

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Е. А. Рыбалова

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

Учебное методическое пособие

2015

УДК 005.8(075.8)
ББК 65.291.217я73
Р 931

Рецензенты: Тузовский А. Ф., д-р техн. наук, проф. кафедры оптимизации систем управления Национального исследовательского Томского политехнического университета;
Фофанов О. Б., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ОСУ Института кибернетики Томского политехнического университета.

Корректор: Осипова Е. А.

Рыбалова Е. А.

Р 931 Управление проектами: учебное методическое пособие. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2015. — 149 с.

Учебное методическое пособие посвящено вопросам автоматизированного проектного менеджмента, практической разработки вариантов моделей проекта, их сравнения и оценки с применением программных систем. Рассмотрены подходы экономического моделирования планов, стоимости, сметы затрат, бюджета проекта, бенчмаркинга и обоснования инвестиций в реальный проект.

Предназначено для студентов направлений подготовки: «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», «Программная инженерия».

УДК 005.8(075.8)
ББК 65.291.217я73

© Рыбалова Е. А., 2015
© Факультет дистанционного
обучения, ТУСУР, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Рабочая программа и объекты анализа.....	6
1.1 Рабочая программа	6
1.2 Объекты анализа и проектирования	9
2 Компетенции специалиста по направлениям подготовки	11
3 Базовые теоретические знания для выполнения лабораторных работ и методические указания к ним	14
3.1 Лабораторная работа № 1 «Разработка сетевой модели проекта в инструментальной среде»	14
3.2 Лабораторная работа № 2 «Разработка концепции проекта».....	29
3.3 Лабораторная работа № 3 «Разработка и оптимизация моделей плана вариантного проекта»	37
3.4 Лабораторная работа № 4 «Анализ текущего статуса проекта и прогноз перспектив».....	73
3.5 Лабораторная работа № 5 «Бенчмаркинг моделей проектов»	91
3.6 Лабораторная работа № 6 «Оценка инвестиционной привлекательности проекта».....	106
4 Методические указания по организации самостоятельной работы и доступа к ресурсам	117
4.1 Методические указания к выполнению самостоятельной работы....	117
4.2 Рекомендации по организации доступа к ресурсам дисциплин по направлениям подготовки	118
Приложение А.....	120
Приложение Б	126
Приложение В.....	127
Приложение Г	128
Приложение Д.....	130
Приложение Е	135
Приложение Ж.....	136
Приложение И.....	139
Литература	148

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня без знаний информационных систем планирования и управления проектами произвести генерацию и оптимизацию планов для благополучного выполнения проектов невозможно. Поэтому в учебном методическом пособии «Управление проектами» уделено большое внимание вопросам практической разработки вариантных моделей проекта, их сравнения и оценки с применением программных систем. В том числе рассмотрены подходы экономического моделирования планов, стоимости, сметы затрат, бюджета проекта, бенчмаркинга для обеспечения применения лучших практик и вложения инвестиций в реальный проект.

Целью выполнения лабораторных и самостоятельных заданий является знакомство студентов с сущностью, методами и инструментами автоматизированного проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по обеспечению эффективной работы команды проекта, согласованию ресурсов/затрат и графиков для выполнения определенного проекта в заданное время в пределах бюджета и к удовлетворению заказчика, пользователя.

Полученные умения позволят студенту приобрести одну из ключевых специальных профессиональных компетенций — «умение разрабатывать планы, исполнять проекты и управлять ими».

Задачами практической составляющей дисциплины и выполнения лабораторных и самостоятельных работ являются:

- ознакомление студентов с инструментами и методами, стандартами, процессами и функциями управления проектами;
- овладение методологическими подходами к принятию решений по выработке *концепции* проекта, его структуризации и оценке;
- освоение *инструментария* планирования и контроля хода выполнения проекта, оценки текущего состояния проекта, анализа возможных

последствий; бюджетирования и дисконтирования затрат инвестиционных проектов;

- приобретение и развитие навыков исследовательской и творческой работы, экономического моделирования проектов с применением программных систем планирования и управления проектами.

1 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И ОБЪЕКТЫ АНАЛИЗА

1.1 Рабочая программа

1 Ключевые понятия управления проектами

1.1 Определение проекта

Определение проекта, признаки проекта, управление проектами, временные уровни управления проектами, организационные уровни управления (портфель, программа, проект), параметры сравнения, сравнительный обзор уровней.

1.2 Система управления проектами

Система управления, объекты управления, субъекты управления, жизненный цикл проекта, жизненный цикл управления проектами, фазы цикла управления (основные стадии).

1.3 Командообразование

Участники проекта, команда проекта, руководство и лидерство, жизненный цикл команды, командообразование, развитие команды, ключевые участники проекта. Роли в команде проекта, основные функции исполнителей, критерии классификации команд, типы команд, эффективность участника рабочей команды проекта, функции руководителя, типы лидеров, стили руководства, офис управления, операционная и проектная деятельность.

1.4 Стейкхолдеры и организационные структуры

Окружение проекта, внешнее, внутреннее, заинтересованные стороны проекта, стейкхолдеры, жизненный цикл продукта, фазы и типы связей, примеры заинтересованных сторон проекта.

Организационные структуры управления проектами. Отличительные признаки, достоинства и недостатки типов структур, активы процессов организации, процессы и процедуры, корпоративная база знаний.

Контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература из УП [1]: 1—7, 10, 11.

2 Процессы управления проектами

2.1 Процессы проекта, группы процессов управления проектами.

2.2 Группы процессов инициации.

2.3 Группы процессов планирования.

2.4 Группы процессов исполнения.

2.5 Группы процессов мониторинга и управления.

2.6 Группы процессов оценки и закрытия.

Контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература из УП [1]: 1—3, 7.

3 Свод знаний управления проектами

3.1 Управление интеграцией проекта

Устав проекта, план управления, руководство и исполнение, мониторинг и управление, общее управление изменениями, закрытие проекта.

3.2 Управление содержанием проекта

Сбор требований, определение содержания, разработка иерархической структуры работ, мониторинг статуса проекта и продукта, управление изменениями базового плана.

3.3 Управление сроками проекта

Определение операций, последовательности, длительности, составление и управление расписанием, методы диаграмм предшествования, критического пути, ресурсно-календарное планирование, диаграммы PERT, Gantt, ресурсов, методы оценивания ресурсов и длительности операций, инструменты и методы составления и управления расписанием проекта.

3.4 Управление стоимостью проекта

Оценка стоимости, определение сметы, бюджета, мониторинг статуса, корректировка бюджета и внесение изменений в базовый план по стои-

мости, инструменты и методы оценки стоимости, определения бюджета, управления стоимостью.

3.5 Управление качеством проекта

Планирование, обеспечение, контроль качества, модели управления, методы и инструменты.

3.6 Управление человеческими ресурсами проекта

Разработка плана управления персоналом, набор, развитие, управление командой проекта, инструменты и методы.

3.7 Управление коммуникациями проекта

Создание, сбор, распространение, хранение информации, выявление заинтересованных сторон, планирование коммуникаций и взаимодействия, управление ожиданиями стейкхолдеров, инструменты и методы.

3.8 Управление рисками проекта

Планирование управления рисками, идентификация, анализ, реагирование, мониторинг и управление рисками в рамках проекта, план управления рисками, выходы, инструменты и методы.

Контрольные вопросы и задания.

Рекомендуемая литература из УП [1]: 6, 7, 24—27.

4 Прикладные области знаний управления проектами

4.1 Инвестиционные проекты (ИП)

Классификация ИП, типы предполагаемого эффекта, стадии разработки инвестиционных проектов, предварительная подготовка инвестиционного проекта, бизнес-план, окончательная подготовка инвестиционного проекта.

4.2 Эффективность инвестиционных проектов

Оценка эффективности ИП, методы экономической оценки инвестиций, дисконтирование, коэффициент дисконтирования, сложный процент,

стоимость капитала, норма дисконта и поправка на риск, норма дисконта участника проекта.

Контрольные вопросы и задания.

Рекомендуемая литература из УП [1]: 1, 13—23.

1.2 Объекты анализа и проектирования

Таблица 1.1 — Темы для разработки вариантных проектов

п/п	Вид деятельности	Функции в проекте
1	Консультационная фирма	Разработка стратегии развития электронного бизнеса
2	Информационно-маркетинговое агентство	Разработка маркетинговой программы
3	Консультационная фирма	Разработка технологий торговли
4	Софтверная фирма	Выбор/разработка программного обеспечения
5	Провайдер Интернет-услуг	Хостинг сайта
6	Кадровое агентство	Подбор команды менеджеров
7	Системный интегратор	Разработка технической архитектуры, поставка и развертывание оборудования
8	Учебный центр	Обучение пользователей (брокеров) и внедрение программного обеспечения доступа к торговой системе
9	Коммерческий банк	Ведение счетов участников торговли и кредитование сделок
10	Процессинговый центр	Проведение расчетов по сделкам
11	Страховая компания	Страхование коммерческих рисков
12	Транспортно-экспедиционная компания	Реализация поставок по заключенным сделкам
13	Инвестиционно-брокерская компания	Подготовка проспекта и проведение эмиссии акций управляющей компании
14	Фирма коммуникационных услуг	Интернет-услуги

Окончание табл. 1.1

п/п	Вид деятельности	Функции в проекте
15	Фирма сопровождения прикладного ПО	Информационные технологии для государственного муниципального управления
16	Фирма сопровождения прикладного ПО	Электронный документооборот
17	Фирма сопровождения ППО	Электронная торговля
18	<i>IT-аутсорсинг</i>	Финансово-бухгалтерские системы
19	<i>IT-аутсорсинг</i>	ГИС-технологии
20	<i>IT-аутсорсинг</i>	ERP-системы планирования
21	<i>IT-аутсорсинг</i>	Системы управления производством
22	Фирма информационно-коммуникационных услуг	Предоставление услуг доступа к информации специализированных БД
23	Консалтинговая компания	Консалтинговые услуги по анализу и синтезу бизнес-процессов организации
24	Туристическая фирма	Мероприятия по созданию организации, разработке направлений туризма и предоставлению услуг
25	Консалтинговая фирма	Организация бизнес-тренингов
26	Отделы городского департамента	Проектирование новых информационных технологий (НИТ) в городском департаменте
27	Муниципалитет	Информационные технологии для государственного муниципального управления
28	Коучинг командный	Тренинг «командообразование» в Компании — моделирование успешного будущего Компании, баланс личных и бизнес-отношений в команде, лидерство
29	Коучинг организации	Управление в стиле коучинг в ИТ (образовании, спорте, культуре, бизнесе)
30	Коучинг проектный	Инструмент управления — помощь в решении бизнес-задач, раскрытие потенциала сотрудников, эффективные пути достижения целей проектной компании
31	Выпускная квалификационная работа	Темы ВКР по договоренности с преподавателем
32	Любая деятельность места работы студента	Формулировать темы под конкретные цели разработки реального проекта

2 КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ

Компетенции бакалавра в области управления проектами

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования *по направлению подготовки «Бизнес-информатика»* выпускник с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурными (ОК):

- способностью находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность [ОК-8];
- способностью осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации [ОК-12].

Профессиональными (ПК):

- способностью выполнять технико-экономическое обоснование проектов по совершенствованию и регламентации бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия [ПК-14];
- способностью осуществлять планирование и организацию проектной деятельности на основе стандартов управления проектами [ПК-16];
- способностью проектировать архитектуру электронного предприятия [ПК-17].

По направлению подготовки «Государственное муниципальное управление» выпускник с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурными (ОК):

- способностью к работе в коллективе, исполняя свои обязанности творчески и во взаимодействии с другими членами коллектива [ОК-10].

Профессиональными (ПК):

- умением определять параметры качества управленческих решений и осуществления административных процессов, выявлять отклонения и принимать корректирующие меры [ПК-12];
- умением выявлять и оценивать проектные возможности в профессиональной деятельности и формулировать проектные цели [ПК-39];
- способностью использовать современные методы управления проектом, направленные на своевременное получение качественных результатов, определение рисков и управление бюджетом [ПК-40];
- способностью разрабатывать проекты социальных изменений [ПК-42];
- наличием навыков разработки проектной документации [ПК-43];
- владением методами самоорганизации рабочего времени, рационального применения ресурсов [ПК-49].

По направлению подготовки «**Программная инженерия**» выпускник с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурными (ОК):

- способностью к работе в коллективе, исполняя свои обязанности творчески и во взаимодействии с другими членами коллектива [ОК-10].

Профессиональными (ПК):

- способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения [ПК-13];
- пониманием стандартов и моделей жизненного цикла [ПК-19];
- пониманием классических концепций и моделей менеджмента в управлении проектами [ПК-22];
- пониманием методов управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения [ПК-23];

- пониманием основ групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии [ПК-24];
- пониманием методов контроля проекта и умением осуществлять контроль версий [ПК-25].

3 БАЗОВЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НИМ

3.1 Лабораторная работа № 1 «Разработка сетевой модели проекта в инструментальной среде»

I Цель работы

Целью работы является изучение теоретических основ проектного менеджмента, фаз жизненного цикла проекта. Разработка сетевой модели плана и подготовка основ документационного обеспечения проекта инструментальными средствами. Получение и развитие знаний, обретение практического опыта системной работы в информационных системах планирования и управления проектами.

Для выполнения работы необходимо изучить соответствующие материалы учебного пособия «Управления проектами», слайд-лекции дисциплины «Управление проектами», порядок работы, изложенный в настоящем пособии, и дополнительные источники [1—3, 5].

II Основные теоретические сведения проектирования

Целесообразно придерживаться следующей последовательности действий при планировании проектов с помощью инструментальных средств OpenProj или Ms Project 2007—2010.

Первый шаг — это описание структуры проекта, то есть описание состава задач и взаимосвязей между ними. Эта процедура может быть выполнена как в окне сетевой диаграммы, так и непосредственно в окне диаграммы Gantt. Оба подхода почти равноценны, поскольку Ms Project автоматически генерирует календарный план на основе сетевого графика и, наоборот, — сетевой график, соответствующий созданному календарному плану. При этом совсем не обязательно сразу создавать план с учетом работ нижних уровней иерархии. Детализация может выполняться последо-

вательно, по мере изучения особенностей конкретного проекта. Пока нет опыта работы, разумнее связи между работами определять в представлении Gantt, колонка «Предшественник», в ней все связи нужно указать, и не должно быть пустых окон. Отметим, что по мере построения календарного плана Ms Project сразу рассчитывает критический путь и визуально выделяет лежащие на нем задачи (красный цвет).

