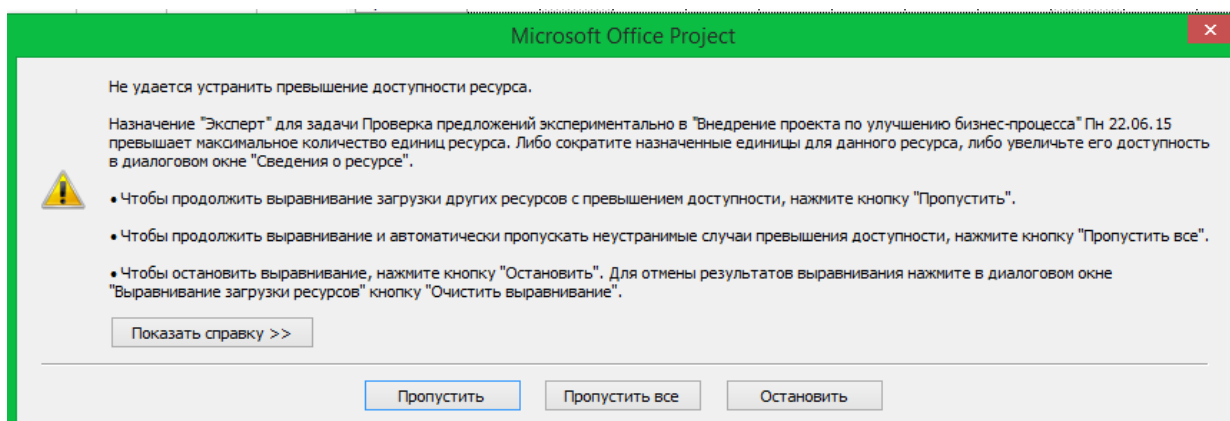


Рис. 4.6. Окно ошибки MS Project

Данная ошибка предполагает, что выравнивание данного ресурса необходимо провести вручную. Нажмите *Пропустить*.

В результате выровняется ресурс *Системный аналитик* (рис. 4.7). Результат: теперь данный ресурс не перегружен, но загружен с мая по сентябрь, то есть выравнивание было выполнено за счет увеличения длительности загрузки данного ресурса, а также была увеличена длительность задачи Организация мониторинга за реализацией мер по улучшению с 2 до 4 дней, и как следствие сдвинуты сроки проекта на 2 дня.



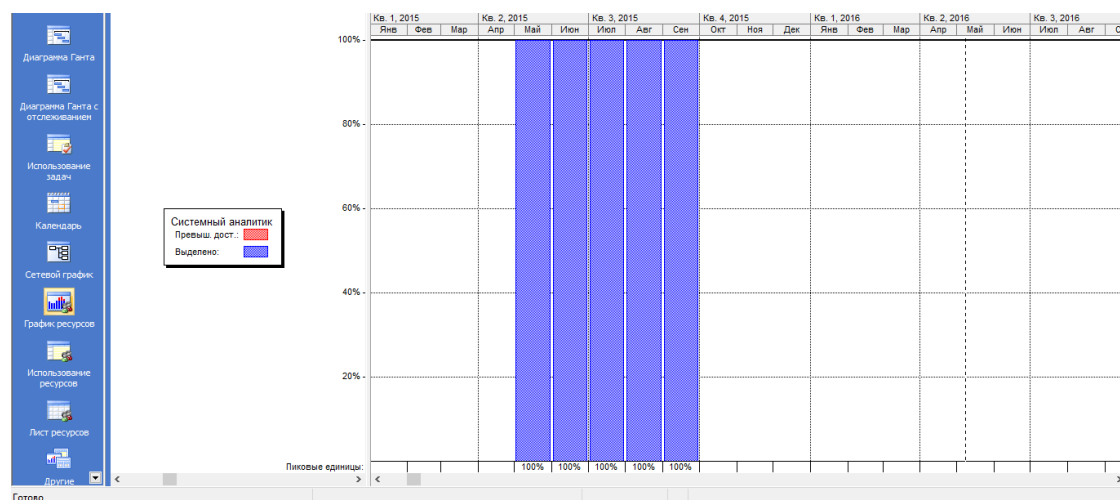


Рис. 4.7. График ресурсов ресурса Системный аналитик после выравнивания

Это один из вариантов выравнивания загрузки ресурсов. Если руководителей проекта не устраивает данное решение, что необходимо выполнить ручное выравнивание ресурса, при этом будут задействованы другие параметры проекта или уменьшены полученные при автоматическом выравнивании.

В данном случае полученный результат приемлем.

### Выравнивание ресурсов вручную

Ручное выравнивание ресурсов осуществляется в два этапа. Сначала необходимо найти задачи, назначение на которые перегружает ресурсы. Затем выбрать один из возможных вариантов устранения перегрузки. Вы можете перенести или прервать задачу, либо изменить ее длительность. Кроме того, можно уменьшить объем работ для ресурса, выделив на задачу другого сотрудника взамен перегруженного. В таком случае трудозатраты задачи уменьшатся. Наконец, Вы можете сохранить перегрузку, определив избыточные трудозатраты ресурса как сверхурочные. Рассмотрим способы ручного выравнивания ресурсов в MS Project.

Существует несколько вариантов устранения загруженности ресурсов вручную.

1. *Снижение суммарного объема назначений ресурса.* Если перегрузка ресурса обусловлена тем, что суммарный объем назначений ресурса на



несколько задач превышает заданный максимальный объем, то для выравнивания загрузки удобнее всего воспользоваться комбинированным представлением, включающим представления Лист ресурса (или Использование ресурсов) и Форма названий ресурсов. Последнее представление позволяет просматривать и редактировать объем назначений ресурса для всех задач, в которых он задействован.

Настройте комбинированное представление (рис. 4.8). Для этого откройте представление *Использование ресурсов* выберите команду *Разбить меню Окно*. А в представлении *Использование ресурсов* выберите перегруженный ресурс.

Название ресурса	Группа	Детали	22 Июн '15	23 Июн '15	24 Июн '15	25 Июн '15	26 Июн '15	27 Июн '15	28 Июн '15	29 Июн '15	30 Июн '15	1 Июл '15	2 Июл '15	3 Июл '15	4 Июл '15	5 Июл '15
Проверка предложений эксперимента		Трудозатр.	3ч	9ч	9ч	9ч	9ч	9ч	1ч							
		Превыш.	3ч	9ч	9ч	9ч	9ч	9ч	1ч							
5 Программист		Трудозатр.														
		Превыш.														
6 Специалист в области ИТ		Трудозатр.	9ч	1ч		9ч	9ч	9ч	9ч	1ч		9ч	9ч	9ч	9ч	9ч
		Превыш.	9ч	1ч		9ч	9ч	9ч	9ч	1ч		9ч	9ч	9ч	9ч	9ч
Формирование предположений о прич.		Трудозатр.														
		Превыш.														
7 Руководитель проекта		Трудозатр.														
		Превыш.														

Проект	Ид.	Название задачи	Трудозатр.	равн. задерж.	Задержка	Начало	Окончание
Внедрение пр.	9	Формирование предположений о прич.	20ч	0д	0д	Пт 15.05.15	Вт 19.05.15

Рис. 4.8. Комбинированное представление

2. *Повышение уровня доступности ресурса.* Доступность ресурса определяется тремя составляющими: рабочим временем, установленным календарем ресурса; начальной и конечной датами использования ресурса; располагаемым количеством ресурса в данный период времени. Повышение уровня доступности – это наиболее радикальный способ борьбы с перегрузкой. В MS Project для изменения рабочего времени ресурса, необходимо скорректировать календарь ресурса. Для этого откройте диалоговое окно *Сведения о ресурсе* и внесите изменения в календарь ресурса.

3. *Устранение перегруженности задачи.* Если перегрузка ресурса

обусловлена тем, что объем назначений ресурса на одну задачу превышает заданный максимальный объем, то для устранения перегрузки целесообразно использовать окно *Сведения о задаче*. Получив сообщение о перегрузке с помощью «*столбца Превышение доступности*» в таблице задач, перейдите на вкладку *Ресурсы* и внесите необходимые изменения в назначения ресурсов. Обычно перегруженность задачи обусловлена недостаточным количеством ресурса определенного вида. Формально такую ситуацию можно исправить двумя способами:

- увеличить для используемого ресурса значение поля *Макс. единиц* в *Листе ресурсов*;

- увеличить количество доступных единиц ресурса на время выполнения перегруженной задачи.

4. *Замена ресурсов.* Иногда в управлении проектом эффективнее произвести полную замену одного назначения на задачу другим вместо частичного переноса трудозатрат с одного ресурса на другой. Для этого откройте диалоговое окно назначения ресурсов для конкретной задачи и с помощью фильтрации по группе названия ресурса выберите ресурсы, способные заменить перегруженный ресурс. В результирующем списке ресурсов выделите курсором ячейку перегруженного ресурса и нажмите кнопку *Заменить*. В открывшемся диалоговом окне *Замена ресурса* выберите ресурс, назначаемый на место заменяемого, и укажите, на сколько единиц он выделяется. Нажмите кнопку *ОК*, после чего будет выполнена замена ресурса.

5. *Перенос трудозатрат в сверхурочные.* Иногда перегружающие трудозатраты нельзя передать другому ресурсу, удалить или перераспределить в рамках назначения. В таком случае единственным способом выравнивания загрузки ресурса является перенос трудозатрат сверх нормы в сверхурочные. Сверхурочные трудозатраты стоит использовать в первую очередь для того, чтобы учитывать затраты на сверхурочную работу ресурса по особым ставкам. Если же в проекте используются одинаковые

ставки при оплате нормальной и сверхурочной работы, то вместо переноса трудозатрат для выравнивания загрузки можно просто увеличить рабочее время в личном календаре ресурса.