Второй шаг — установка параметров проекта в целом и отдельных задач проекта. Для проекта в целом на начальном этапе планирования должны быть заданы:

- календарь рабочего времени, который впоследствии может быть скорректирован для конкретных работ и ресурсов (по умолчанию стандартный — 8-часовая пятидневная рабочая неделя, 20 раб. дн./мес.);
- способ привязки временных параметров проекта к календарю (к текущей или к заданной дате);
- единицы измерения длительностей и трудозатрат;
- параметры расчета резервов времени задач и стоимости.

К параметрам задач, в частности, относятся:

- 1) длительность;
- 2) способ планирования («как можно раньше», «как можно позже» или с фиксированными датами начала/окончания);
- 3) вид связи с предшествующими задачами: жесткая связь («окончание — начало», «начало — начало», «начало — окончание», «окончание — окончание»); нежесткая связь с перекрытием выполнения в несколько дней;
- 4) приоритет.

Третий шаг состоит в ресурсном планировании проекта. Чтобы выполнить его, можно воспользоваться любым из двух способов:

1. Внести все виды ресурсов в таблицу ресурсов (с указанием предполагаемого объема) и после этого произвести их распределение между задачами проекта.

2. Назначить требуемые ресурсы непосредственно на задачи проекта и, в результате, получить обобщенную информацию о них в таблице ресурсов.

Четвертый шаг — стоимостный анализ проекта. Получив первоначальные оценки, можно перейти к более детальному анализу различных вариантов распределения ресурсов. С этого момента ресурсное планирование превращается в стоимостный анализ проекта. Для проведения стоимостного анализа Ms Project предоставляет целый набор электронных таблиц различного формата, а также средства графической интерпретации вычисленных оценок.

Пятый шаг — это анализ возможных рисков при реализации проекта.

Необходимо отметить, что каких-то специализированных средств, предназначенных для решения именно этой задачи, в составе Ms Project нет (за исключением анализа длительностей задач и проекта по методу PERT). Достоверное прогнозирование критических ситуаций базируется на соответствующей методике использования «штатных» средств пакета.

Шестой шаг — принятие базового плана и оперативное управление реализацией. После того как план проекта будет достаточно проработан и пройдет успешное согласование со всеми заинтересованными участниками, исходный план может быть принят в качестве базового. С этого момента начинается этап реализации проекта, который, в свою очередь, предполагает оперативный контроль над состоянием работ и своевременное внесение изменений в базовый план. Средства оперативного управления реализацией проекта, входящие в состав Ms Project (в частности, продукт Ms Project Server), заслуживают особого внимания.

III Постановка задачи «Разработка нового проекта» в OpenProj

В качестве примера рассмотрим проект производственного типа по созданию нового продукта. Все исходные данные сгенерированы и представлены в таблицах 3.1—3.3.

Таблица 3.1 — Перечень работ проекта

Название работы		Длительность [нед.]
1.	Производственный проект — Фамилия студента	
2.	НИР	
3.	Исследование рынка	5
4.	Начало	0
5.	Исследование объемов производства	5
6.	Исследование объемов потребления	8
7.	Конструкторские исследования	4
8.	Технологические исследования	8
9.	ОКР	
10.	Создание образца	8
11.	Испытание образца	4
12.	Постановка на производство	
13.	Образец утвержден	0
14.	Поставка комплектующих материалов	3
15.	Поставка оборудования	2
16.	Реконструкция производства	8
17.	Пробная партия	3
18.	Серийный выпуск	26

Таблица 3.2 — Классификатор наличных ресурсов/затрат

Краткое название	Полное название	Тип	Назначение
АП	Аренда помещения	ПП	10 000 руб. в месяц
КО	Конструкторский отдел	Р	10 чел. по 100 руб./день
КСА	Кафедра системн. анализа	РЗ	8000 руб.
ЛС	Линия сборки ЛС-03	УС	150 000 руб. за шт.
МК	Металлический корпус	УС	100 руб. за шт.
МП	Малое предприятие «ЛОГ»	РЗ	22 000 руб.
031	Отдел 31	Р	10 чел. по 200 руб./день
ПК	Покупные комплектующие	РЗ	18 000 руб.
ТО	Технологический отдел	Р	10 чел. по 300 руб./день
ХА	Холодильный агрегат	УС	1000 руб. за шт.
Ц2	Цех № 2	Р	10 чел. по 50 руб./день
ФИО	Студент — руководитель проекта	РП	400 руб./день

План по времени реализации проекта имеет длительность 12 мес. По стоимости нужно уместиться в бюджет 500 тыс. рублей. Исходный план должен удовлетворять общим критериям оптимальности плана, и тогда он может быть принят в качестве базового:

1. В проекте максимально использовать все возможные типы ресурсов (разовые затраты, повременную плату, условные стоимости, ресурсы, возобновляемые и невозобновляемые).

2. Ресурсы должны иметь наличную величину, доступность для возобновляемых ресурсов и календарь работы.

3. Все ресурсы в проекте необходимо использовать.

4. Не должно быть работ без ресурсного назначения.

5. Порядок исполнения работ параллельно-последовательный с вложенностью дочерних работ не менее четырех уровней.

6. Срок сдачи проекта — не позднее 12-го месяца реализации.

7. Плановая стоимость — не более 500 тыс. рублей.

Таблица 3.3 — Ресурсы и затраты для элементарных работ проекта

Детальные задачи проекта	Ресурсы и затраты
Исследование объемов производства	РП 100%, 031 отд. 5 чел. на 100%
Исследование объемов потребления	РП 50%; КСА 8000 руб.
Конструкторские исследования	КО 5 человек на 100%
Технологические исследования	РП 50%, ТО отд. 5 чел. 100%
Создание образца	КО отд. 5 человек 100%; ПК 18000 руб.
Испытание образца	РП 50%, КО отд. 3 чел. на 100%; АП 100%; 031 отд. 6 чел. 100%, ТО отд. 2 человека 100%;
Образец утвержден	РП 5%
Поставка комплектующих материалов	КО 6 чел. 100%, 031 отд. 6 чел. 100%; ХА 10 шт., МК 30 шт.
Поставка оборудования	031 отд. 6 человек 100%; ЛС 1 шт.
Реконструкция производства	МП 22000 руб.
Пробная партия	Ц2 2 человека 100%
Серийное производство	Ц2 8 человек 100%

Работу нужно выполнить самостоятельно при общих для всех студентов исходных данных. Главное в работе — быстро освоить программную среду планирования и управления проектами. Обретенный опыт будет необходим для выполнения следующей лабораторной работы «Разработка и оптимизация моделей плана вариантного проекта». При составлении плана проекта в общем виде необходимо:

- Описание работ и наличных ресурсов.
- Определение взаимосвязей между работами.
- Распределение ресурсов задачам путем назначений.
- Выравнивание ресурсной нагрузки на задачах.
- Оптимизация плана осуществления проекта.
- Исследование возможных рисков проекта и реализация хотя бы одного вида риска в улучшенном альтернативном базовом плане, отслеживание выполнения пакетов работ.

Планирование начинается с определения проекта — описания его ключевых характеристик. Файл нового проекта создается в меню *Файл/Новый проект* (рис. 3.1—3.2).

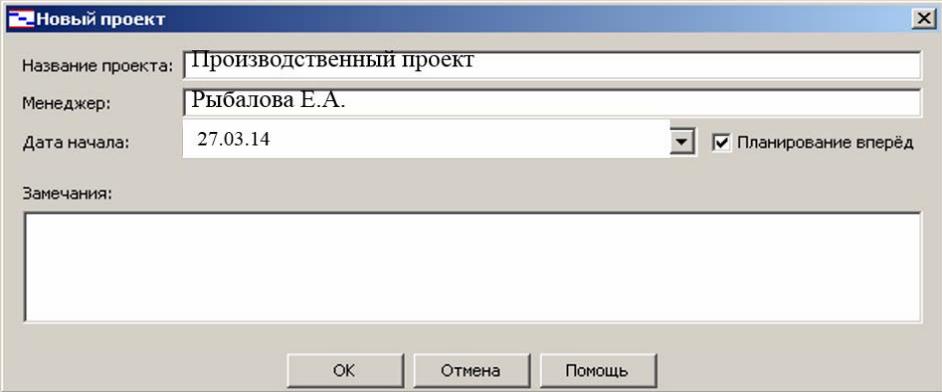


Рис. 3.1 — Форма создания нового проекта

Рис 3.2 — Общая информация о проекте

IV Порядок выполнения работы

1 Структурное планирование

Создание *иерархической структуры работ* (ИСР) — это процесс детального описания результатов проекта и работ по проекту на более мелкие элементы, которыми легче управлять. ИСР — это ориентированная на результаты иерархическая декомпозиция работ, которые должна выполнить команда для достижения целей проекта и создания требуемых результатов. На каждом более низком уровне структуры ИСР представляет все более детальное описание работ по проекту. ИСР организует и определяет *общее содержание* проекта и представляет работы, указанные в текущем одобренном документе «Описание содержания проекта».

1) Составить список работ проекта, произвести декомпозицию работ (WBS-структура), заполнить в *Представлении Gantt* колонку *Название*. Исходные данные вводить из таблицы 3.1. Обратить внимание на единицу измерения длительности, вводить в [нед.]. Перевод в рабочие дни происходит автоматически.

2) Выровнять работы по левому краю (*стрелки в строке Меню*), декомпозируя на составные работы (более левовыровненные) и дочерние (сдвинутые вправо) работы проекта (рис. 3.3).

3) Установить параметры проекта в целом и отдельных работ. Назначить длительности дочерним работам в необходимой единице измерения, взяв данные из табл. 3.1.

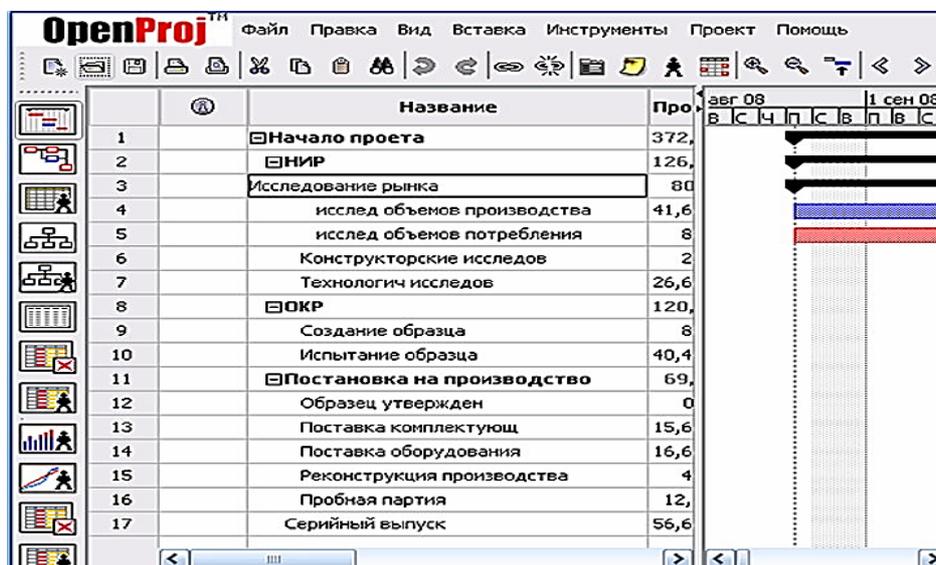


Рис. 3.3 — Иерархическая структура работ в представлении Gantt

4) Прописать WBS (коды ИСР) во вкладке *Информация о задаче* (рис. 3.4). Установить календарь проекта, если требуется отличный от установленного по умолчанию стандартного календаря.

The screenshot shows the 'Информация о задаче - 15' dialog box. The 'Дополнительно' (Advanced) tab is selected. The 'WBS' field contains the code '1.3.4.'. The 'Тип ограничения' (Constraint type) dropdown menu is open, showing options: 'Как можно раньше' (As early as possible), 'Как можно позднее' (As late as possible), 'Должен начать' (Must start), 'Должен закончить' (Must finish), and 'Начать не раньше чем' (Start no earlier than). The 'Дата ограничения' (Constraint date) field is empty. A 'Помощь' (Help) button is visible at the bottom right.

Рис. 3.4 — Форма «Информация о задаче» — ввод кода WBS

5) По умолчанию в инструментальной среде принято, что все сотрудники проекта работают по стандартному календарю, установленному на этапе определения проекта. Однако отдельные сотрудники или подразделения могут иметь собственный календарь.

б) Определение рабочего времени ресурса, а также его личных рабочих и выходных дней выполняется в диалоговом окне *Изменить рабочее время*, меню *Инструменты*, представление *Лист ресурсов* (рис. 3.5).

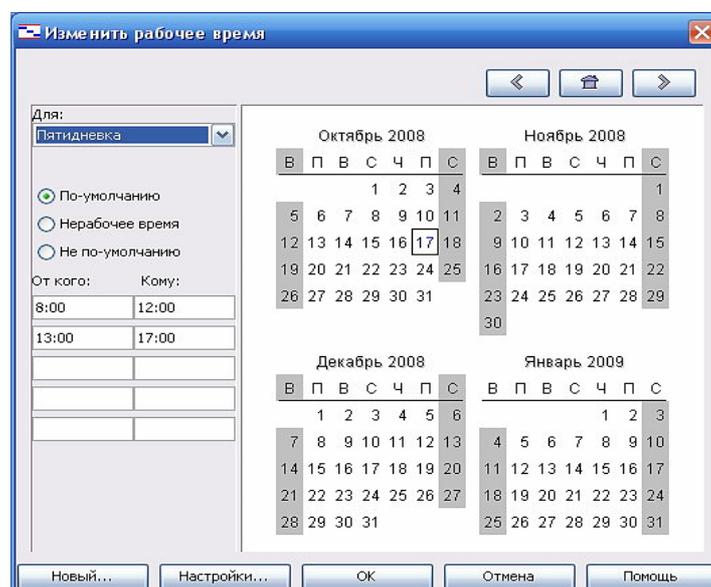


Рис. 3.5 — Настройка календаря ресурсов проекта

7) Свернуть все работы в составные. В колонке *Предшествующие* для каждой составной работы указать номера предшествующих работ. Связать составные работы для последовательного выполнения.