### *Ручное выравнивание загрузки ресурса Эксперт.*

У нас остался еще один перегруженный ресурс. Выполним ручное выравнивание для ресурса *Эксперт* (рис. 4.8).

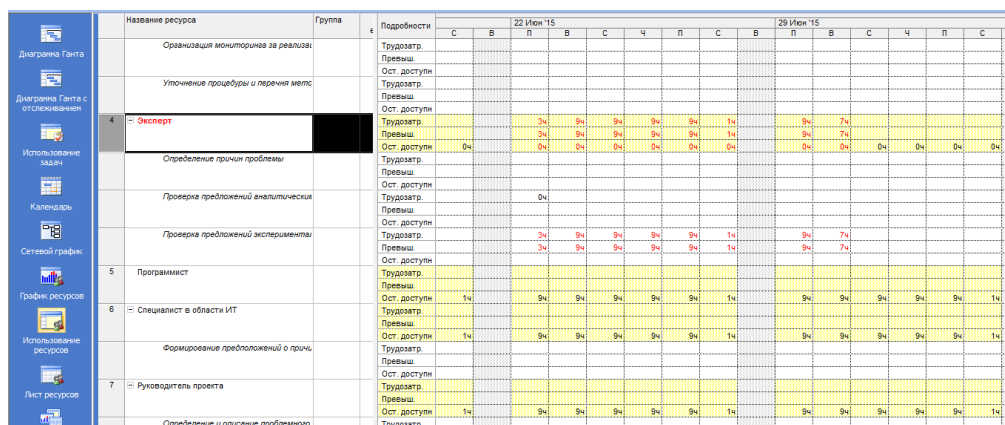


Рис. 4.8. График ресурсов с перегруженным ресурсом *Эксперт*

Для выравнивания ресурса используем способ *Повышение уровня доступности ресурса*. Для этого откройте диалоговое окно *Сведения о ресурсе* и в поле *Доступность ресурса* введите период доступности с 22 июня по 30 июня (рис. 4.9).

Рис. 4.9. Сведения о ресурсе *Эксперт*

В результате загрузка ресурса выровнена.

## **Практические задания**

1. Откройте ранее созданный по индивидуальному заданию проект и

выявите перегруженные ресурсы.

2. Выполните автоматическое выравнивание ресурсов.

3. Выполните ручное выравнивание ресурса с помощью *снижения суммарного объема назначений ресурса*.

4. Выполните ручное выравнивание ресурса с помощью *повышения уровня доступности ресурса*.

5. Выполните ручное выравнивание ресурса с помощью *устранения перегруженности задачи*.

6. Выполните ручное выравнивание ресурса с помощью *замены ресурса*.

7. Выполните ручное выравнивание ресурса с помощью *переноса затрат в сверхурочные*.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается основная проблема использования ресурсов в проекте?

2. Перечислите причины появления перегрузки ресурсов в проекте.

4. Какие средства MS Project используются для выявления ресурсов с превышением доступности?

5. Какие настройки MS Project необходимо выполнить для осуществления автоматического выравнивания загрузки ресурсов?

6. В каких случаях следует выравнивать загрузку ресурсов вручную?

7. Какие факторы влияют на результат выравнивания загрузки ресурсов?

8. Каким образом осуществляется повышения уровня доступности ресурса в проекте?

9. В каком случае для выравнивания загрузки применяется замена назначений задач?

10. Каким образом устраняется перегруженность задачи?

## Лабораторная работа №5

**Тема:** Оптимизация параметров проекта в MS Project.

**Цель:** изучение методов анализа и оптимизации плана работ и стоимости проекта, получение практических навыков оптимизации параметров проектов в среде MS Project.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Анализ и оптимизация плана проекта проводится в нескольких аспектах. Во-первых, необходимо убедиться в соответствии расписания потребностям: в процессе определения назначений длительности задач могли измениться. Во-вторых, нужно проверить соответствие загрузки ресурсов: в процессе выделения ресурсов могли быть перегружены некоторых из них. В-третьих, следует проверить соответствие общей стоимости проекта, определившейся после создания назначений, ожиданиям: в процессе назначения ресурсов мы могли назначить на задачи слишком много дорогостоящих ресурсов и тем самым превысить ожидаемую стоимость. И наконец, нужно оценить риски выполнения проекта: насколько велика вероятность не уложиться в расписание, не выполнить все поставленные задачи и не уложиться в бюджет. Если в процессе анализа обнаруживаются проблемы, необходимо избавляться от них, оптимизируя план соответствующим образом.

При управлении проектом необходимо отслеживать элементы *треугольника проекта*:

1. *Время.* Время на выполнение проекта, которое отражено в календарном плане проекта.
2. *Деньги.* Бюджет проекта, основанный на затратах на ресурсы, т. е. персонал, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задач.
3. *Область охвата.* Цели и задачи проекта, а также трудозатраты, необходимые для их выполнения.

Корректировка одного элемента влияет на два других. Такие события, как непредусмотренные задержки, превышение затрат и замена ресурсов, могут привести к проблемам в календарном плане.

Если данные проекта постоянно обновляются, то всегда есть возможность просмотреть последнее состояние проекта. Можно отслеживать фактический ход выполнения задач, фактические трудозатраты ресурсов, сравнивать фактические затраты с запланированным бюджетом и выравнивать загрузку ресурсов. Все это позволит вовремя определить потенциальные проблемы, чтобы найти и применить правильное решение.

Проводя анализ проекта, можно выявить некоторый запас времени и/или ресурсов. Такой запас позволяет выбрать одно из трех направлений улучшения показателей проекта:

а) закончить проект раньше первоначально намеченного срока при сохранении сформированного бюджета;

б) повысить качество работ (посредством привлечения лучших ресурсов) за счет увеличения бюджета, при сохранении сроков выполнения работ;

в) повысить качество работ за счет увеличения отводимого на них времени, при сохранении бюджета.

Для анализа плана работ проекта используются две классические методики: *анализ PERT* и *метод критического пути (CPM)*. А для анализа стоимости проекта мы будем активно применять настраиваемые поля, формулы и группировки, и вы узнаете, как создавать формулы с условиями. Кроме того, наш пример покажет, как анализ плана в различных аспектах помогает выявить ошибки, допущенные при его составлении. Рассматривая оптимизацию стоимости плана, необходимо определить, как можно увеличить или уменьшить стоимость проекта и на какие аспекты проектного треугольника могут повлиять подобные изменения.

В ходе анализа плана проекта нужно оценить, насколько установленные длительности задач реалистичны и, соответственно, можно

ли уложиться в срок, выполняя работы. После того как длительность задач будет скорректирована, мы проанализируем план с обновленными длительностями задач (обновленными как после корректировки, так и после выравнивания ресурсов) и определим, возможно ли выполнить работу по проекту в отведенный срок.

### Метод PERT

*PERT* – это способ анализа проекта. Основной задачей анализа являлось определение времени, которое необходимо на выполнение отдельных подпроектов и всего проекта в целом. Метод PERT допускал наличие некоторой неопределенности, позволяя осуществлять первоначальное планирование без точных характеристик всех составляющих проекта. PERT предназначен для очень масштабных и сложных процессов, как правило, применяется для выполнения научно-исследовательских и конструкторских работ.

Основой PERT являются сети, описывающие последовательность операций проекта. Каждая дуга сети интерпретируется как элементарная операция проекта. Ей приписываются количественные характеристики: ожидаемая продолжительность операции и выделяемые объемы ресурсов. Продолжительность операции может быть случайной величиной.

До сих пор при создании расписания проекта предполагалось, что длительности задач являются детерминированными величинами. Однако для реальных проектов это условие выполняется далеко не всегда. Если необходимо учесть вероятностный характер длительности задач, применяют давно известный, проверенный на практике метод PERT.

Создатели метода PERT предложили использовать три вида оценок длительности каждой задачи:

– *оптимистическую* оценку, соответствующую наиболее благоприятным условиям выполнения задачи; такая оценка дает минимально возможную длительность;

– *пессимистическую* оценку, соответствующую наименее благоприятным условиям выполнения задачи; такая оценка дает максимально возможную длительность;

– *наиболее вероятную* оценку, соответствующую усредненным условиям выполнения задачи.

Предполагается, что в интервале между оптимистической ( $a$ ) и пессимистической ( $b$ ) оценками заключены все возможные длительности задачи. Наиболее вероятная оценка  $m$  не обязательно совпадает со средней точкой отрезка  $(a + b)/2$  и может находиться справа или слева от этой точки (формула 1). Считается, что продолжительность каждой задачи подчиняется бета-распределению с модой в точке  $m$  и окончаниями в точках  $a$  и  $b$ . Известно три вида бета-распределения: симметричное, асимметричное влево, асимметричное вправо.

$$M = \frac{(a + b)/2 + 2 \times m}{3} = \frac{a + b + 4 \times m}{6} \quad (1)$$

Длительность критического пути рассчитывается как сумма математических ожиданий длительностей образующих его задач. Если существует несколько критических путей, то вычисления производятся относительно самого длинного пути (пессимистический вариант), либо (при равенстве длин) относительно содержащего задачи с наибольшей дисперсией (такой путь характеризуется наибольшей неопределенностью).

Для получения оптимистической, пессимистической и «наиболее вероятной» оценок длительности проекта необходимо иметь в качестве исходных данных соответствующие оценки для тех задач, длительности которых могут изменяться. Эти данные могут быть получены либо на основе предшествующего опыта, либо в результате опроса экспертов в данной предметной области.

### Метод критического пути

*CPM (Critical Path Method)* – метод критического пути был разработан американской химической корпорацией «DuPont» независимо от PERT и



примерно в то же время. Основным отличием этого метода является то, что любая операция в СРМ может иметь только детерминированную продолжительность.