8) Для дочерних работ установить связи параллельно-последовательного исполнения, как указано на рисунках 3.6—3.7.



Рис. 3.6 — Фрагмент сети PERT-диаграммы для блока задач «НИР»



Рис. 3.7 — Фрагмент сети PERT-диаграммы для пакета работ «Постановка на производство»

9) Указать работам проекта их предшествующие в колонке *Предшествование* (установка связей, построение сетевого графа работ) (рис. 3.8). Сетевой график работ можно посмотреть на вертикальной панели меню *PERT-диаграмма*.

	Имя	Название	Продол...	Начало	Оконча...	Предшес...
1		Начало проекта	372,943 ...	29.08.08 8:00	02.02.1...	
2		НИР	126,667 ...	29.08.08 8:00	23.02.0...	
3		Исследование рынка	80 дней	29.08.08 8:00	18.12.0...	
4		исслед объемов прои	41,667 д...	29.08.08 8:00	27.10.0...	P
5		исслед объемов потр	80 дней	29.08.08 8:00	18.12.0...	P
6		Конструкторские иссле	20 дней	19.12.08 8:00	15.01.0...	5 K
7		Технологич исследов	26,667 д...	16.01.09 8:00	23.02.0...	4;6 P
8		ОКР	120,486 ...	23.02.09 14:20	11.08.0...	2;7
9		Создание образца	80 дней	23.02.09 14:20	15.06.0...	K
10		Испытание образца	40,486 д...	15.06.09 14:20	11.08.0...	9 P
11		Постановка на произв	69,167 д...	11.08.09 9:13	16.11.0...	8
12		Образец утвержден	0 дней?	11.08.09 9:13	11.08.0...	10 P
13		Поставка комплектуюц	15,625 д...	11.08.09 9:13	01.09.0...	12 K
14		Поставка оборудовани	16,667 д...	11.08.09 9:13	02.09.0...	12 O
15		Реконструкция произв	40 дней	02.09.09 15:33	28.10.0...	14FS M
16		Пробная партия	12,5 дней	28.10.09 15:33	16.11.0...	13;15 Ц
17		Серийный выпуск	56,624 д...	16.11.09 10:33	02.02.1...	11;16 Ц

Рис. 3.8 — Построение сети в колонке «Предшествование»

10) Развернуть сетевой график (знаки +, –) и проверить вложенность работ на *PERT-диаграмме*. Если есть замкнутые циклы, исправить связи.

2 Календарное планирование проекта

11) Создать лист ресурсов.

На вертикальной панели меню открыть *Лист ресурсов*. Ввести все наименования ресурсов (не забудьте ввести свое имя в качестве руководителя проекта), краткое обозначение ресурса, его доступность, единицу измерения для невозобновляемых ресурсов (шт., л, кг, м). Также заполнить другие поля таблицы: величину наличного ресурса и его стоимость в единицу времени (зарплату реального времени), правило назначения (пропорционально или иначе), тип календаря ресурса и др. параметры.

Если в отделе работают несколько сотрудников, то продумать, как рассчитать стандартную ставку и ввести значения ставки и затраты одного использования ресурса.

Если стоимость проекта будет превышать бюджет, то ошибку следует искать в первую очередь в листе определения ресурсов и их наличной величине, в порядке и формате их назначения на работу.

12) Объем наличного ресурса приведен в таблице 3.2.

13) Назначить ресурсы задачам (рис. 3.9—3.10). Данные вводить в *Представление Gantt* из таблицы 3.3.

14) Выровнять ресурсы (рис. 3.11—3.12). В меню *Вид*, вкладки *Представление Ганта* и *Ресурсная гистограмма*. Установив курсор на работу в *Представлении Ганта*, в разделенном окне в *Представлении График ресурсов (гистограмма)* отследить недогрузку и перегрузку ресурсов. Перераспределить ресурсы с резервных работ на критические (выровнять), чтобы общий объем ресурсной нагрузки соответствовал доступности ресурса в листе ресурсов. Одновременно обеспечить сжатие PERT-сети работ проекта по времени (для сдачи проекта в срок по исходному условию).

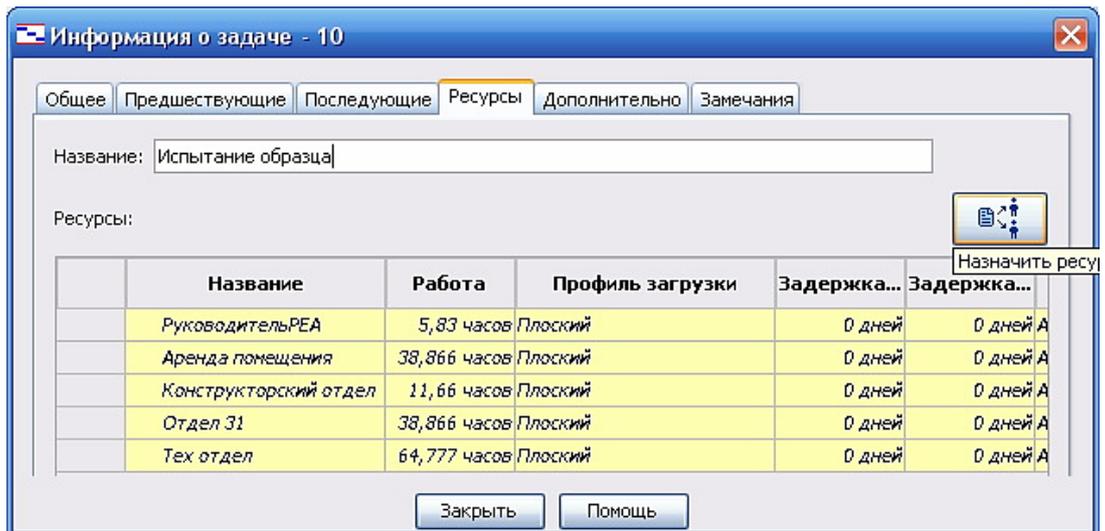


Рис. 3.9 — Назначение ресурсов задачам

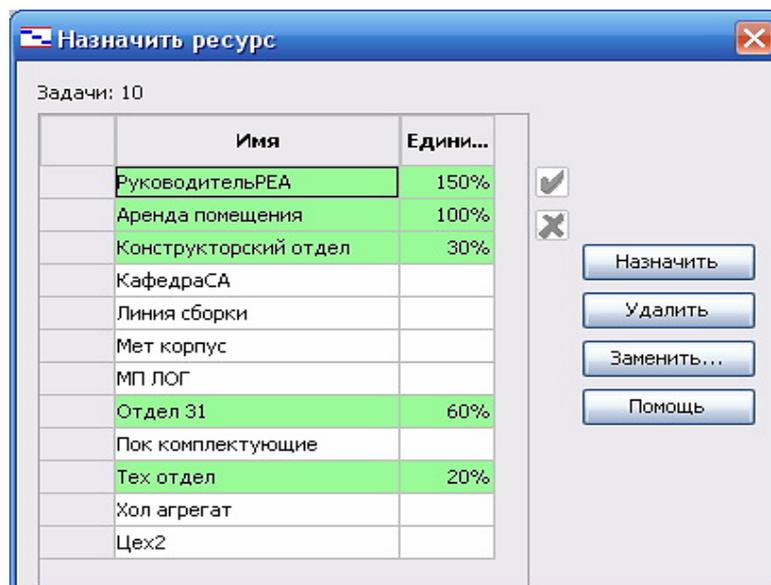


Рис. 3.10 — Вкладка «Назначения ресурсов»

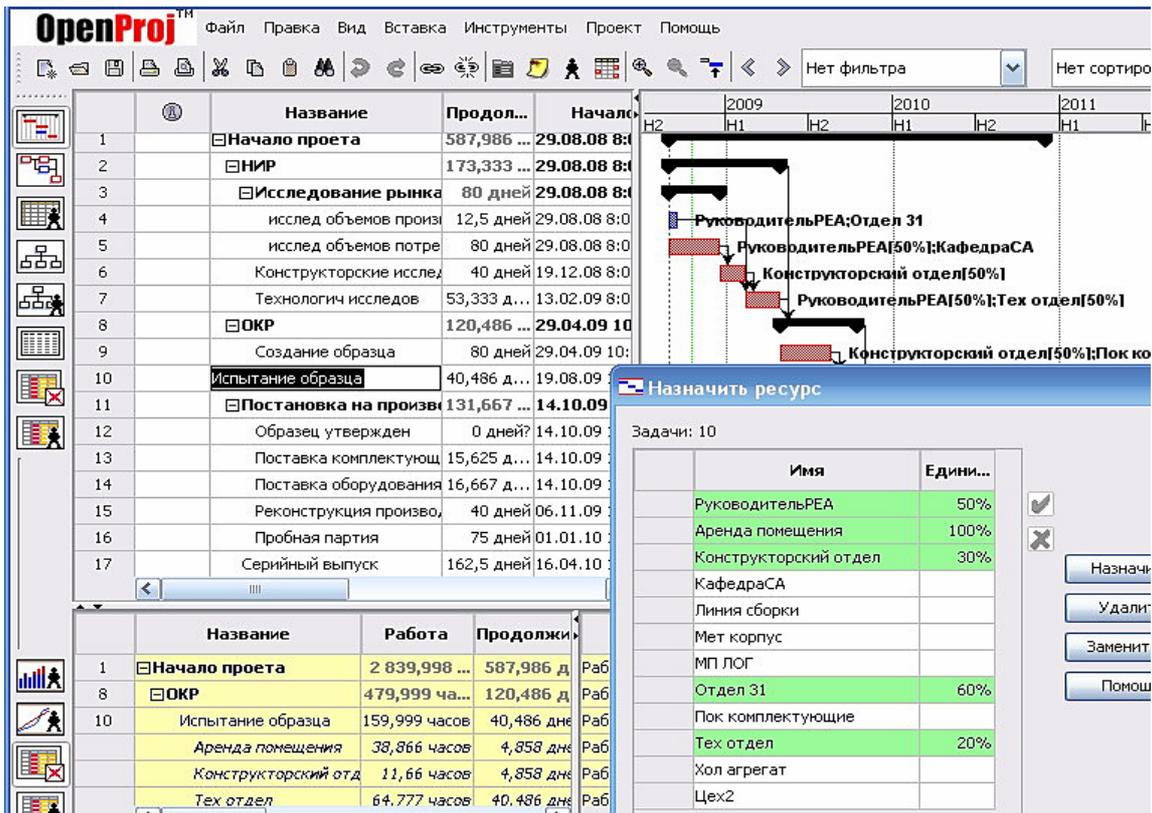


Рис. 3.11 — Представления «Назначение ресурсов работам»

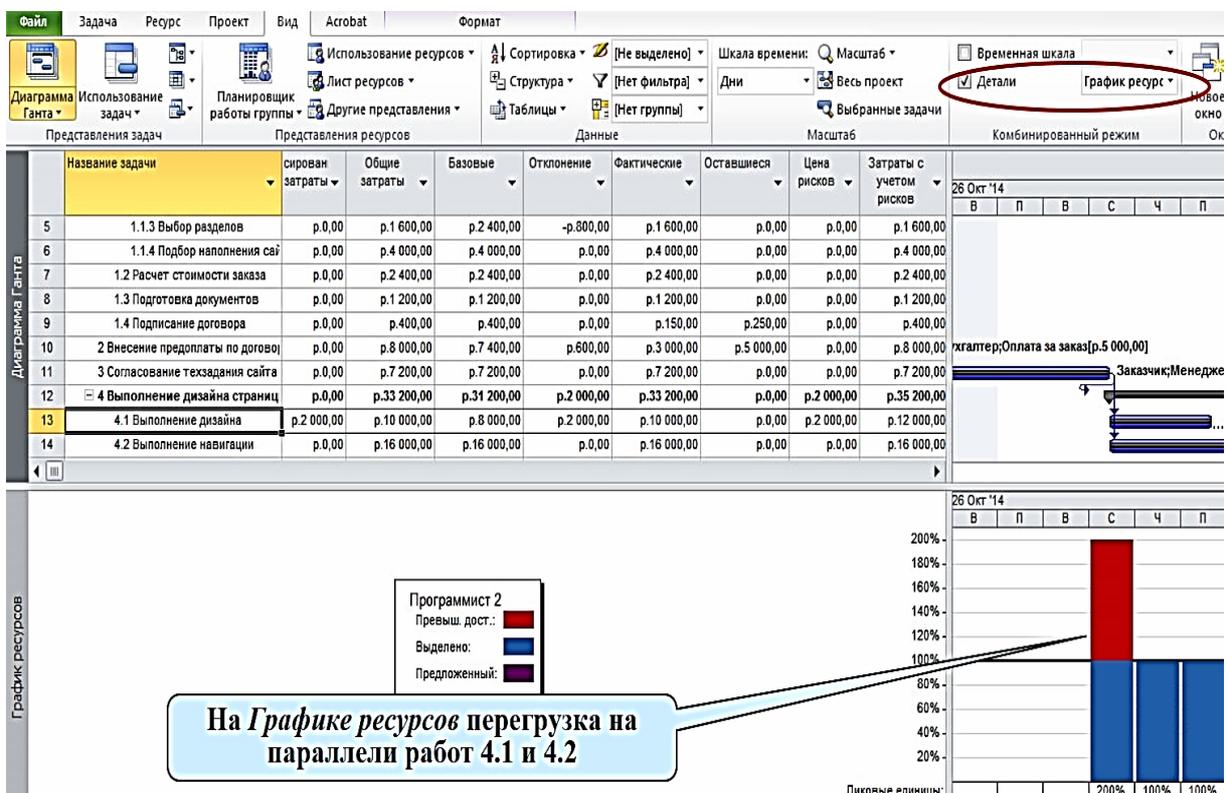


Рис. 3.12 — Выравнивание ресурсов, перегрузка выделена на графике красным цветом

3 Контроль над реализацией (трекинг)

Этот раздел проекта можно выполнить здесь или в следующей лабораторной работе «Разработка моделей вариантного проекта», где подробно описать этапы работы:

- 15) Отслеживание хода работ и анализ рисков.
- 16) Оценка плана по стоимости и календарю.
- 17) Финансовый отчет и его анализ по расписанию и бюджету.

4 Результаты работы

- Получить в результате выполнения работы два программных файла проекта: файл оптимизированного *базового плана* проекта и файл *альтернативного плана* с реализацией хотя бы одного типа риска или с отслеживанием выполнения пакета работ проекта.
 - Объяснить и изложить в отчете ход работы над проектом.
 - Написать отчет о выполненной работе с объяснением хода проектирования и полученных поэтапных результатов.
 - Изложить выводы и рекомендации.
 - Знать теорию и защитить выполненную работу, ответить на вопросы.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение проекта.
2. Назовите отличия проекта от регулярной деятельности.
3. Назовите классификации проектов по разным основаниям.
4. Назовите основные этапы разработки плана проекта.
5. Назовите основные ограничения проекта, раскройте их содержание.
6. Перечислите основные фазы жизненного цикла проекта, фазы цикла управления проектом.
7. Назовите основных участников проекта.

8. Каковы цели разработки иерархической структуры работ (ИСР)?
Из каких шагов состоит основной процесс разработки ИСР проекта?

9. Дайте определение понятиям «составная» и «элементарная работа». Сколько уровней вложенности в ИСР может быть образовано в инструментальной среде проектирования?

10. Дайте определение критического пути, работ критических и резервных.

11. Дайте определение оптимизации плана проекта. Назовите способы проведения оптимизации по каждому типу.

12. Объясните смысл процесса выравнивания ресурсов.

13. Дайте определение проектному риску. Основные типы проектных рисков. Какие виды риска наиболее типичны для программного проекта?

14. Объясните, что такое отслеживание выполнения плана и как его реализовать программными средствами.

15. Объясните, как сохранить исходный план в качестве базового, порядок фиксации базового плана в инструментальной среде.

16. Объясните, как ввести фактические данные выполнения плана проекта по задачам и отработанное время ресурсов.

17. Стоимостный анализ проекта. С какого момента начинается, объясните порядок и способы реализации.

18. Объясните этапы и порядок формирования бюджета проекта.

3.2 Лабораторная работа № 2 «Разработка концепции проекта»

I Цель работы

Концепция или Устав проекта разрабатываются на основе анализа потребностей бизнеса. Главная функция документа — это подтверждение и согласование единого видения целей, задач и результатов всеми участниками проекта. Концепция определяет, *что и зачем* делается в проекте.

Концепция проекта — это ключевой документ, который используется для принятия решений в ходе всего проекта, а также на фазе приемки — для подтверждения результата.

Главной *целью* лабораторной работы является получение знаний и обретение опыта разработки документа — Концепция проекта. В качестве теоретического материала для выполнения задания следует использовать учебное пособие «Управление проектами» [1], изложенную в этом пособии теорию и рекомендуемые источники [2, 14—17].

II Постановка задачи

Для разрабатываемого в лабораторной работе № 1 вариантного проекта (объекты анализа в табл. 1.1) разработать подробный документ — *Концепция проекта*. Документ содержит, как правило, следующие разделы:

1. Название проекта.
2. Цели проекта.
3. Результаты проекта (требования, конечные продукты).
4. Допущения и ограничения.
5. Ключевые участники и заинтересованные стороны.
6. Ресурсы проекта.
7. Сроки.
8. Риски.
9. Критерии приемки.
10. Обоснование полезности проекта.

Пример содержания документа «Концепция проекта» для реального проекта крупной компании по созданию «Автоматизированной системы продажи документации» приведен в приложении А.

Исходные данные для задания

Для определения темы вариантного проекта необходимо по общему правилу расчета варианта задания выбрать объект анализа из таблицы 1.1.

$$V = (N \times K) \text{ div } 100,$$

где V — искомый номер варианта,
 N — общее количество вариантов,
 div — целочисленное деление,
 при $V = 0$ выбирается максимальный вариант,
 K — код варианта.

Можно, как вариант, исследовать тему места работы студента (тема УИРС, тема группового проектирования и др.), согласуя тему с преподавателем.

III Порядок выполнения работы

Концепцию проекта следует излагать по содержанию в соответствии с требуемыми разделами документа.

1. Цели и результаты проекта

Цель — желаемый информационный образ конечного продукта. Цели должны убеждать, для чего нужен проект, что конкретно он производит, что надо изменить, как должно быть. Цели должны быть *значимыми* (направленными на достижение стратегических целей компании), *конкретными* (специфичными для данного проекта), *измеримыми* (иметь проверяемые количественные оценки), *реальными* (достижимыми). Четкое определение бизнес-целей важно, поскольку существенно влияет на все процессы и решения в проекте.

Целями проекта могут быть:

- Изменения в компании. Например, повышение эффективности основной производственной деятельности.

- Реализация стратегических планов. Например, завоевание значительной доли растущего рынка за счет вывода на него нового продукта.
- Выполнение контрактов. Например, обеспечение разработки программного обеспечения по заказу.
- Разрешение специфических проблем. Например, обеспечение разработки программного продукта в целях приведения его в соответствие с изменениями в законодательстве.

Результаты проекта должны быть измеримыми, т. е. при их оценке должна быть возможность сделать заключение, достигнуты оговоренные в концепции результаты или нет. Цели должны определять:

- Какие именно бизнес-выгоды получит заказчик в результате проекта.
- Какой продукт или услуга. Что конкретно будет произведено по окончании проекта.
- Высокоуровневые требования. Краткое описание и, при необходимости, ключевые свойства и/или характеристики продукта/услуги.

2. Допущения и ограничения

Исходные допущения и ограничения тесно связаны с управлением рисками. В разработке программного обеспечения зачастую риски формулируют в виде допущений. Например, оценивая проект разработки и внедрения по схеме с фиксированной ценой, в допущения записывают предположение о том, что стоимость лицензий на стороннее ПО не изменится до завершения проекта.

Ограничения, как правило, сокращают возможности проектной команды в выборе решений и могут содержать:

- Специфические нормативные требования. Например, обязательная сертификация продукта, услуги на соответствие определенным стандартам.
- Специфические технические требования. Например, разработка под заданную программно-аппаратную платформу.

- Специфические требования к защите информации.
- Требования к системе, которые могут ожидать заказчики по умолчанию, но которые не включаются в рамки данного проекта. Например, в данный раздел может быть включен пункт о том, что разработка программного интерфейса для будущей интеграции с другими системами заказчика не входит в задачи данного проекта.

3. Ключевые участники и заинтересованные стороны

На этапе *инициации* проекта необходимо выявить и описать всех его участников: заинтересованные стороны, лица и организации, например заказчики, спонсоры, исполняющая организация, которые активно участвуют в проекте или чьи интересы могут быть затронуты при исполнении или завершении проекта. Участники могут влиять на проект и его результаты поставки. К ключевым участникам программного проекта, относятся:

Спонсор проекта — лицо или группа лиц, предоставляющая финансовые ресурсы для проекта в любом виде.

Заказчик проекта — лицо или организация, которые будут использовать продукт, услугу или результат проекта. Следует учитывать, что заказчик и спонсор проекта не всегда совпадают.

Пользователи результатов проекта.

Куратор проекта — представитель исполнителя, уполномоченный принимать решение о выделении ресурсов и изменениях в проекте.

Руководитель проекта — представитель исполнителя, ответственный за реализацию проекта в срок, в пределах бюджета и с заданным качеством.

Соисполнители проекта — субподрядчики и поставщики.

4. Ресурсы проекта

Для оценки стоимости проекта требуется определить и оценить ресурсы, необходимые для его выполнения:

- Людские ресурсы и требования к квалификации персонала.

- Оборудование, услуги, расходные материалы, лицензии на ПО, критические компьютерные ресурсы.

- Бюджет проекта. План расходов и, при необходимости, предполагаемых доходов проекта с разбивкой по статьям и фазам/этапам проекта.

Специфика программного проекта заключается в том, что людские ресурсы вносят основной вклад в его стоимость. Все остальные затраты, как правило, незначительны, по сравнению с этими расходами. На фазе инициации проекта хорошей считается оценка трудозатрат с точностью от -50% до $+100\%$ [16].

Помимо непосредственно программирования в проекте, разработки программной системы (ПС), есть много других процессов, которые требуют ресурсов соответствующей квалификации, а само программирование составляет лишь четверть всех затрат. Распределение трудозатрат по основным производственным процессам при современном процессе разработки ПС выглядит, в среднем, следующим образом (рис. 3.13).

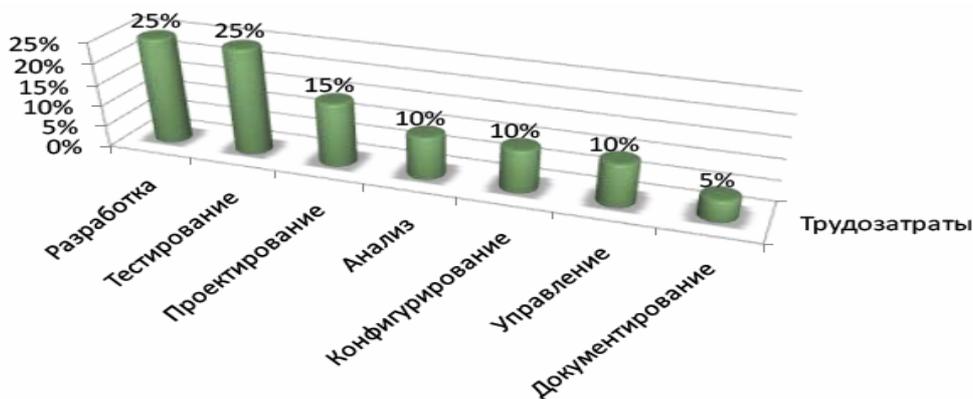


Рис. 3.13 — Распределение трудозатрат по основным процессам при разработке ПС

Прежде чем определять численность и состав проектной команды, необходимо сделать оценку трудоемкости разработки ПС [чел/час].

5. Сроки проекта

Ф. Брукс [17] приводит исключительно полезную, эмпирическую формулу оценки срока проекта по его трудоемкости. Формула была выведена Барри Боэмом (Barry Boehm) на основе анализа результатов 63-х проектов разработки ПС, в основном в аэрокосмической области. Согласно этой формуле для проекта, общая трудоемкость которого составляет N [ч.×м.] (человеко-месяцев), можно утверждать, что:

- Существует *оптимальное*, с точки зрения затрат, время выполнения графика для первой поставки: $T = 2,5\sqrt[3]{N}$ [ч.×м.]. То есть оптимальное время в месяцах пропорционально кубическому корню предполагаемого объема работ в человеко-месяцах. Следствием является кривая, дающая оптимальную численность проектной команды.

- Кривая стоимости *медленно растет*, если запланированный график длиннее оптимального. Работа занимает все отведенное для нее время.

- Кривая стоимости *резко растет*, если запланированный график короче оптимального. Практически ни один проект невозможно завершить быстрее, чем за $3/4$ расчетного оптимального графика вне зависимости от количества занятых в нем специалистов. Кроме сроков завершения проекта необходимо еще определить его этапы — *контрольные точки (вехи)*, в которых будет происходить переоценка проекта на основе реально достигнутых показателей.

Контрольная точка — важный момент или событие в расписании проекта, отмечающее достижение заданного результата и/или начало/завершение определенного объема работы. Каждая контрольная точка характеризуется *датой* и объективными критериями ее достижения.

Для программного проекта контрольные точки должны соответствовать выпуску каждой промежуточной версии ПС, в которой будет реализована и протестирована определенная часть конечной функциональности

программного продукта. В зависимости от сложности и масштаба проекта продолжительность одной итерации может составлять от 2 до 8 недель.

6. Риски проекта

Риск — неопределенное событие или условие, наступление которого отрицательно или положительно сказывается на целях проекта [2]. Как правило, в случае возникновения негативного риска почти всегда стоимость проекта увеличивается и происходит задержка в выполнении мероприятий, предусмотренных расписанием проекта.

На этапе *инициации*, когда нет необходимых данных для проведения детального анализа риска, часто приходится ограничиваться качественной оценкой общего уровня рисков: *низкий, средний, высокий*.

7. Критерии приемки проекта

Критерии приемки должны определять числовые значения характеристик системы, которые должны быть продемонстрированы по результатам приемо-сдаточных испытаний или опытной эксплуатации и однозначно свидетельствовать о достижении целей проекта.

8. Обоснование полезности проекта

Этот раздел концепции должен содержать краткое технико-экономическое обоснование проекта:

- Для кого предназначены результаты проекта.
- Описание текущей ситуации. Какие у потенциального заказчика существуют проблемы.
- Каким образом результаты проекта решают эти проблемы.
- Насколько значимо для клиента решение данных проблем (оценка экономического эффекта).
- Какие преимущества в итоге из этого может извлечь компания-исполнитель проекта.

Приоритет проекта определяется на основе оценки трех показателей:

- Финансовая ценность.

- Стратегическая ценность.
- Уровень рисков.

Результаты выполненной работы

По результатам выполненной работы написать отчет, в котором изложить концепцию проекта. Изложить основное содержание вариантного проекта, его возможные риски, ресурсы и затраты, стоимость, сроки и представить документ «Концепция проекта». Ответить на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Содержание работ на этапе «Инициация проекта».
2. Основные участники проекта.
3. Цель проекта, ограничения, ресурсы.
4. Заинтересованные стороны проекта.
5. Основные этапы жизненного цикла проекта.
6. Основные процессы программного проекта.
7. Критерии приемки проекта, полезность.
8. Риски, классификация.
9. Команда проекта.
10. Приоритет проекта (три показателя приоритетности). Сформулируйте приоритеты Вашего вариантного проекта.

3.3 Лабораторная работа № 3 «Разработка и оптимизация моделей плана вариантного проекта»

I Цель работы

Целью работы является *разработка* моделей плана реального вариантного проекта по созданию нового материального, информационного конечного продукта (программной системы) или услуги, *контроль* выполнения расписания проекта, *формирование* по заданным ограничениям вариантов оптимизационных моделей проекта с помощью системы календарного планирования Microsoft Office Project 2007—2010. *Изучение* возможностей программной системы для получения навыков проектирования и оптимизации плана осуществления проектов. *Ведение* проектной документации, *управление и организация* работы над проектами.