Оптимизация комплекса операций по времени сводится к уменьшению продолжительности одной или нескольких операций, принадлежащих так называемому критическому пути *Критический путь* представляет собой последовательность связанных операций, в которой первая является начальной, а последняя конечной операциями комплекса и при этом суммарная продолжительность всех операций является максимально возможной.

В случаях уменьшения продолжительности критических операций за счет перераспределения ресурсов говорят об оптимизации за счет внутренних резервов, а такие ресурсы называют подвижными.

Если выполнение некоторых критических операций (или их частей) можно распараллелить, то говорят об оптимизации за счет реструктуризации комплекса операций.

Если для уменьшения срока выполнения операций требуются дополнительные средства, то говорят об оптимизации с использованием дополнительных средств.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### PERT анализ длительностей задач








Перед выполнением этой работы необходимо сохранить копию проект, так как при анализе исходные данные будут пересчитаны.

Отобразите на экране панель инструментов *Анализ по методу PERT* (рис. 5.1) с помощью команды *Анализ по методу PERT* команды *Панели инструментов* меню *Вид*.



Рис. 5.1. Панель инструментов Анализ по методу PERT

Данная панель содержит команды:

-  – Диаграмма Ганта (оптимистическая оценка);
-  – Диаграмма Ганта (ожидаемая оценка);
-  – Диаграмма Ганта (пессимистическая оценка);
-  – вычисления по методу PERT;
-  – форма ввода PERT;
-  – задание весовых коэффициентов метода PERT;
-  – Лист ввода PERT.

Откройте таблицу ввода данных для анализа PERT с помощью кнопки панели *Лист ввода PERT* (рис. 5.2).

	Название задачи	Длительность	Оптимистическая длительность	Ожидаемая длительность	Пессимистическая длительность
0	<input type="checkbox"/> Внедрение проекта по улучшению бизнес-процесса	105,5 дней	100 дней	106 дней	120 дней
1	Инициализация проекта	1 день	1 день	1 день	3 дней
2	<input type="checkbox"/> Планирование	15 дней	14 дней	15 дней	17 дней
3	Определение и описание проблемного процесса	2 дней	2 дней	2 дней	3 дней
4	Определение целей проекта	1 день	1 день	1 день	2 дней
5	Определение рамок и ограничений проекта	4 дней	3 дней	5 дней	6 дней
6	Создание команды проекта	2 дней	2 дней	2 дней	4 дней
7	Формирование плана работ	3 дней	2 дней	3 дней	4 дней
8	<input type="checkbox"/> Анализ	24,5 дней	24 дней	25 дней	27 дней
9	Формирование предположений о причинах проблемы	2,5 дней	2 дней	3 дней	4 дней
10	Проверка предположений	14 дней	13 дней	14 дней	16 дней
11	Уточнение предположений	3 дней	3 дней	3 дней	5 дней
12	Определение причин проблемы	5 дней	4 дней	5 дней	7 дней
13	<input type="checkbox"/> Совершенствование	45 дней	42 дней	46 дней	49 дней
14	Формирование предложений по устранению причин проблемы	6 дней	5 дней	6 дней	8 дней
15	Проверка предложений аналитическими и экспертными методами	14 дней	12 дней	13 дней	18 дней
16	Проверка предложений экспериментально	14 дней	12 дней	13 дней	17 дней
17	Планирование мер по улучшению	3 дней	3 дней	3 дней	3 дней
18	Реализация мер по улучшению	15 дней	13 дней	15 дней	16 дней
19	<input type="checkbox"/> Контроль	35 дней	35 дней	35 дней	35 дней
20	Организация мониторинга за реализацией мер по улучшению	4 дней	4 дней	4 дней	4 дней
21	Оценка эффективности реализованных мероприятий по улучшению	14 дней	14 дней	14 дней	14 дней
22	Уточнение процедуры и перечня методов по улучшению (при необх	4 дней	4 дней	4 дней	4 дней
23	Поощрение участников проекта	1 день	1 день	1 день	1 день
24	Закрытие проекта	1 день	1 день	1 день	1 день
25	<input type="checkbox"/> Оформление документации по проекту	93 дней	0 дней	0 дней	0 дней

Рис. 5.2. Заполненный Лист ввода PERT

В следующие колонки таблицы введите данные с вариантами длительности задач:

– колонка *Duration* (*Длительность*) – длительности задач, получившиеся после ввода проектных данных;

– колонка *Optimistic Duration* (*Оптимистическая длительность*) – длительности задач при наиболее благоприятном стечении обстоятельств;

– колонка *Expected Duration* (*Ожидаемая длительность*) – длительности при нормальном развитии события (в большинстве случаев приравнивается к значению поля Duration);

– колонка *Pessimistic Duration* (*Пессимистическая длительность*) – длительности задач при наихудшем развитии событий.

Длительность во всех трех полях, используемых в PERT-анализе не обязательно должна быть разной. В тех случаях, когда длительность задач зафиксирована и не может варьироваться, например, у завершающих задач или задач, срок исполнения которых определяется договором, во всех трех колонках нужно указать одинаковые значения длительности. Кроме того, часто ожидаемая длительность совпадает с пессимистичной или оптимистичной оценкой.

Перерасчет длительности задач с помощью метода PERT производится по формуле 2:

$$\frac{\text{ОпД} \times K_{\text{ОпД}} + \text{ОжД} \times K_{\text{ОжД}} + \text{ПД} \times K_{\text{ПД}}}{6} \quad (2)$$

где ОпД – оптимистическая длительность;

$K_{\text{ОпД}}$  – оптимистический весовой коэффициент;

ОжД – ожидаемая длительность;

$K_{\text{ОжД}}$  – ожидаемый весовой коэффициент;

ПД – пессимистическая длительность;

$K_{\text{ПД}}$  – пессимистический весовой коэффициент.

Из формулы следует, что чем больше весовой коэффициент определенного типа длительности, тем ближе к ней будет длительность задачи, получаемой в результате анализа. Поэтому, прежде чем начать анализ, ввести весовые коэффициенты. Для этого воспользуемся кнопкой *Весовые коэффициенты метода PERT* (рис. 5.3) на панели инструментов *Анализ по методу PERT*.

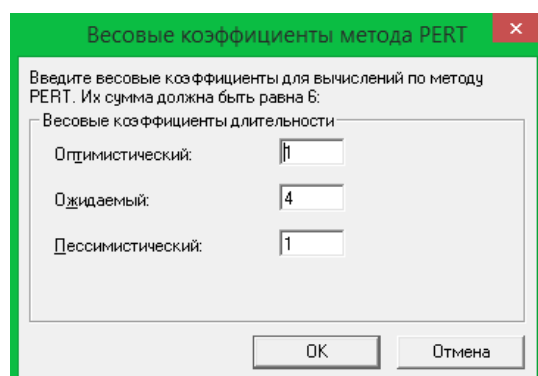


Рис. 5.3. Диалоговое окно Весовые коэффициенты метода PERT

По умолчанию коэффициенты принимают значения:

$k_1=1$  (оптимистический);

$k_2=4$  (ожидаемый);

$k_3=1$  (пессимистический).

Если развитие событий ожидается по оптимистическому или пессимистическому сценарию, соответствующие весовые коэффициенты увеличивают. При варьировании значений коэффициентов их сумма должна оставаться равной *шести*.

После того как коэффициенты определены, выполните анализ по методу PERT, нажав на кнопку *Вычисления по методу PERT* соответствующей панели инструментов MS Project. В результате анализа длительности задач и всего проекта изменяться. Кроме того, в процессе PERT анализа выполняется перерасчет не только длительностей задач, но и дат начала и окончания задач для трех возможных сценариев плана работ.

Рекомендуется текущий файл проекта сохранить под другим именем, чтобы к старым значениям можно было вернуться при необходимости после выполнения вычислений.

Просмотрите диаграмму Ганта для разных версий плана проекта. На панели анализа для этого предусмотрены три кнопки: *Диаграмма Ганта оптимистическая оценка*, *Диаграмма Ганта ожидаемая оценка* и *Диаграмма Ганта пессимистическая оценка*. PERT-анализ рекомендуется проводить на этапе составления плана работ.

После проведенных расчетов были вычислены оптимистическая ожидаемая и пессимистическая длительности проекта, а также пересчитана и длительность проекта, введенная при создании работ.

Что сравнить полученные результаты настройте комбинированное представление, состоящее из диаграмм Ганта с разными оценками (рис. 5.4).

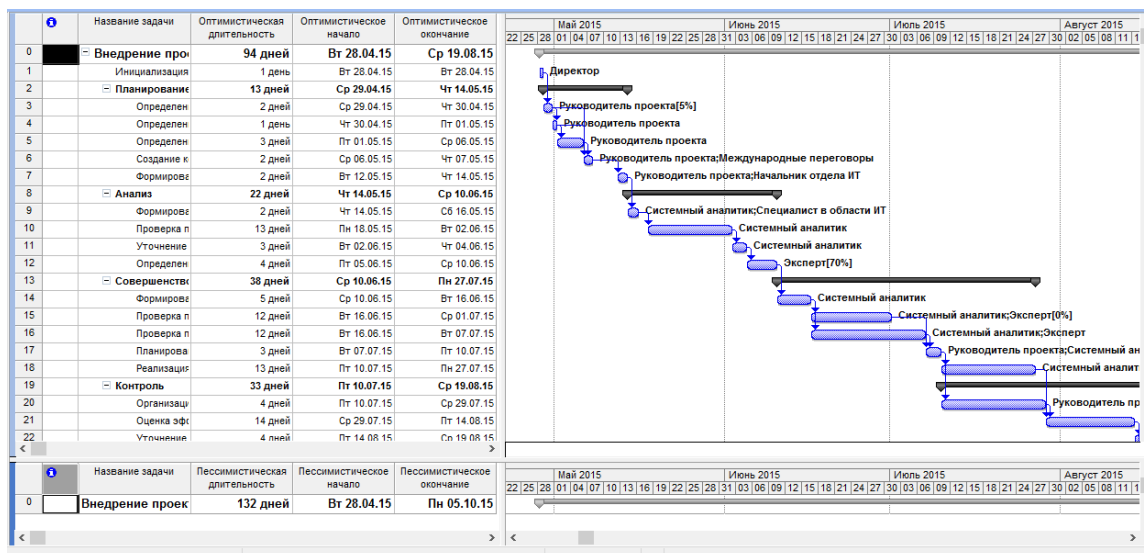


Рис. 5.4. Комбинированное представление оценок по методу PERT

На основании полученных данных можно сделать вывод, что при неблагоприятном исходе планирования по пессимистическим оценкам его длительность будет равна 132 дням, то есть на 38 дней больше оптимистической и на 27 дней ожидаемой.