Для выполнения работы следует изучить доступные ресурсы (программные системы, лекции-презентации), материалы учебного пособия «Управление проектами» [1], материалы данного учебного методического пособия и один из представленных в нем рекомендуемых дополнительных источников [4—8].

II Основные теоретические сведения проектирования

Microsoft Office Project 2007—2010 является одним из программных продуктов поддержки управления проектами. Система предназначена для разработки календарного графика проекта, его оптимизации с учетом временных, ресурсных, финансовых и иных ограничений, а также автоматизации процессов контроля и анализа хода выполнения проекта. Использование системы обеспечивает поддержку следующих процессов:

- календарное планирование — разработка расписания проекта с учетом иерархической структуры работ (ИСР) проекта любой сложности и любой технологической последовательности работ;

- ресурсное планирование — разработка ресурсной модели проекта, что позволяет учитывать при планировании загрузку ресурсов на проекте и разрешать потенциальные ресурсные конфликты;
- контроль реализации проектов и использования ресурсов (трекинг) — возможность ввода информации о ходе проекта, учет рисков в условиях неопределенности, учет и анализ отклонений от плана проекта, прогнозирование последствий.

Порядок работы в Ms Project

1. Формирование списка задач проекта. Ввод информации об иерархической структуре работ и построение сетевой модели:

- определение списка работ;
- определение иерархической структуры работ (ИСР);
- определение логических связей между работами;
- ввод длительностей работ;
- определение типа работ;
- определение критического пути на сетевой диаграмме PERT (выделить красным цветом);
- проверка правильности сетевой модели проекта.

2. Ввод информации о наличных ресурсах/затратах — создание листа ресурсов.

3. Назначение ресурсов на работы.

4. Анализ информации о стоимости работ.

5. Оптимизация план-графика проекта: временная, стоимостная, ресурсная.

6. Фиксация базового плана.

7. Анализ плана — ввод фактических данных.

8. Анализ исполнения — хода выполнения работ.

9. Составление финансовых отчетов — вывод отчетных таблиц.

1 Ввод информации об иерархической структуре работ

Календарный план работ по проекту строится в виде сетевой модели, которая носит название диаграммы Ганта. Для построения диаграммы Ганта необходимо иметь разработанную иерархическую структуру работ своего вариантного проекта. Ввод информации об ИСР нового проекта начинается после выбора команды *Файл/Создать*. В терминологии Ms Project работа называется задачей «Создание нового проекта» (рис. 3.1).

Ввод данных о задаче осуществляется в окне «Сведения о задаче», которое появляется после выбора команды *Проект/Сведения о задаче* (Ms Project 2007). Или двойной щелчок мыши на строке задачи в Gantt — *Сведения о задаче*. Или *Задача/Сведения* в Ms Project 2010 (рис. 3.14).

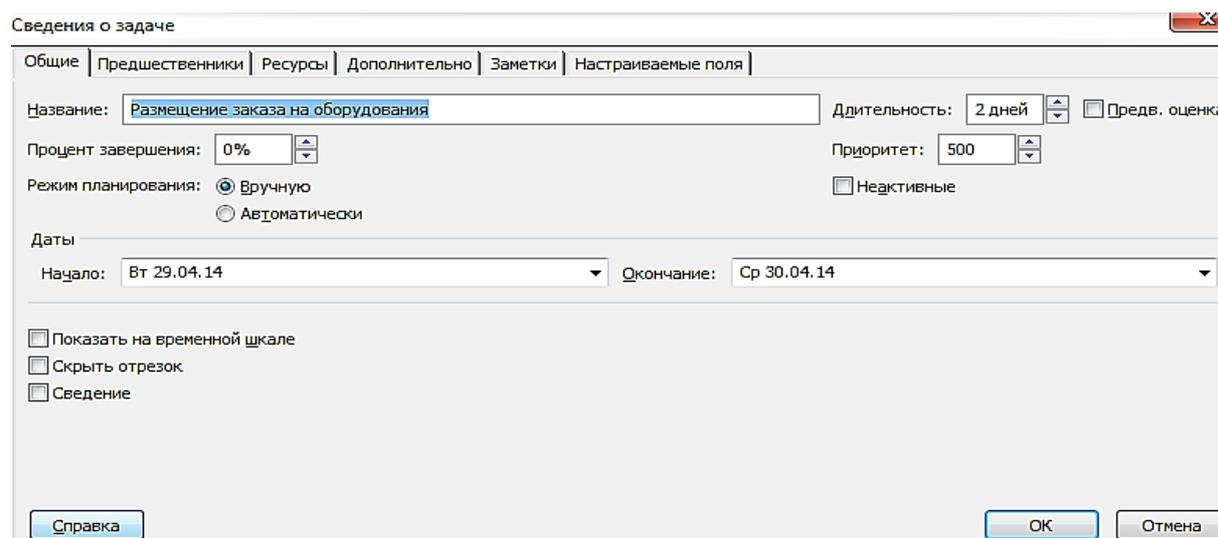


Рис. 3.14 — Ввод сведений о задаче

Иерархия работ должна соответствовать ИСР. Выбор уровня иерархии для каждой задачи или для группы задач осуществляется по команде *Проект/Структура/На уровень выше (на уровень ниже)*. Или *Задача/Стрелка вправо/Понизить уровень задачи* в Ms Project 2010. Пример ИСР приведен на рисунке 3.15.

Следующим шагом для построения календарного план-графика работ является логическое связывание работ. Существует четыре типа логической связи между работами.

1. «Окончание — начало» (ОН). Работа-последователь может начаться только после окончания работы-предшественника.

2. «Начало — начало» (НН). Работа-последователь может начаться только после того, как начнется работа-предшественник.

3. «Окончание — окончание» (ОО). Работа-последователь может завершиться только после того, как завершится работа-предшественник.

4. «Начало — окончание» (НО). Работа-последователь может завершиться только после того, как начнется работа-предшественник.

<p>[A] Жилищное управление</p> <p>[A1] Выполнить услугу</p> <p>[A2] Решить организационные вопросы</p> <p>[A21] Учесть выполненные работы</p> <p>[A211] Получить информацию о выполненной работе</p> <p>[A212] Редактировать план проведения работ</p> <p>[A213] Обработать жалобы клиентов</p> <p>[A22] Найти новых потребителей</p> <p>[A221] Получить информацию о клиентах, которым можно предоставить услугу</p> <p>[A222] Предоставить потенциальным потребителям список работ, предлагаемой услуги</p> <p>[A223] Заключить договоры</p> <p>[A23] Провести маркетинговое исследование</p> <p>[A3] Найти эффективные технологии для выполнения заданий</p>

Рис. 3.15 — Пример иерархической структуры работ (ИСП)

Для связывания двух задач нужно выделить их в таблице и выбрать команду *Правка/Связать задачи*, тогда по умолчанию между задачами установится связь «Окончание — начало». Можно указать другой тип связи, выбрав в окне «Сведения о задаче» вкладку *Предшественники*.

В Ms Project 2010 меню *Вид/Сведения о задаче/Предшественники* (рис. 3.16).

нить календарь, необходимо изменить настройки календаря по команде *Проект/Изменение рабочего времени* в Ms Project 2010 (рис. 3.17).

Последний шаг при построении календарного план-графика работ — указание типа работ. Использование работ разного типа позволяет построить из всех возможных оптимальную модель проекта.

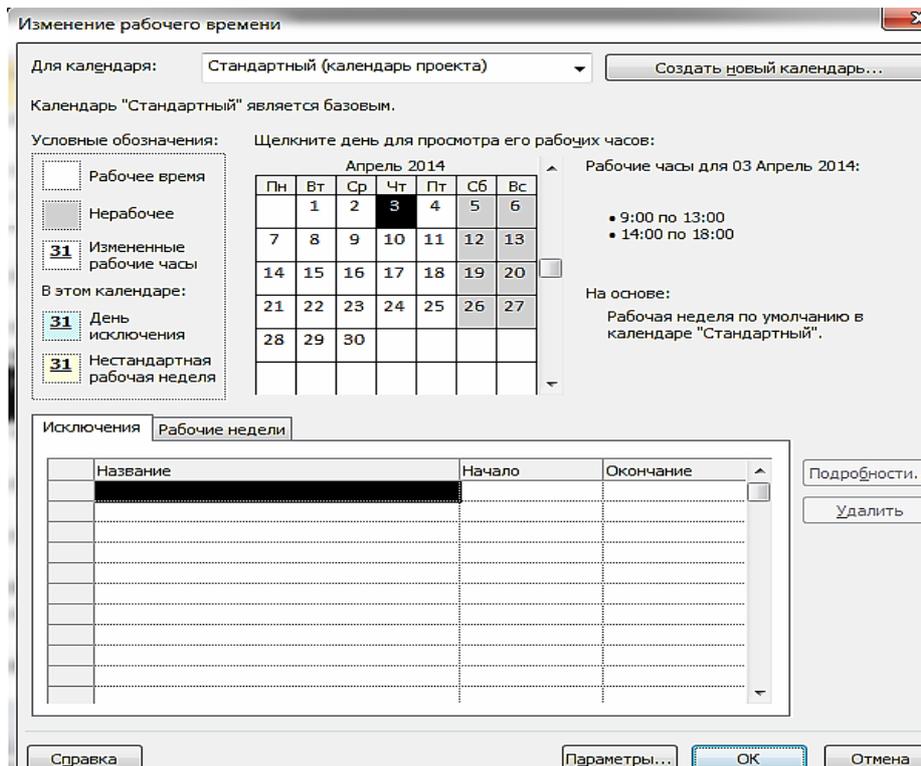


Рис. 3.17 — Изменить или создать новый календарь

Любую работу можно оценить по трем параметрам:

- длительность;
- количество требуемых ресурсов (человек, назначенных на работу);
- объем работы (трудозатраты)

в соответствии с формулой:

$$\text{Трудозатраты} = \text{Длительность} \times \text{Число единиц ресурса.}$$

В зависимости от этих параметров можно выделить три типа работы.

1. Работа с фиксированными трудозатратами — работа, в которой любые изменения длительности или числа назначенных ресурсов не влияют на величину объема работ.

$$\text{Трудозатраты} = \text{Длительность} \times \text{Объем ресурсов.}$$

2. Работа с фиксированной длительностью — работа, в которой любые изменения объема работ или числа назначенных ресурсов не влияют на величину продолжительности работы.

$$\text{Длительность} = \text{Трудозатраты} / \text{Число единиц ресурсов.}$$

3. Работа с фиксированным объемом ресурсов — работа, в которой любые изменения объема работ или длительности не влияют на величину назначенных ресурсов.

$$\text{Объем ресурсов} = \text{Трудозатраты} / \text{Длительность.}$$

Начинающим пользователям рекомендуется придерживаться следующего правила — задавать работам тип *Фиксированный объем работ*, тогда опция *Фиксированная длительность* должна быть **выключена**. Если работам задать тип «объем», то при назначении разного количества ресурсов можно управлять длительностью работы и стоимостью ресурсов. Эти параметры можно задать, выбрав *Сервис/Параметры/Планирование*.

В Ms Project 2010 — по команде *Задача/Сведения о задаче/Дополнительно* (при автоматическом планировании) (рис. 3.18).

В результате проделанных на предыдущих шагах действий диаграмма Ганта должна иметь, например, как вариант, вид, представленный на рисунке 3.19.

Для визуализации информации о характеристиках не отдельных работ, а всего проекта нужно включить опцию *Показывать суммарную задачу проекта* на закладке *Вид* диалогового окна *Параметры*. В диаграмме Ганта появляется суммарная строка проекта, которая на графике отображается серым цветом. Она недоступна для редактирования.

Сведения о задаче

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

Название: Монтаж СКУД Длительность: 20ч? Прев. оценка

Ограничение задачи

Крайний срок: НД

Тип ограничения: Как можно раньше Дата ограничения: НД

Тип задачи: Фикс. трудозатраты Фиксированный объем работ

Календарь: Нет Не учитывать календари ресурсов при планировании

Код СДР: 1.4.3

Способ расчета освоенного объема: % завершения

Пометить задачу как вежу

Справка ОК Отмена

Рис. 3.18 — Указание типа работ-задач

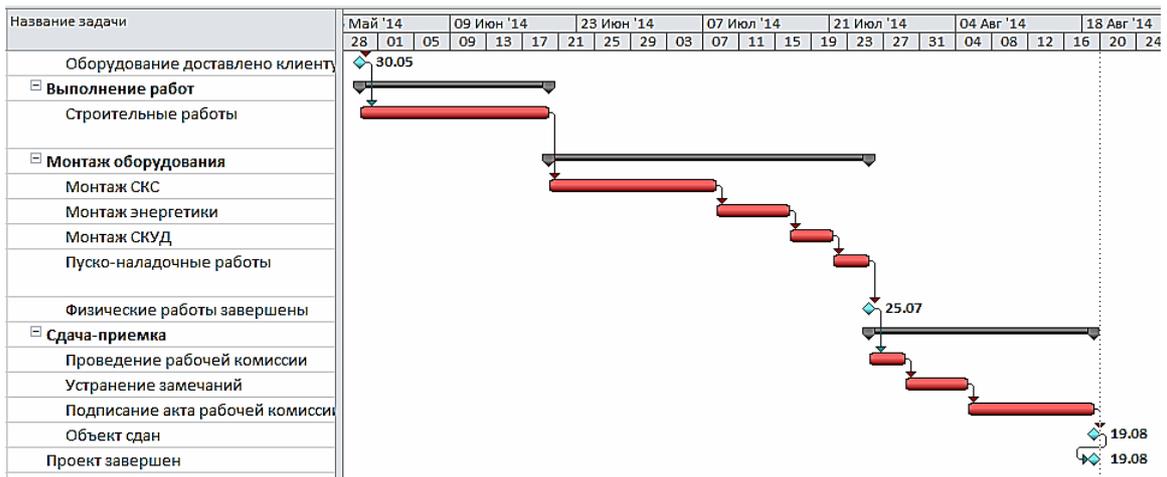


Рис. 3.19 — Пример временной модели в виде диаграммы Ганта

Характеристики этой задачи будут являться характеристиками всего проекта (например, общая суммарная стоимость, длительность проекта).

2 Ввод информации о ресурсах/затратах

Под ресурсами в Microsoft Office Project 2010 понимаются люди, механизмы и материалы, которые используются при реализации проекта и должны быть учтены. Финансовые ресурсы в модели ресурсов рассматриваются как затраты.

Ввод информации о ресурсах осуществляется в представлении *Лист ресурсов*, который включается из меню *Вид* (рис. 3.20).

Название ресурса	Тип	Кратк назван ие	Макс. едини ц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполз	Начисление	Базовый календарь
Руководитель Рыбалова Е.А.	Трудовой	РП	100%	150,00р./ч	200,00р./ч	150,00р.	Пропорци	Стандарт
Хостинг	Материал	Хост		0,00р.		2000,0р.	В начале	
Домен	Материал	Дом		0,00р.		1000,0р.	В начале	
Команда верстальщиков	Трудовой	КВ	100%	300,00р./ч	370,00р./ч	100,00р.	Пропорци	Ночная смена
Главный дизайнер	Трудовой	ГД	100%	140,00р./ч	160,00р./ч	140,00р.	По окончан	Стандарт
Дизайнеры	Трудовой	Д	100%	100,00р./ч	120,00р./ч	100,00р.	По окончан	Стандарт
Аналитики	Трудовой	А	100%	300,00р./ч	350,00р./ч	150,00р.	Пропорцио	24 часа
Ведущий программист	Трудовой	ВП	100%	160,00р./ч	200,00р./ч	160,00р.	Пропорци	Стандарт
Программист	Трудовой	П	100%	150,00р./ч	175,00р./ч	150,00р.	Пропорц	Стандарт
Тестировщик	Трудовой	Т	100%	120,00р./ч	150,00р./ч	120,00р.	Пропорци	Стандарт

Рис. 3.20 — Пример заполнения листа ресурсов

Для создания нового ресурса щелкните два раза по строке таблицы ресурсов левой кнопкой мыши и заполните диалоговое окно *Сведения о ресурсе/Общее*. Или *Ресурс/Сведения о ресурсе* при автоматическом планировании в Project 2010 (рис. 3.21). В этом диалоговом окне задается:

- название ресурса;
- адрес электронной почты — используется при организации групповой работы с использованием Microsoft Outlook;
- тип — трудовой (работа) или материальный. Первый тип относится к ресурсам с повременной ставкой оплаты (люди, механизмы). Стоимость их использования рассчитывается из расчета повременной ставки в соответствии с продолжительностью работы. Второй тип — к материальным ресурсам, приобретаемым для выполнения проекта. Стоимость их вычисляется за одну единицу измерения (штука, кг, пачка, л, м);
- доступность ресурса — временной период и количество ресурса, выделенного для проекта (по умолчанию 100% доступности).

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Подрядчик на строительные

Краткое название: п

Адрес эл. почты:

Группа:

Учетная запись Windows...

Код:

Тип резервирования: Выделенный

Тип: Трудовой

Ед. измерения материалов:

Владелец назначения по умолчанию:

Универсальный Бюджет

Неактивный

Доступность ресурса

НД	Доступен с	Доступен по	Единицы
НД		НД	100%

Изменить рабочее время...

Справка Подробности... ОК Отмена

Рис. 3.21 — Сведения о ресурсе

На закладке *Рабочее время* задается информация о базовом календаре, по которому рассчитывается доступность и загрузка ресурса.

На закладке *Затраты* задается стоимость одной временной единицы использования трудовых ресурсов и стоимость за единицу измерения для материальных ресурсов. Для трудовых ресурсов на этой закладке могут быть заданы различные ставки оплаты. Указываются:

- дата действия — дата, с момента наступления которой начинают действовать указанные ставки;
- стандартная ставка — стандартная ставка использования ресурсов, используемая в расчетах стоимости ресурсов;
- ставка сверхурочных — ставка ресурсов, используемая в случае расчета стоимости использования ресурса в сверхурочное время;
- затраты на использование — стоимость однократного привлечения ресурса к выполнению работы.

3 Назначение ресурсов на работы

Расписание проекта, разработанное без учета ресурсных ограничений, не может быть физически реализовано по причине потенциальных ресурсных конфликтов. Бывает, что сроки, на которые спланированы работы, не совпадают со сроками, в которые выделены ресурсы, или количество требуемых ресурсов превышает количество доступных. Microsoft Office Project 2002 помогает выявить и разрешить подобные конфликты, но предварительно необходимо указать, какие и в каком количестве ресурсы понадобятся для выполнения. Для назначения ресурсов на работы есть несколько способов:

1. Открыть диалоговое окно *Сведения о задаче* и на закладке *Ресурсы* выбрать в выпадающем меню *Название ресурса* нужный ресурс. Указать в колонке *Единицы* количество ресурса, назначаемого на работу, в процентах загрузки для трудовых (100% использования трудового ресурса означает, что один человек полностью выполняет работу за указанную продолжительность) и в единицах измерения — для материальных.

В Ms Project 2010 в *Представлении Ганта* дважды щелкнуть на задаче и, в выпадающем окне *Сведения о задаче/Ресурсы*, заполнить необходимые поля, выбирая нужный ресурс из выпадающего списка (рис. 3.22).

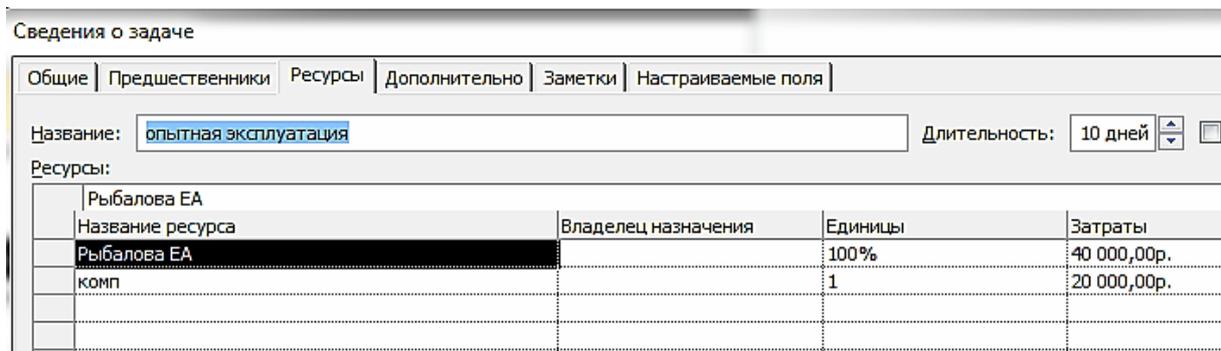


Рис. 3.22 — Назначение ресурсов на задачи

2. В Ms Project 2007 простой способ — выбрать в меню *Сервис* опцию *Назначить ресурсы*. Выделить работу, на которую назначаются ресурсы, и манипулировать назначениями, используя кнопки *Назначить*, *Удалить*, *Заменить*. Можно, используя клавиши <Shift> или <Ctrl>, выделить сразу несколько работ, если на них назначены одинаковые ресурсы (рис. 3.23).

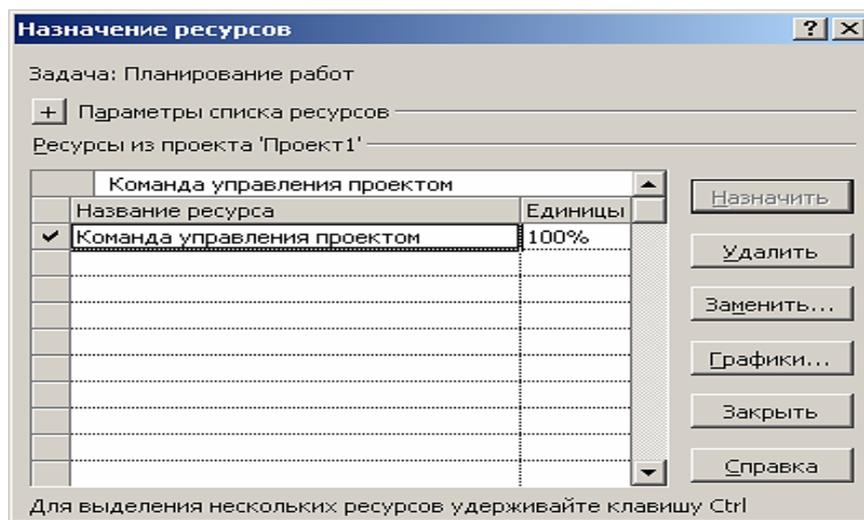


Рис. 3.23 — Назначение ресурсов в Ms Project 2007

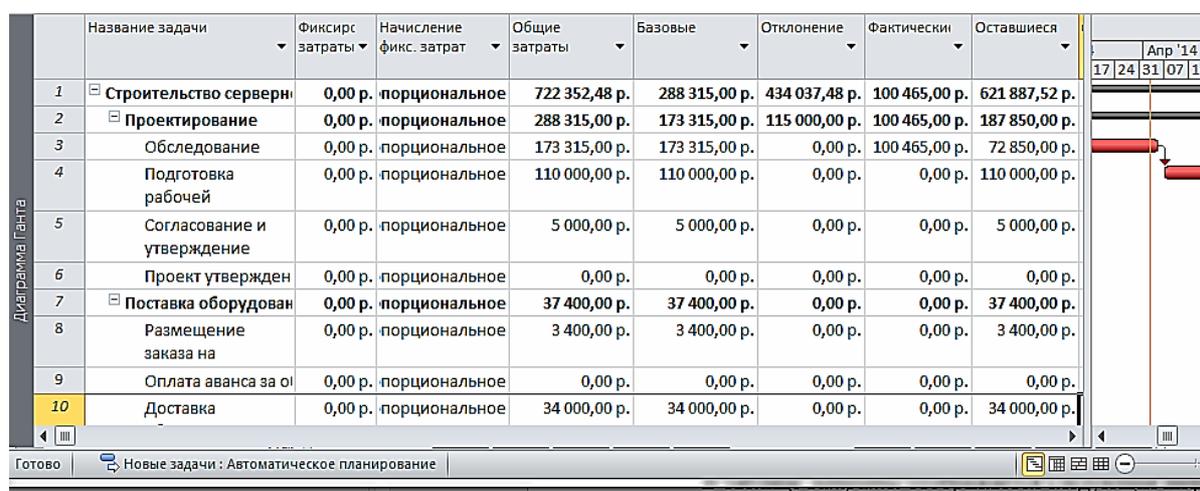
Для того чтобы изменить количество ресурсов, назначенных на работу с целью изменения ее длительности, нужно:

- 1) изменить тип задачи — фиксированные трудозатраты (*Сведения о задаче/Дополнительно*);
- 2) изменить доступность ресурса в *Листе ресурсов*;
- 3) изменить использование ресурса в назначении ресурса на задачу (*Сведения о задаче/Ресурсы*).

Информацию о назначении ресурсов на проект можно посмотреть в представлениях *Использование работ* и *Использование ресурсов* в табличной форме и в *Графике ресурсов* — в графической форме. Эти представления можно включить через меню *Вид*.

4 Анализ информации о стоимости работ

Одним из трех основных параметров (стоимость, длительность, трудозатраты), позволяющим оценивать успешность проекта, является его стоимость. Наиболее удобной таблицей, содержащей информацию о стоимости работ проекта, является таблица *Затраты*. Чтобы ее увидеть, нужно в меню *Вид* в представлении *Диаграмма Ганта* выбрать опцию *Таблица/Затраты* (рис. 3.24).



	Название задачи	Фиксирс затраты	Начисление фикс. затрат	Общие затраты	Базовые	Отклонение	Фактически	Оставшиеся
1	Строительство серверн	0,00 р.	порциональное	722 352,48 р.	288 315,00 р.	434 037,48 р.	100 465,00 р.	621 887,52 р.
2	Проектирование	0,00 р.	порциональное	288 315,00 р.	173 315,00 р.	115 000,00 р.	100 465,00 р.	187 850,00 р.
3	Обследование	0,00 р.	порциональное	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.	100 465,00 р.	72 850,00 р.
4	Подготовка рабочей	0,00 р.	порциональное	110 000,00 р.	110 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	110 000,00 р.
5	Согласование и утверждение	0,00 р.	порциональное	5 000,00 р.	5 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.
6	Проект утвержден	0,00 р.	порциональное	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.
7	Поставка оборудован	0,00 р.	порциональное	37 400,00 р.	37 400,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	37 400,00 р.
8	Размещение заказа на	0,00 р.	порциональное	3 400,00 р.	3 400,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	3 400,00 р.
9	Оплата аванса за oi	0,00 р.	порциональное	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.
10	Доставка	0,00 р.	порциональное	34 000,00 р.	34 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	34 000,00 р.

Рис. 3.24 — Таблица *Затраты* — стоимость работ проекта

Стоимость работы проекта складывается из стоимости ресурсов (трудовых, материальных), назначенных на работу, и количества денежных средств, выделенных на эту работу. Стоимость ресурса, назначенного на работу, равна произведению стандартной ставки данного ресурса на длительность данной работы.

В таблице *Затраты* отображается следующая информация:

Фиксированные затраты — стоимость работы в виде денег, выделенных на работу. В суммарной строке проекта стоимость работ проекта не складывается, поскольку каждая работа может иметь свои собственные фиксированные затраты. В колонку *Фиксированные затраты* заносятся суммы расходов или доходов (со знаком «минус», не связанные с ресурса-

ми). То есть если, например, нужно смоделировать доходы в проекте, то в данную колонку нужно занести напротив нужной задачи отрицательные фиксированные затраты.

Начисление фиксированных затрат — способ начисления фиксированных затрат на работу — в начале работы, по окончании работы, пропорционально. Если выбран вариант «Пропорциональное», то деньги будут равномерно распределены по всей длительности задачи, если выбран вариант «В начале» или «По окончании», то фиксированные затраты будут списаны в момент начала или соответственно окончания задачи, на которую они назначены.

Общие затраты — сумма стоимости ресурсов и денежных средств, выделенных на работы. Представляют собой отображение суммы колонок *Фактические затраты* и *Оставшиеся затраты*, которая также равна сумме колонок *Базовые затраты* и *Фиксированные затраты* на работе.