Следует иметь в виду, что при PERT анализе оптимистического и пессимистического плана крайние сроки и ограничения задач не учитываются.

### Метод критического пути

Анализ плана работ методом критического пути позволяет выявить задачи, длительность которых нужно сокращать для оптимизации временных параметров проекта.

Задачи, которые не может быть задержана без влияния на дату окончания проекта — это критические задачи. В обычном проекте многих

задач имеют некоторый временной резерв и можно таким образом отложить немного без задержки другие задачи или даты окончания проекта.

Основное внимание должно быть направлено на оценку параметров критического пути проекта. Тем не менее, при оптимизации временных параметров целесообразно придерживаться следующей последовательности действий:

- 1) определить ключевые даты проекта;
- 2) определить критический путь;
- 3) сохранить резервную копию плана;
- 4) скорректировать план с целью сокращения длительности проекта;
- 5) изменить календари проекта;
- 6) изменить дату начала проекта.

Анализ критического пути выполним в проекте, сохраненном до выполнения PERT-анализа.

MS Project «умеет» определять время, на которое можно задержать исполнение задачи без увеличения длительности проекта. Эта длительность хранится в поле *Общий временной резерв*, и если она меньше или равна нулю дней, то задача считается критической. Но в некоторых проектах критическими могут считаться задачи, резерв которых больше, например, если он равен 1 дню.

Чтобы определить для проекта размер временного резерва критических задач, с помощью команды *Параметры* меню *Сервис* откройте диалоговое окно настройки параметров MS Project, перейдите на вкладку *Расчеты* и укажите значение параметра *Считать критическими задачи, имеющие резерв не более ... дней* (рис. 5.5).

MS Project также относит к критическим задачи, имеющие ограничения типа *Фиксированное начало*, *Фиксированное окончание*, *Как можно позже* в проектах, планируемых от даты начала и *Как можно раньше* в проектах, планируемых от даты окончания.

Кроме того, критическими считаются задачи, дата окончания которых превышает дату крайнего срока или совпадает с ней.

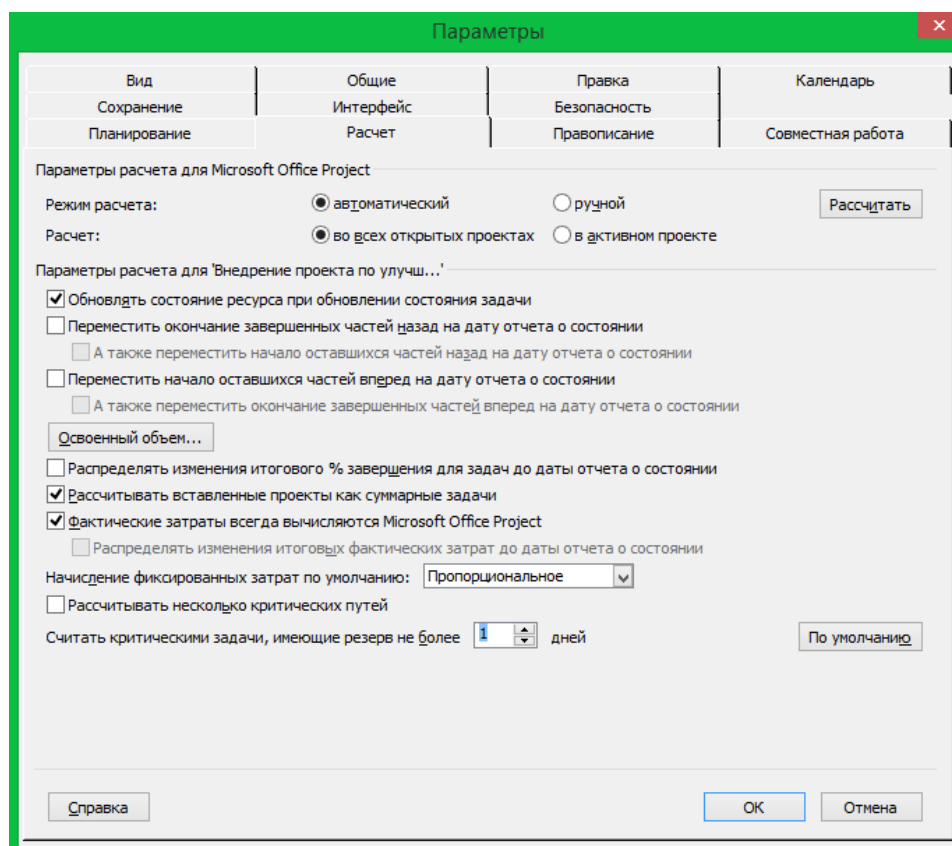


Рис. 5.5. Установка критического резерва задач

Для отображения критического пути проекта на диаграмме Ганта воспользуйтесь мастером *Мастер диаграмм Ганта*, вызываемым одноименной командой в меню *Формат* или контекстным меню диаграммы Ганта. На втором шаге мастера (рис. 5.6) выберите переключатель *Критический путь* и нажмите кнопку *Готово*.

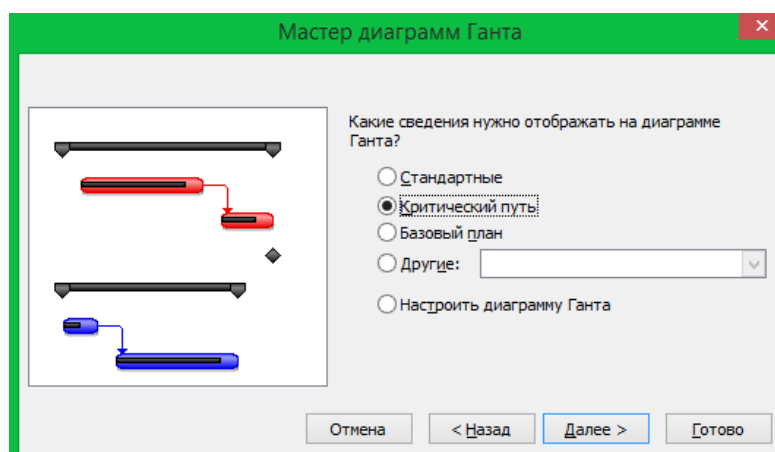


Рис. 5.6. Мастер диаграмм Ганта

После этого диаграмма Ганта перестроится, а задачи, лежащие на критическом пути (критические задачи), и связи между ними будут выделены красным цветом (рис. 5.7).

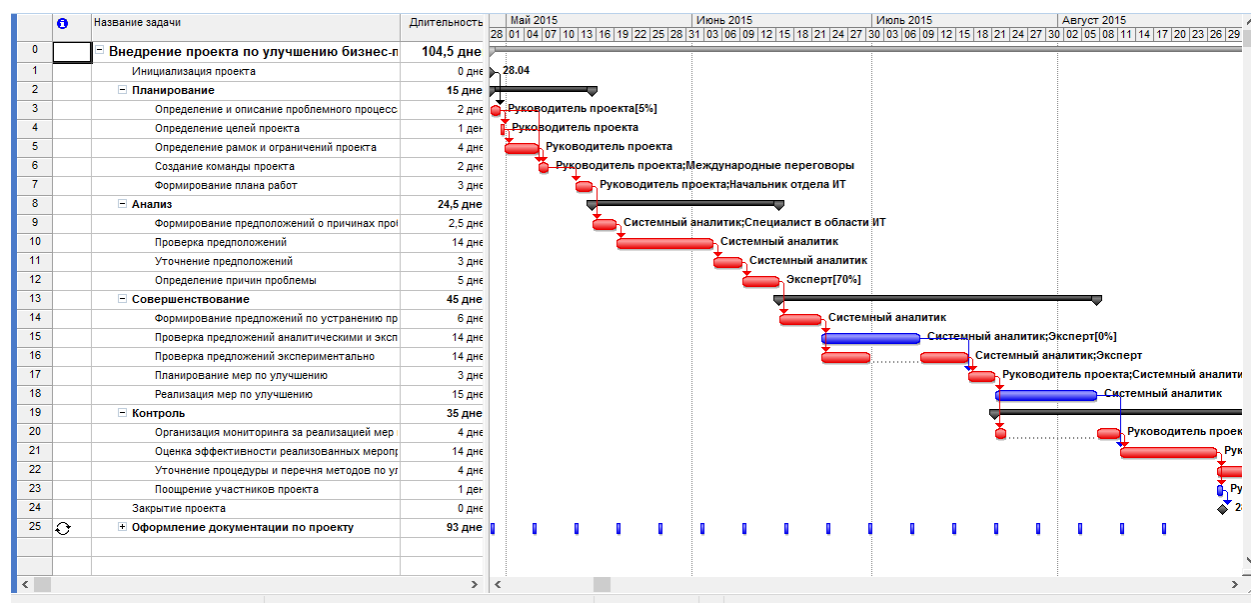


Рис. 5.7. Диаграмма Ганта с критическими задачами и связями между ними

Перейдем к уменьшению длительностей задач, причем начать стоит с тех, что лежат на критическом пути. При этом следует помнить, что сокращение длительности задач может не только убрать их с критического пути, но и сделать критическими другие задачи.