Базовые затраты — затраты, зафиксированные в базовом плане. Именно с этим значением будут сравниваться фактические затраты. То есть в колонке *Базовые затраты* отображается сумма затрат уже утвержденного проекта. Значение в данной колонке является фундаментом для последующего анализа отклонений затрат в проекте. Утверждение проекта происходит с момента фиксации его базового плана.

Отклонение — разность между общими затратами и базовыми, зафиксированными в базовом плане проекта. В колонке *Отклонение* отображается значение разницы затрат между колонками *Общие затраты* (текущая стоимость еще не принятого плана) и *Базовые затраты* (плановые).

Фактические затраты — данные о фактическом выполнении стоимости проекта. Они будут сравниваться с базовыми затратами для определения отклонений по стоимости. В колонке *Фактические* отображается сумма потраченных средств на исполнение проекта. На текущий момент

проект не исполняется, факт не собирается и в этой колонке одни нули (рис. 3.25).

Оставшиеся затраты — значение величины оставшихся затрат на работе, вычисляемое как разность *общих затрат* и данных о *фактических затратах* работы. В колонке *Оставшиеся затраты* отображается сумма затрат, которую нужно понести на исполнение проекта. Так как на текущий момент проект не исполняется, т. е. факт не собирается, оставшиеся затраты равны общим затратам (рис. 3.25).

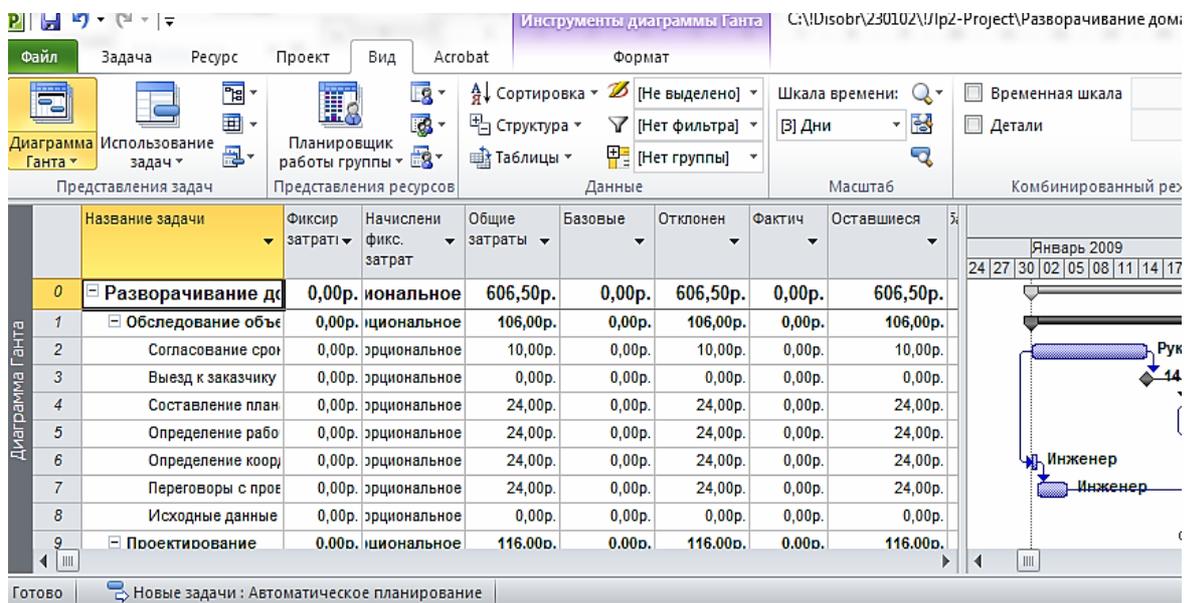


Рис. 3.25 — Представление для анализа стоимости проекта

5 Оптимизация план-графика проекта

Для того чтобы разработанный календарный план можно было использовать в реальности, необходима его оптимизация с целью введения в график существующих ограничений на сроки выполнения работ, имеющиеся ресурсы и заложенный бюджет. Другими словами, необходимо провести оптимизацию календарного плана. Оптимизация — процедура многокритериальная и итерационная.

Исходя из названных критериев оптимальности выполняют три вида оптимизации: *временную*, *стоимостную*, *ресурсную*.

Временная оптимизация графика (определение критического пути)

Целью временной оптимизации расписания является приведение сроков проекта в соответствие с требуемыми (контрактными, договорными или иными). В Microsoft Office Project 2010 реализован метод временного анализа проекта, называемый методом критического пути. Сущность метода заключается в выделении самой длинной цепочки (последовательно-сти) работ, которая формирует длительность всего проекта. Дальнейшие манипуляции с критической цепочкой непосредственно влияют на продолжительность всего проекта. Для выделения критического пути надо использовать представление *Диаграмма Ганта с отслеживанием*. Или представление *Сетевой график* на PERT-диаграмме (рис. 3.26). В этих представлениях критические работы отображаются красным цветом, а некритические — синим. Сокращая продолжительность критических работ, можно сократить продолжительность всего проекта.

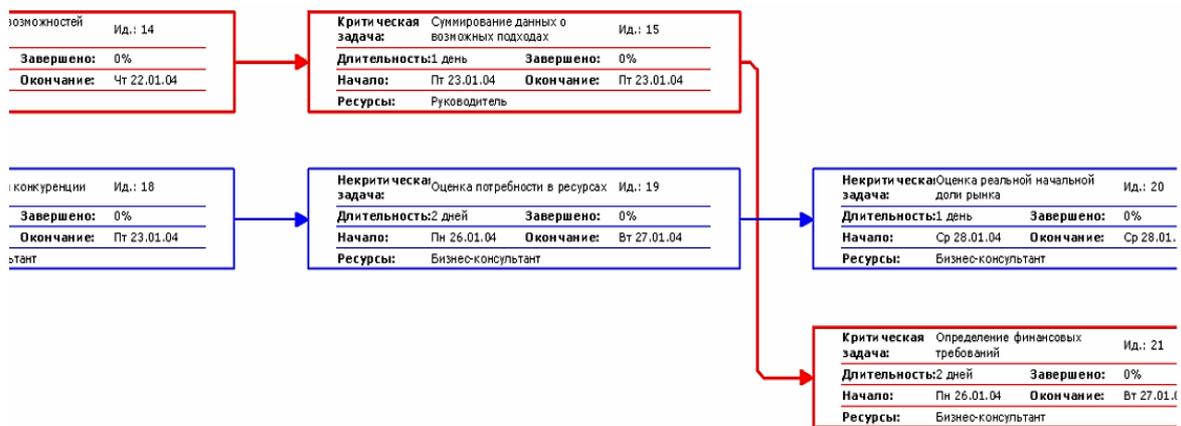


Рис. 3.26 — Критический путь на сетевом план-графике красного цвета

Для сжатия сети и сокращения длительности критической работы необходимо использовать один из перечисленных методов:

- повторную оценку длительности работы;
- дополнительную детализацию работы;
- перераспределение ресурсов с резервных работ на критические, имеющие параллельно-последовательное исполнение;

- изменение количества ресурсов, назначенных на работу (для определенных типов работ свободные ресурсы с других пакетов работ).

Стоимостная оптимизация графика

Стоимость проекта является одним из основных критериев оптимизации, **целями** которой являются:

- уменьшение стоимости отдельных работ проекта;
- оптимизация стоимости всего проекта;
- приведение в соответствие объемов и стоимости работ, запланированных на определенный период времени, и финансовых затрат, запланированных на тот же период (бюджет).

Уменьшение стоимости работ можно обеспечить выполнением следующих действий:

- уменьшением величины фиксированных затрат;
- уменьшением ставки ресурса трудовых или стоимости за единицу материальных ресурсов;
- заменой ресурсов, назначенных на работу, более дешевыми;
- уменьшением продолжительности работы;
- уменьшением загрузки ресурса на работе.

Ресурсная оптимизация (выравнивание ресурсов)

Иногда при разработке расписания проекта возникает ситуация, что запланированный на определенные сроки объем работ не может быть выполнен имеющимся количеством ресурсов. Такая ситуация называется ресурсным конфликтом, а процедура его разрешения — выравниванием ресурсов. Это основной элемент процесса ресурсной оптимизации. В процессе ресурсного выравнивания можно проделать следующие операции:

- увеличить количество доступных ресурсов, диалоговое окно *Сведения о ресурсе/Доступность ресурса*;

- изменить степень загрузки ресурсов и их количество на работах, окно *Сведения о задаче/Ресурсы* (рис. 3.27);
- изменить расписание проекта таким образом, чтобы описанное количество имеющихся ресурсов обеспечивало выполнение запланированного объема работ в предполагаемые планом сроки.

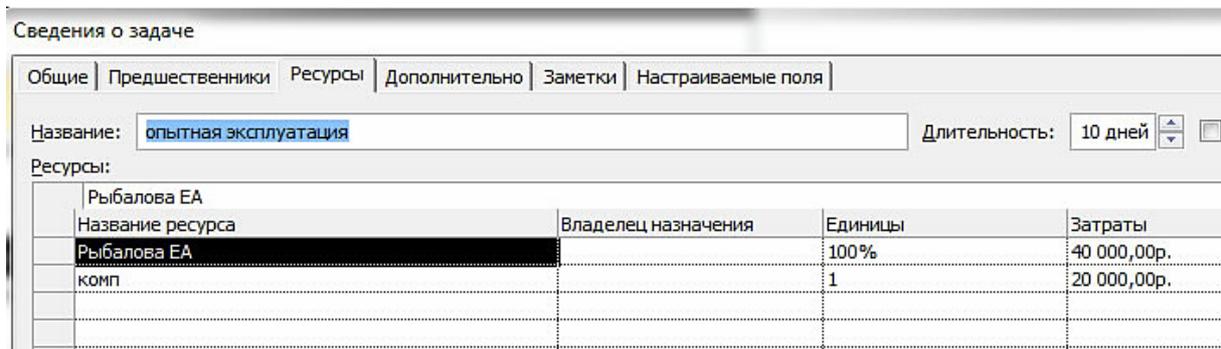


Рис. 3.27 — Загрузка ресурса на задаче

Для выполнения названных действий прежде всего необходимо выявить перегруженные ресурсы. Проще всего это сделать, открыв Представления *Лист ресурсов* или *График ресурсов*, из меню *Вид*, где перегруженные ресурсы будут выделены красным цветом (рис. 3.28).

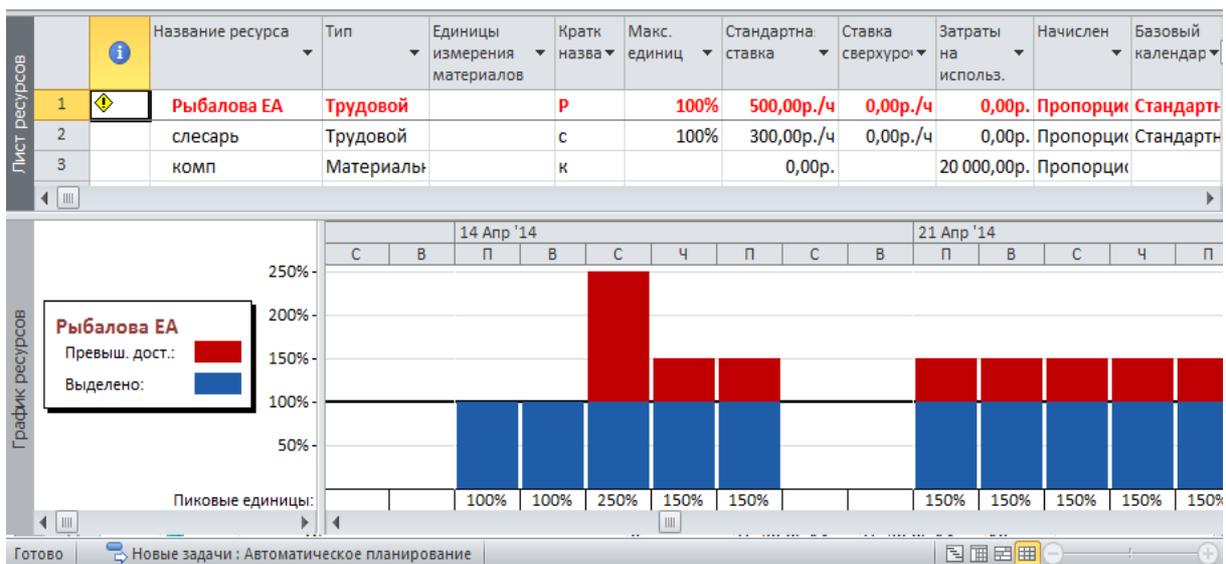


Рис. 3.28 — Перегруженные ресурсы выделены красным цветом в листе и на графике ресурсов

Третья процедура — *изменить* расписание проекта — наиболее сложная, поэтому здесь приводится более подробное описание ее выполнения. Разрешение ресурсных конфликтов путем изменения расписания комплекса работ может быть выполнено вручную и автоматически.

Для выполнения ручного выравнивания выберите в меню *Вид/Другие представления/ представление Выделение ресурсов*. В верхней части представления выделите курсором перегруженный ресурс, конфликт которого будет разрешаться. Тогда в нижней части представления появится список работ с маркером перегрузки, на которых используется выделенный ресурс (рис. 3.29).