Для сокращения длительности критического пути могут быть использованы следующие приемы:

- 1) снижение трудоемкости задач критического пути;
- 2) изменение условий планирования задач; в частности, замена условия *Начать не ранее* на условие *Как можно раньше* позволяет существенно повысить гибкость планирования;
- 3) разделение критической задачи на несколько задач меньшей длительности, которые могут выполняться одновременно различными ресурсами;
- 4) пересмотр типа зависимости между задачами; здесь возможны, например, следующие варианты:

– если задача зависит от нескольких предшественников, следует



уточнить взаимоотношения между ними и по возможности удалить наименее существенные зависимости;

– если зависимость между задачами порождена использованием общих ресурсов, то следует по возможности уточнить сроки применения этих ресурсов и удалить связь между задачами по времени;

– если задачи связаны отношением следования, то необходимо продумать возможность изменения типа зависимости (например, вместо зависимости «Окончание-начало» установить зависимость «Начало-начало» с отрицательным смещением);

5) планирование задач в сверхурочное время;

6) назначение задачам критического пути дополнительных ресурсов.

В данном случае чтобы убрать критические задачи проекта, уменьшив длительность задачи *Проверка предположений экспериментально* на 1 день и назначим к данной задаче ресурс *Эксперт* с доступностью 100%. Теперь диаграмма Ганта не содержит критических путей (рис. 5.8).

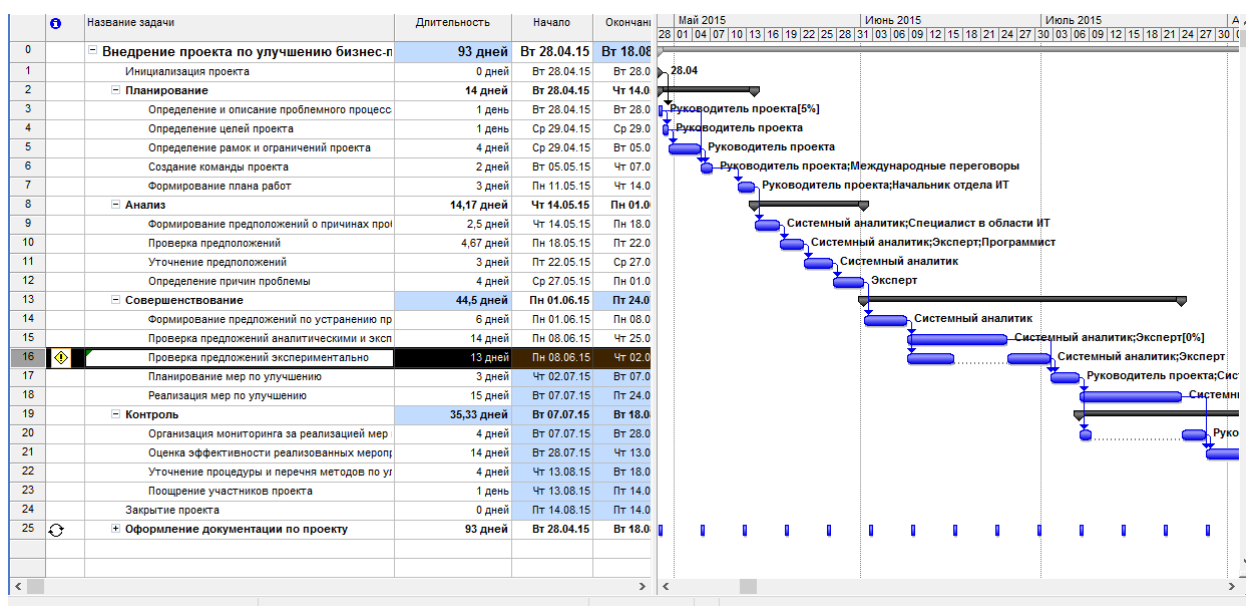


Рис. 5.8. Диаграмма Ганта после устранения критических задач

## Практические задания

- Сохраните копию проекта.
- Выполните анализ проекта методом PERT. Для этого:
  - добавьте на панель инструментов панель Анализ по методу PERT;

- введите данные, открыв Лист ввода PERT;
- введите весовые коэффициенты;
- выполните расчет, нажав кнопку Вычисления по методу PERT.

Сделайте выводы по полученным оценкам.

3. Выполните анализ проекта по методу критического пути. Для этого:

- откройте копию сохраненного проекта до выполнения анализ по методу PERT;
- введите временной резерв для критических задач;
- используя Мастер диаграмм Ганта, определите критические задачи;
- устраните критически задачи.

Сделайте выводы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие методы оптимизации плана работ Вам известны?
2. Каким образом производится перерасчет длительности задач с использованием метода PERT?
3. Как учитываются ограничения задач при выполнении PERT анализа?
4. Что называется критическим путем проекта?
5. В чем заключается основная суть метода критического пути и как он используется для анализа плана работ проекта?
6. Каким образом определяется временной резерв критических задач и как получить информацию о наличие временных резервов в проекте?
7. Какие приемы Вы можете использовать для сокращения критического пути?

## Лабораторная работа №6

**Тема:** Управление рисками в MS Project

**Цель:** получение практических навыков идентификации рисков и разработки стратегии их смягчения с использованием MS Project.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

*Риск* – это возможность изменения плановых показателей проекта в худшую сторону в процессе его реализации по причинам, не зависящим от руководителя проекта. *Анализ рисков* при планировании проекта заключается в поиске наиболее «узких» мест в плане и корректировке плана с целью минимизации их количества.

*Управление рисками* – это процесс обнаружения, анализа, контроля и уведомления о рисках. Под обнаружением рисков понимается идентификация основных элементов проекта и связанных с ним рисков. Для этого необходимо обработать информацию от всех участников команды проекта, а также просмотреть документацию, касающуюся различных аспектов проекта, от правил выполнения задач и требований к выполняемым задачам до условий прерывания проекта. На основе полученной информации проводится анализ рисков - процесс классификации различных элементов проекта согласно их уровням риска. На этой стадии необходимо сравнить желаемые и существующие управляющие воздействия с учетом вероятности появления данного риска. На основании такого анализа проводится *контроль рисков* – определение управляющих воздействий, которые способны снизить риски. Сюда включается принятие решения о том, при каких обстоятельствах принимать меры для снижения или предотвращения рисков. Под уведомлением о рисках понимается информирование участников команды проекта и высшего руководства о рисках.

Существуют различные классификации рисков проекта:

– Риски могут быть финансовыми, техническими или операционными.

Финансовые риски связаны с ограниченностью бюджета проекта. Технические риски связаны с ограничениями существующих технологий, используемых в проекте. Операционные риски связаны с ошибками процессов проекта.

– Риски могут быть приемлемыми или неприемлемыми. Приемлемыми считаются риски, негативно воздействующие на задачу на некритическом пути. Неприемлемым риском называется риск, связанный с критическим путем.

– Риски бывают долгосрочными и краткосрочными. Краткосрочные риски оказывают свое действие сразу. Долгосрочные воздействуют на проект в будущем.

– Риски бывают управляемыми и неуправляемыми. К управляемым рискам можно приспособиться, их воздействие относительно невелико. К неуправляемым рискам приспособиться невозможно, они могут привести к краху всего проекта.

– Риски могут быть внутренними и внешними. Внутренние риски возникают в рамках проекта, тогда как внешние происходят из его окружающей среды.

Риски проекта можно разделить на три основные группы:

1) *риски в расписании* – возможность ошибочной оценки длительности задачи руководителем проекта;

2) *ресурсные риски* – потенциальная возможность превышения ресурсом запланированных трудозатрат, необходимых для выполнения задачи, или возможность задержки задачи по причине внезапной недоступности ресурса;

3) *бюджетные риски* – возможность превышения запланированного бюджета проекта.

Для того чтобы защитить проект от негативных факторов и опасностей, необходимо разработать продуманную стратегию управления рисками.

Как правило, в управлении рисками различают четыре этапа:

- 1) идентификация рисков;
- 2) количественная и качественная оценка рисков;
- 3) планирование рисков;
- 4) разработка стратегии смягчения рисков.

Под *идентификацией рисков* понимают выявление тех типов событий, которые могут привести к отклонению параметров проекта от плановых.

Известно и применяется на практике достаточно большое число разнообразных способов идентификации рисков. Если время на анализ рисков ограничено, в практической деятельности применяют повторный анализ плана проекта – анализ расписания, ресурсов и бюджета; методы экспертных оценок, мозговой штурм.

### **Риски в расписании**

Важной задачей стоящей перед руководителем проекта при анализе рисков расписания является уменьшение вероятности срыва сроков работ. Срыв может произойти в том случае, если длительности задач в плане проекта не будут соответствовать времени, требуемому ресурсам на их выполнение.

Несоответствие запланированных длительностей работ фактическим может произойти в двух случаях: если неточно составлен план проекта и если неожиданно окажется, что та или иная работа требует больше времени, чем ожидалось. К таким работам можно отнести несколько типов задач календарного плана:

- задачи с предварительными длительностями;
- слишком длинные задачи и задачи с большим числом ресурсов;
- слишком короткие задачи;
- задачи с большим числом зависимостей.

### **Ресурсные риски**

Цель анализа ресурсных рисков – определение ресурсов и назначений, увеличивающих вероятность срыва проекта. Например, привлечение к

выполнению задач недавно принятого на работу сотрудника является риском, поскольку отсутствует опыт работы с подобным сотрудником и неизвестно, сможет ли он справиться с поставленными задачами. Другой риск – использование одного сотрудника в слишком большом количестве задач, поскольку проект становится зависимым от одного сотрудника. Если сотрудник станет недоступным (больничный лист, командировка и др.), то проект рискует провалиться. Использование неопытных сотрудников может привести к наступлению ресурсных рисков, которые следует идентифицировать.

### **Бюджетные риски**

Осуществление рисков может привести к увеличению объема работ проекта, и как следствие, росту затрат. Риск увеличения бюджета необходимо рассматривать тогда, когда проект имеет ограниченные бюджетные рамки.

В тех случаях, когда затраты на проект ограничены, важно предусмотреть риск увеличения бюджета в результате тех или иных обстоятельств. Для оценки возможного увеличения бюджета можно применять различные методики, можно использовать оценку возможного изменения стоимости проекта на основании данных, полученных в ходе анализа PERT.

Варианты стратегии реагирования на риски:

– *Принятые риска.* В этом случае для предотвращения или уменьшения воздействия риска ничего не делается. Применимо в случае, если нет возможности как-либо управлять фактором риска или риск слишком маловероятен либо негативный эффект от него незначителен. Например, риск внесения неблагоприятных для проекта изменений в законодательство.

– *Адаптация риска.* В этом случае принимаются меры для уменьшения воздействия риска. Применим как наиболее общий вариант реагирования в самых различных ситуациях. Например, для уменьшения воздействия рисков

сокращения бюджета проекта можно снизить требования к нему, упростить контроль и т.п.

– *Избежание риска.* При таком варианте реагирования на риски сокращается масштаб проекта или удаляются некоторые элементы проекта таким образом, чтобы устранить влияние или серьезно уменьшить влияние риска. Например, сократив количество продуктов проекта можно резко повысить вероятность всего успеха проекта.

– *Передача риска.* В этом случае риск принимает на себе кто-либо еще. Например, риски, связанные с недостаточной поддержкой программного обеспечения проекта, можно избежать, передав процесс информационного сопровождения проекта сторонней организации.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Устранение рисков в расписании

#### *Выявление задач с предварительными длительностями.*

Приблизительную длительность задачи отмечают с помощью знака вопроса, например – «2д?». Такие задачи можно обнаружить в плане проекта с помощью стандартного фильтра *Задачи с оценкой длительности*.

Для этого необходимо выбрать команду *Фильтр меню Проект* и выбрать значение параметра *Задачи с оценкой длительности*. В результате на диаграмме Ганта будут отображены только задачи с предварительной оценкой длительности (рис. 6.1).

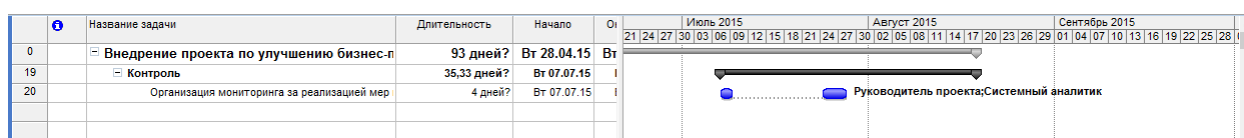


Рис. 6.1. задачи с неопределенной длительностью

Для нейтрализации данного риска можно с помощью эксперта оценить длительность задачи и установить ее, сняв в окне *Сведения о задаче* флажок предварительной оценки.

Либо добавить в план дополнительную задачу, предшествующую задаче с неопределенной длительностью. В данном случае будет

целесообразно перед задачей с неопределенной длительностью *Организация мониторинга за реализацией мер по улучшению* добавить задачу *Анализ средств мониторинга* с длительностью в 1 день.

### *Выявление слишком коротких задач*

*Слишком короткие задачи* – это задачи длительностью меньше одного дня (кроме вех) и все задачи, у которых при анализе PERT ожидаемая длительность совпала с оптимистической.

Для выявления данных задач также воспользуемся фильтром. Для этого выбираем команду *Другие фильтры* в меню *Проект*. В появившемся диалоговом окне *Другие фильтры* нажимаем команду *Создать* (рис. 6.2).

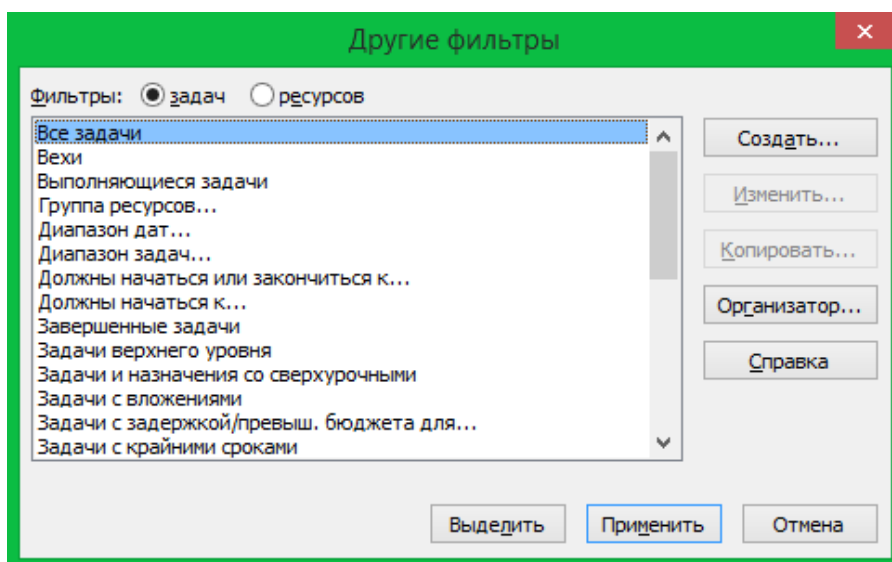


Рис. 6.2. Диалоговое окно Другие фильтры

В открывшемся диалоговом окне *Определение фильтра в проекте* в поле *Имя* ввести *Слишком короткие задачи*. В условиях фильтра ввести «Длительность задачи» <= 1д ИЛИ «Длительность1» = «Длительность2» И «Веха» равно Нет (задача не является вехой) (рис. 6.3).

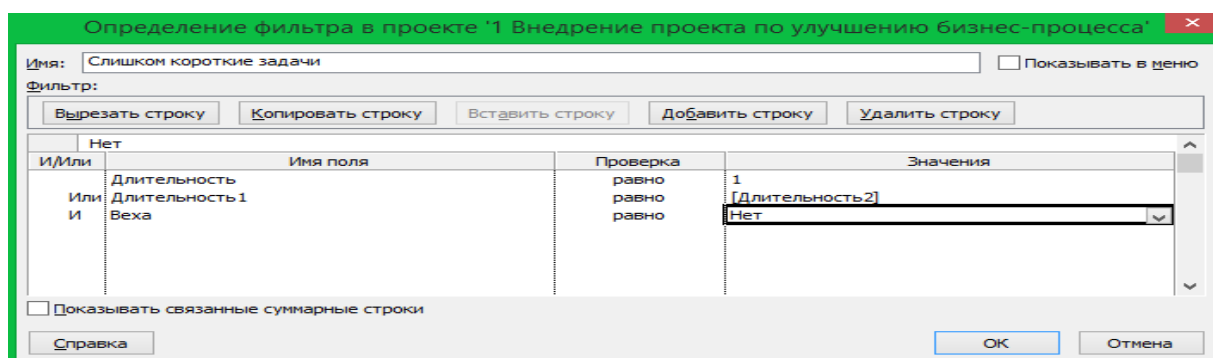


Рис. 6.3. Ввод нового фильтра



Настраиваемые поля «Длительность1» и «Длительность2» используются в методе PFRT для хранения информации об оптимистической и ожидаемой длительности задачи.

Нажмите ОК. Затем выберите созданный фильтр и нажмите *Применить*.

В результате были выявлены задачи с длительность в 1 день и задачи, у которых оптимистическая длительность равна ожидаемой (рис. 6.4).

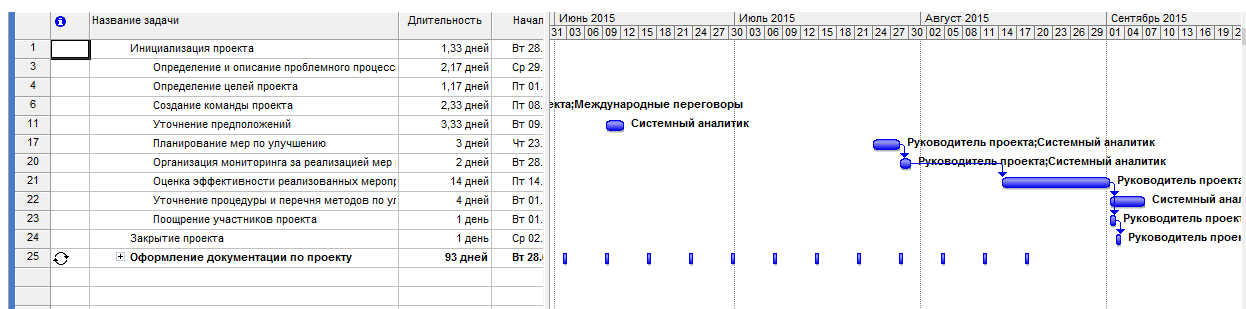


Рис. 6.4. Результат применения фильтра Слишком короткие задачи

Таким образом, если Вы обнаружили в плане задачи, имеющие неоправданно короткие сроки, длительность таких задач нужно дополнительно обсудить с будущими исполнителями. При этом желательно запросить у них все три возможных срока исполнения задачи, чтобы внести их в таблицу для анализа PERT и более точно рассчитать ожидаемую длительность.

#### Выявление слишком длинных задач

Чтобы получить задачи с большой длительностью воспользуемся автофильтром. Для этого выберем команду *Фильтр* меню *Проект*. Установим *автофильтр*. Теперь на Диаграмме Ганта в столбце *Длительность* нажмем на значок автофильтра и выберем поле *Условие* (рис.6.5).

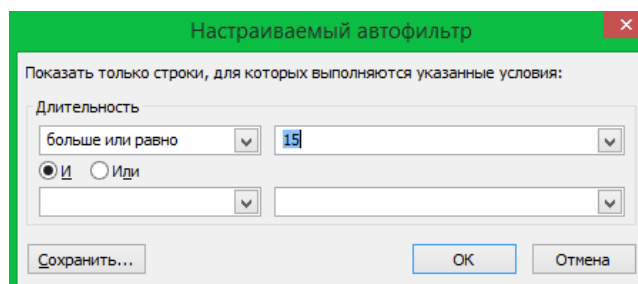


Рис. 6.5. Диалоговое окно Настраиваемый автофильтр

Установим условие *Длительность больше или равно 15 дней*. Нажмите ОК. В результате получили задачи с длительностью более 15 дней (рис. 6.6).

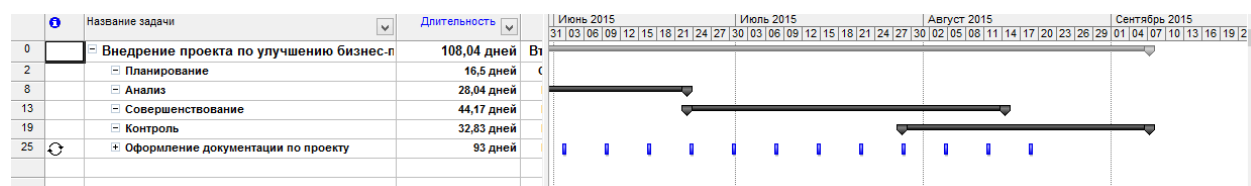


Рис. 6.6. Задачи с длительностью более 15 дней

Определив задачи с большими длительностями или большим числом назначенных ресурсов, необходимо декомпозировать их на более короткие задачи или превратить в фазы. В данном случае полученные задачи уже являются фазами, поэтому риска не представляют.

### *Выявление задач с большим числом зависимостей*

Задачи с большим числом зависимостей повышают риск невыполнения проекта в запланированный срок. Чем больше у задачи зависимостей, тем выше риск, что ее выполнение будет задержано из-за того, что одна или несколько задач-предшественников не укладываются в сроки. Особенно опасно, если несколько предшественников имеет задача, расположенная на критическом пути, поскольку в случае ее задержки увеличится длительность проекта.

Чтобы выявить задачи с большим числом зависимостей также воспользуемся автофильтром. Для этого при включенном автофильтре на диаграмме Ганта в столбце *Предшественники* нажмите на кнопку автофильтра. В выпадающем списке выберите параметр *Условие*.

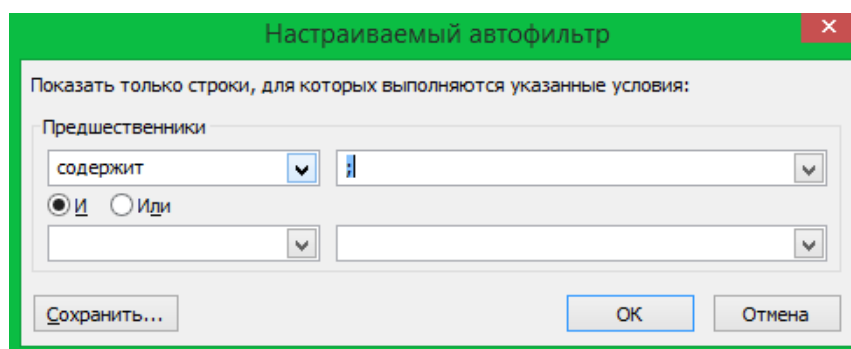


Рис. 6.7. Настраиваемый автофильтр по столбцу Предшественники

Нажмите ОК.

Одним из способов уменьшения риска является увеличение длительности одной или нескольких задач-предшественников за счет более раннего их начала (если это возможно). Кроме того, возможно увеличить запланированную длительность задачи, если ограничения по длительности проекта позволяют это сделать. Также наличие временного резерва снижает риск задержки задачи.

### Устранение ресурсных рисков

*Цель анализа ресурсных рисков* – определение ресурсов и назначений, увеличивающих вероятность срыва проекта. Например, привлечение к выполнению задач недавно принятого на работу сотрудника является риском, поскольку отсутствует опыт работы с подобным сотрудником и неизвестно, сможет ли он справиться с поставленными задачами. Другой риск – использование одного сотрудника в слишком большом количестве задач, поскольку проект становится зависимым от одного сотрудника. Если сотрудник станет недоступным (больничный лист, командировка и др.), то проект рискует провалиться.

*Идентифицируем сотрудников без опыта работы.*

Для начала добавим на Диаграмму Ганта еще один столбец. Для этого воспользуемся командой *Столбец* меню *Вставка*. Настроим столбец (рис.6.8).

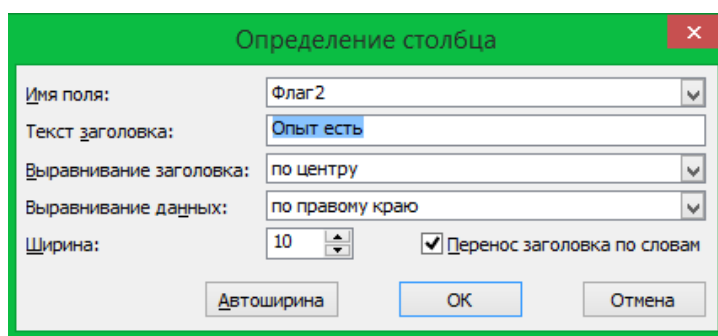


Рис. 6.8. Настройка столбца Опыт есть

После этого настроим графическое отображение результатов данного столбца: зеленый индикатор означает, что опыт работы есть, красный – нет (рис. 6.9).

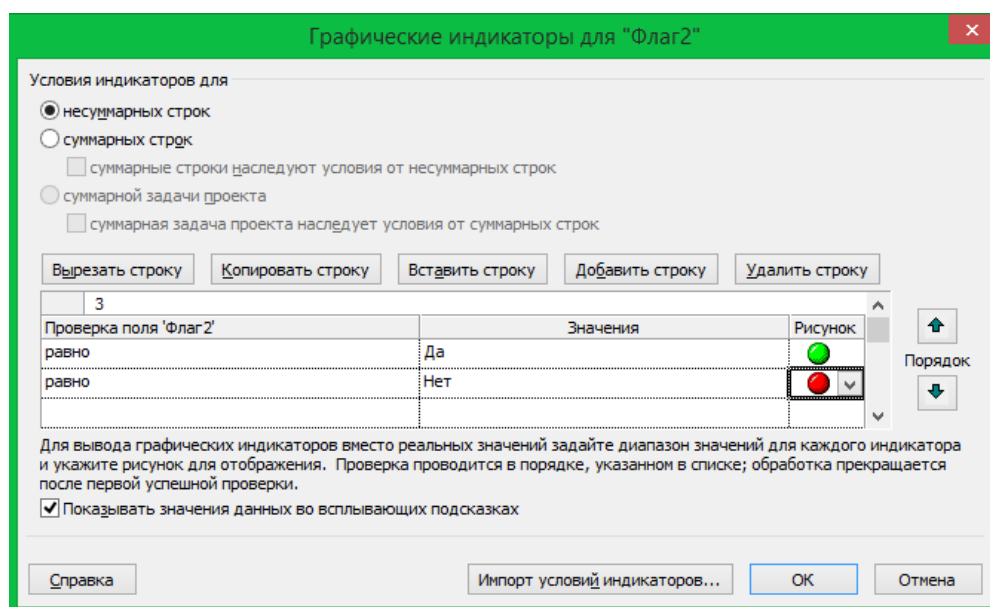


Рис. 6.9. Настройка графических индикаторов столбца Опыт есть

Теперь необходимо вести данные о наличии опыта работы. Для этого в диалоговом окне *Сведения о ресурсе* перейдите на вкладку *Настраиваемые поля* и введите данные (рис. 6.10)

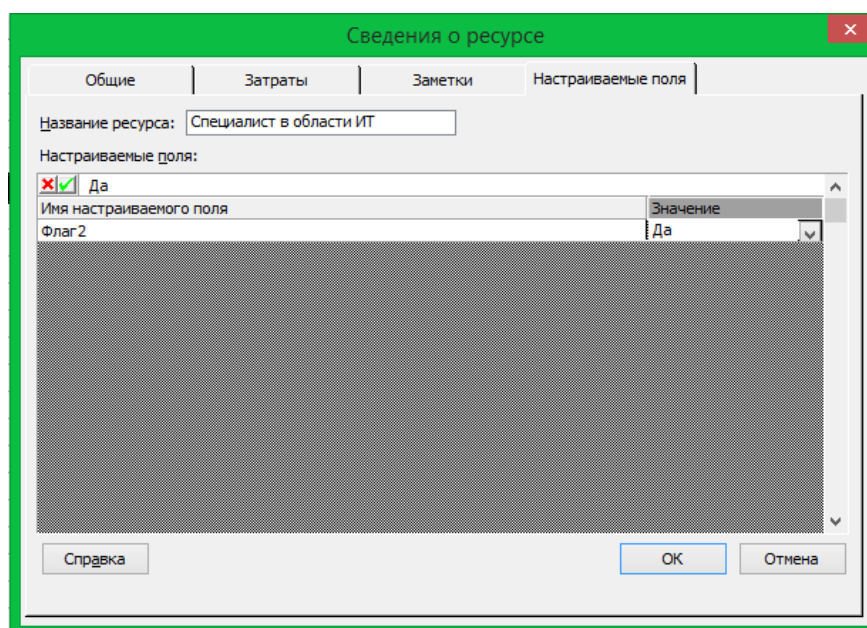


Рис. 6.10. Сведения о ресурсе вкладка Настраиваемые поля

Настройте комбинированное представление, состоящее из *Графика ресурсов* и *Использования задач*.

Для отображения только тех задач, в которых задействованы неопытные сотрудники, выделите этих сотрудников в списке в верхнем представлении, щелкнув на их фамилиях при нажатой клавише Ctrl. А

данном случае только один трудовой ресурс *Программист* без опыта работы, назначенный на задачу *Реализация мер по улучшению* (рис. 6.11).

	Название ресурса	Опыт есть	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на исполн	Назначение	Базовый календарь	Код
1	Начальник отдела ИТ	●	Трудовой		Н		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
2	Директор	●	Трудовой		Д		100%	3 000,00 р./ч	4 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
3	Системный аналитик	●	Трудовой		С		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
4	Эксперт	●	Трудовой		Э		6%	2 200,00 р./ч	2 800,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональный	Стандартный	
5	Программист	●	Трудовой		П		100%	2 000,00 р./ч	3 000,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
6	Специалист в области ИТ	●	Трудовой		С		100%	1 800,00 р./ч	2 500,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	
7	Руководитель проекта	●	Трудовой		Р		100%	2 500,00 р./ч	3 250,00 р./ч	0,00 р.	Пропорциональное	Стандартный	

Название задачи	Трудозатраты	Длительность	Начало	Окончание	Подробности	Июль 2015											
18 Реализация мер по улучшению	118,67 ч	7,42 дней	Вт 28.07.15	Ср 05.08.15	Трудозатр.	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15
Системный аналитик	59,33 ч		Вт 28.07.15	Ср 05.08.15	Трудозатр.												
Программист	59,33 ч		Вт 28.07.15	Ср 05.08.15	Трудозатр.												

Рис. 6.11. Выявленный сотрудник без опыта работы

Анализ полученных сведений позволяет сделать вывод, что неопытный сотрудник работает совместно с опытным руководителем, поэтому вероятность риска в этом случае можно определить как среднюю.

### *Управление ресурсами с большим объемом работ*

Ресурсы с большим объемом работы отвечают за исполнение слишком большого числа задач. Определить ресурсы с большим числом назначений можно с помощью представления *Использование ресурсов*. Откроем в этом представлении таблицу *Использование задач* и отберем для отображения только трудовые ресурсы, воспользовавшись автофильтром по столбцу Тип ресурса, выбрав значение *трудовые*. Затем отсортируем ресурсы по убыванию в колонке таблицы *Трудозатраты*. Теперь участники проекта с наибольшей загрузкой отображаются в начале списка.

Для того чтобы просмотреть какое место в плане проекта занимают назначения наиболее занятых сотрудников, разделим окно и в нижнем представлении отобразим диаграмму Ганга. При выборе ресурса в верхнем представлении в нижней части диаграммы отображаются все его назначения, как в таблице, так и на диаграмме (рис. 6.12).

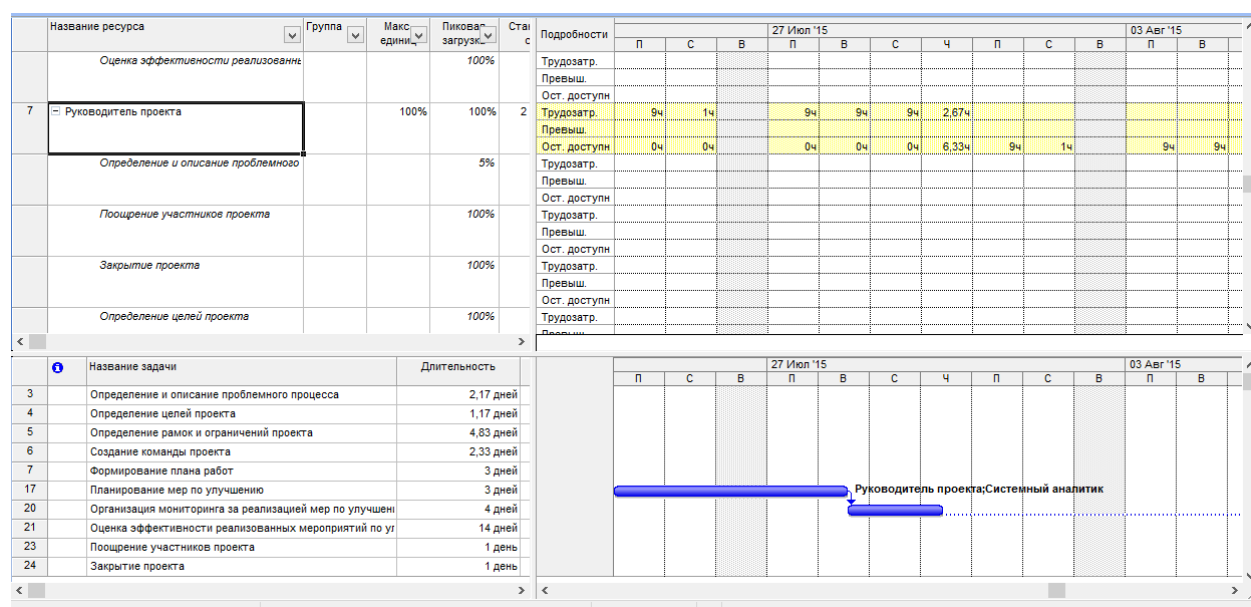


Рис. 6.12. Комбинированное представление Использование ресурса и Диаграмма Ганта

### Устранение бюджетных рисков

Для анализа использования бюджета просмотрите текущие, базовые, фактические и оставшиеся затраты проекта. Данные затраты обновляются каждый раз при пересчете проекта в MS Project.

1. В меню *Проект* выберите команду *Сведения о проекте*.
2. Нажмите кнопку *Статистика*.
3. Текущие, базовые, фактические и оставшиеся затраты отображаются в столбце *Затраты* (рис. 6.13).

Статистика проекта для 'Внедрение проекта по улучшению бизнес-пр...

	Начало	Окончание
Текущее	Вт 28.04.15	Вт 18.08.15
Базовое	НД	НД
Фактическое	НД	НД
Отклонение	0д	0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	93д?	1 048,4ч	2 375 266,67 р.
Базовые	0д?	0ч	0,00 р.
Фактические	0д	0ч	0,00 р.
Оставшиеся	93д?	1 048,4ч	2 375 266,67 р.

Процент завершения

Длительность: 0%

Трудозатраты: 0%

Заккрыть

Рис. 6.13. Окно Статистики проекта

Проанализируем распределение стоимости по трудовым, материальным и затратным ресурсам (сколько стоят работа, материалы и прочие затраты).



Для этого переключитесь в представление *Использование ресурсов*, затем выберите таблицу *Затраты*. Для этого выберите команду *Затраты* пункта *Таблица* меню *Вид*. Сгруппируйте ресурсы, для этого выберите команду *Группировка по Тип ресурса* меню *Проект*. В результате стоимость разного вида ресурсов указана в итоговых строках группировок со свернутыми подуровнями ресурсов (рис. 6.14).

Название ресурса	Затраты	Базовые затраты	Отклонения	Фактически-затраты	Подобности	15 Июнь '15	22 Июнь '15
<b>Тип: Трудовой</b>	2 337 553,33 р.	0,00 р.	2 337 553,33 р.	0,00 р.			
<b>Тип: Материальный</b>	130 000,00 р.	0,00 р.	130 000,00 р.	0,00 р.			
8 Программное обесп.	20 000,00 р.	0,00 р.	20 000,00 р.	0,00 р.			
9 ЗВМ	70 000,00 р.	0,00 р.	70 000,00 р.	0,00 р.			
10 СППР	40 000,00 р.	0,00 р.	40 000,00 р.	0,00 р.			
<b>Тип: Затраты</b>	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.			

Рис. 6.14. Представление *Использование ресурсов* в группировке по Тип ресурса

### Практические задания

1. Выполните идентификацию рисков в расписании и внесите информацию о них в план проекта. Результат идентификации каждого типа риска сохраните в отдельном файле.
2. Выполните идентификацию ресурсных рисков и внесите информацию о них в план проекта. Результат идентификации каждого типа ресурсного риска сохраните в отдельном файле.
3. Проведите анализ бюджетного риска проекта.
4. На основе полученных данных о рисках разработайте стратегию их смягчения.

### Контрольные вопросы

1. Какие средства идентификации рисков в MS Project Вам известны?

2. Каким образом Вы можете внести информацию о рисках в план проекта?

3. Какие способы обнаружения рисков в расписании Вы знаете?

4. Перечислите известные Вам ресурсные риски и способы их идентификации.

5. Каким образом выявляются бюджетные риски проекта?



## Список литературы

1. Балашов Е.М. Управление проектами: учебник для бакалавров / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко; под ред. Е. М. Роговой. – М.: Юрай, 2013. – 383 с.
2. Богданов. В. В. Управление проектами в Microsoft Project 2007: учеб. курс / В. В. Богданов. – СПб.: Питер, 2008. – 592 с.
3. Гвоздева Т.В. Управление проектами информационных систем: планирование проекта: лабораторный практикум – Иваново: ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», 2013. – 128 с.
4. Горбовцов Г.Я. Управление проектом: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2007. – 279 с.
5. Гульятеев А. К. Управление проектами. Microsoft Office Project 2007 / А. К. Гульятеев. – СПб.: КОРОНА, 2012. – 480 с.
6. Панфилов А. Э. Планирование и управление проектами в Microsoft project. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Э. Панфилов, Н. А. Панфилова. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2013. – 84 с.
7. Светлов Н.М., Светлова Г.Н. Информационные технологии управления проектами: учеб. пособие. М., ФГОУ РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 144 с.
8. Трофимов В.В., Иванова Т.М., Иванов В.Н. Управление проектами с MS Project: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Трофимова. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007. – 238 с.

Учебное издание

**Управление проектами в Microsoft Project 2007**

Лабораторный практикум

Составители:

*Скородова Людмила Константиновна*

*Терлюга Ирина Михайловна*

Формат 60\*90/16. 6 п.л.

Рыбница, 2016.