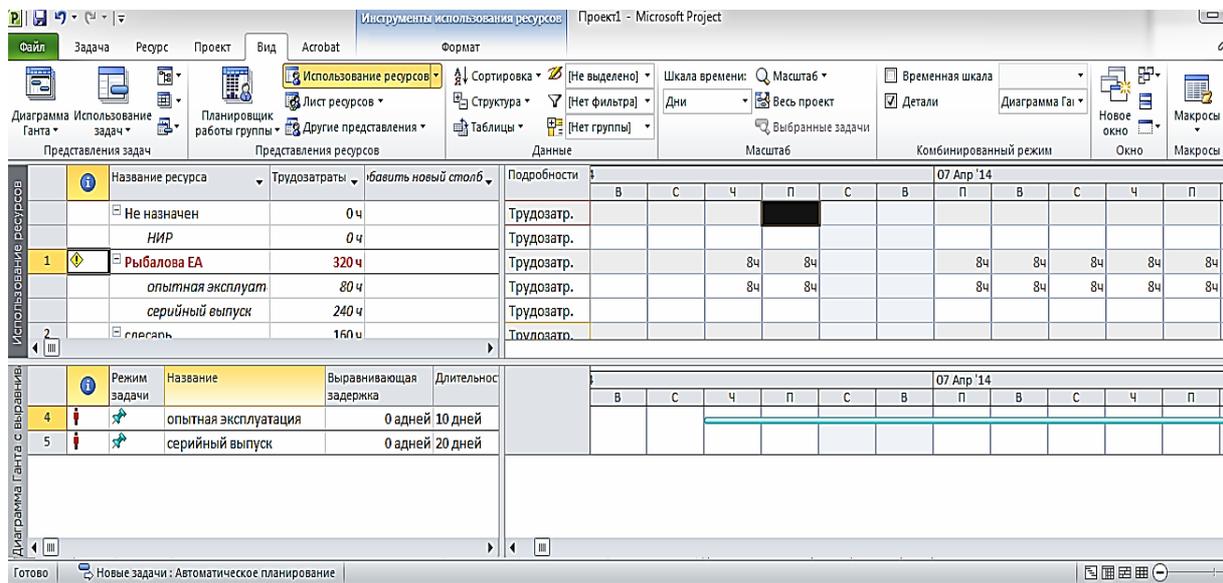


Рис. 3.29 — Представление *Выделение ресурсов*

Разрешение конфликта может быть осуществлено путем переноса сроков выполнения работ с учетом технологии их выполнения (рис. 3.30). Для этого необходимо в колонке *Выравнивающая задержка* задать количество дней, на которое нужно задержать выполнение работы.

Эту процедуру можно выполнить автоматически, доверив процесс выравнивания Microsoft Office Project 2007. Для этого выберите в меню *Сервис* опцию *Выравнивание загрузки ресурсов*. Или в Ms Project 2010 вы-

берите *Ресурс/Выравнивание ресурса/Параметры выравнивания/Выравнивание загрузки ресурса* (рис. 3.31). Выберите *Диапазон выравнивания* и порядок выравнивания и нажмите кнопку *Выровнять*. Если же в этом окне выбрать опцию *Выполнять автоматически*, то процесс выравнивания произойдет без участия пользователя.

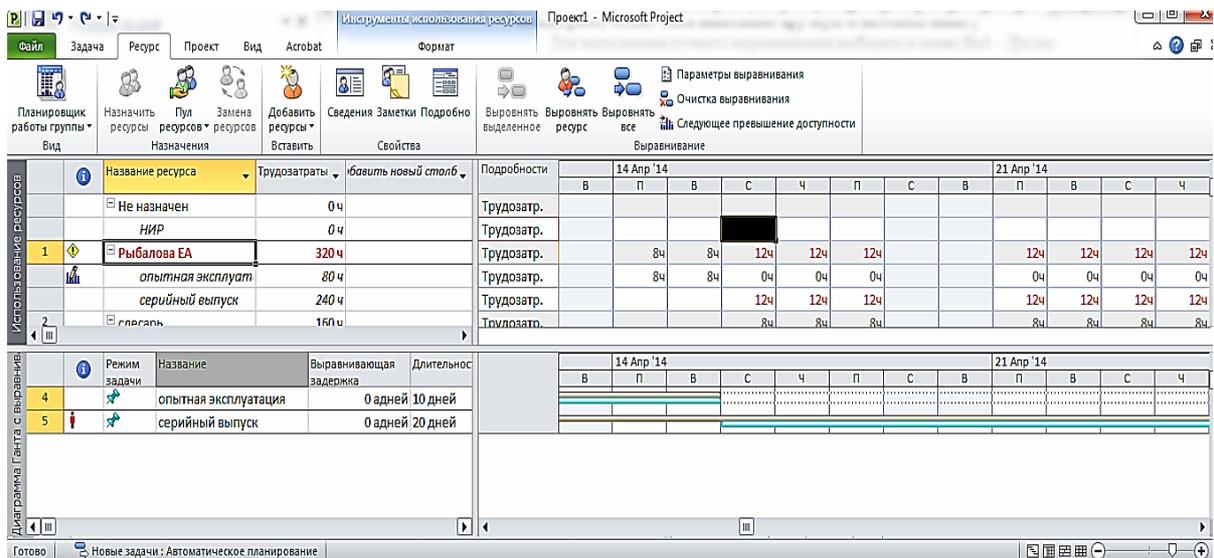


Рис. 3.30 — Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов

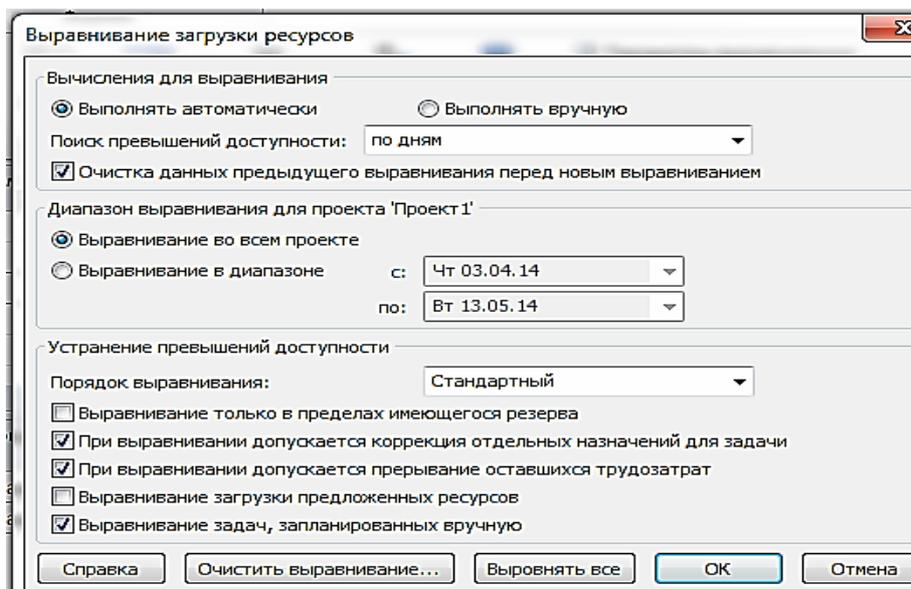


Рис. 3.31 — Выравнивание загрузки ресурсов

При этом каждое назначение ресурса на работу будет анализироваться на предмет ресурсных конфликтов, и график работ будет автоматически пересчитываться и изменяться системой. Иногда потребуется снизить доступность ресурса на задаче по требованию системы. Тогда она пометит задачи, на которых трудозатраты назначения были изменены.

Результаты автоматического выравнивания представлены на рисунке 3.32.

		14 Apr '14											21 Apr '14				
		В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С					
Использование ресурсов	Название ресурса																
	Не назначен	0 ч															
	НИР	0 ч															
	1 Рыбалова ЕА	8ч		8ч		12ч		12ч		12ч		12ч		12ч		12ч	
	опытная эксплуатация	8ч		8ч		0ч		0ч		0ч		0ч		0ч		0ч	
Диаграмма Ганта с выравниванием	4 опытная эксплуатация																
	5 серийный выпуск																

		14 Apr '14											21 Apr '14			
		В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С				
Диаграмма Ганта с выравниванием	4															
	5															

Рис. 3.32 — Результат выравнивания перегруженного ресурса

При выравнивании система изменила логические связи между работами, изменила расписание прерыванием задачи, срок выполнения проекта увеличился, но перегрузка ресурса была устранена.

Дополнительные опции диалогового окна *Выравнивание загрузки ресурсов* предназначены:

- кнопка *Очистить выравнивание* — для удаления результатов предыдущего сеанса выравнивания;
- опция *Выравнивать только в пределах имеющегося резерва* — для запрещения изменения даты окончания проекта при выравнивании;

- опция *При выравнивании допускается прерывание оставшихся трудозатрат* — для разрешения системе прерывать оставшиеся задачи. Опция действует на все задачи. Для выборочного разрешения разрывов необходимо добавить поле *Допускается прерывание при выравнивании* и выбрать в меню соответствующее значение — *Да* или *Нет*;

- опция *При выравнивании допускается коррекция отдельных назначений для задачи* — для разрешения конфликтов, когда для выравнивания необходимо отложить исполнение не всей задачи, а только одного из назначений. Такое происходит, когда на выполнение задачи назначено несколько ресурсов, а перегружен только один.

6 Фиксация базового плана

Базовый план проекта исполняет роль эталонного расписания, с которым будет сравниваться фактическая информация по ходу выполнения проекта. Базовый план фиксируется в момент окончания оптимизации план-графика проекта и его утверждения, до внесения фактических данных о ходе его выполнения. Для фиксации базового плана выбрать меню *Сервис/Отслеживание/Сохранить базовый план*.

В Ms Project 2010 меню *Проект/Задать базовый план* (рис. 3.33). Изначально необходимо сохранить базовый план всего проекта. Для этого нужно просто нажать «ОК». Информацию о том, что задан базовый план, теперь можно посмотреть в окне *Статистика проекта* по команде *Проект/Сведения о проекте/Статистика* (рис. 3.34), а также в колонках «Базовая длительность 1», «Базовое начало 1», «Базовое окончание 1» и т. п. представления *Диаграмма Ганта с отслеживанием*.

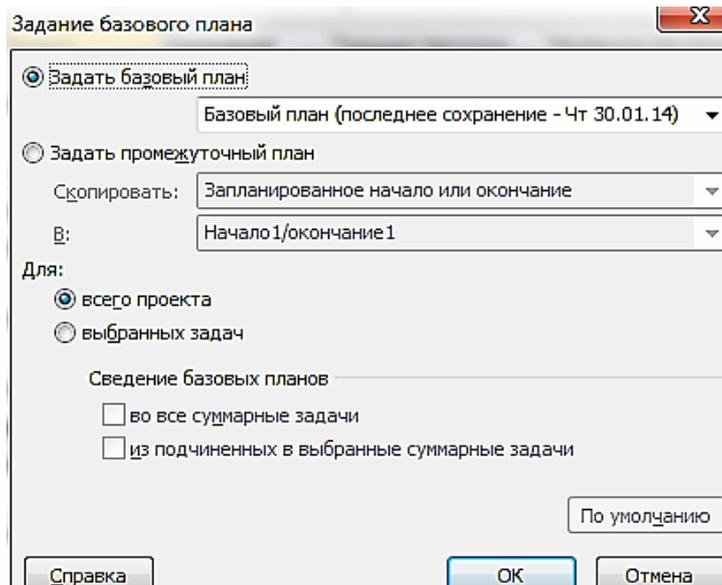


Рис. 3.33 — Задать базовый план

Обновляя базовый план проекта, нужно понимать, что вся текущая информация о ходе работ (даже отклонения) станет «запланированной».

	Начало	Окончание
Текущее	Пн 27.01.14	Вт 19.08.14
Базовое	Пн 27.01.14	Вт 19.08.14
Фактическое	Пн 27.01.14	НД
Отклонение	Од	Од

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	146,25д	2 090,8ч	700 852,48 р.
Базовые	146,25д	2 370,8ч	732 352,48 р.
Фактические	55,6д	1 096,8ч	270 215,00 р.
Оставшиеся	90,65д	994ч	430 637,52 р.

Процент завершения
 Длительность: 38% Трудозатраты: 52%

Рис. 3.34 — Статистика проекта

Для того чтобы иметь возможность отслеживать отклонение фактических работ от запланированных по плану проекта, необходимо после утверждения плана проекта сохранить его базовый план с определенным уникальным именем.

Microsoft Project позволяет сохранять 11 альтернативных базовых планов, с 1 по 10, и один непосредственно базовый. Для отслеживания хо-

да выполнения работ используется представление *Диаграмма Ганта с отслеживанием*. В графической части диаграммы Ганта работы текущего плана отображаются синим цветом, а работы базового плана — серым (рис. 3.35). В таблице *Затраты* после фиксации базового плана в колонке *Базовые* появятся значения стоимости работ согласно базовому плану.

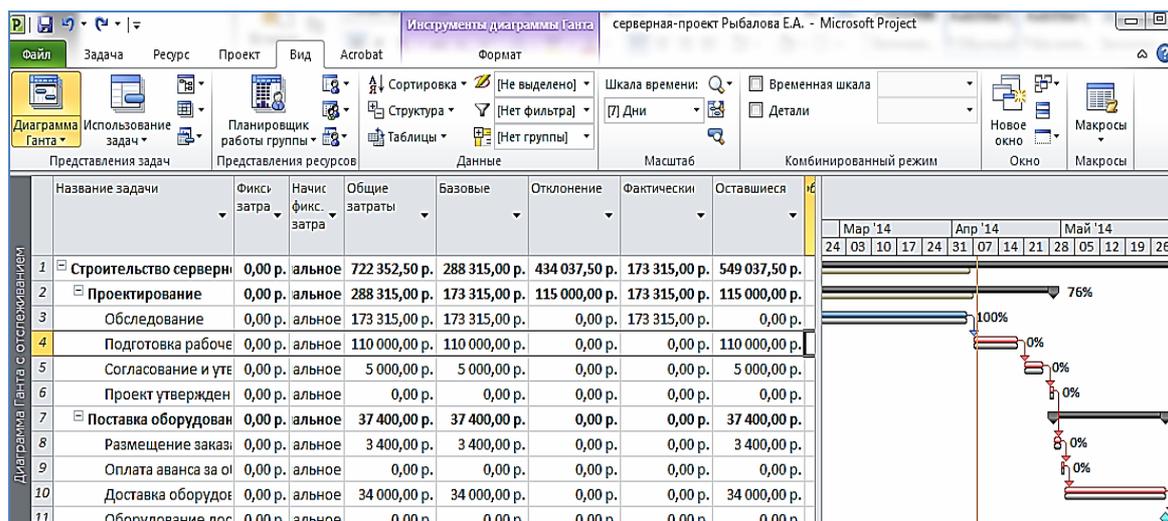


Рис. 3.35 — Диаграмма Ганта с отслеживанием с фиксированным базовым планом

7 Анализ плана — ввод фактических данных

Ввод фактических данных о ходе выполнения работ в систему осуществляется в меню *Сервис/Отслеживание/Обновить задачи*. В возникающем окне вводится фактическая информация о выполнении работы:

- фактическое начало;
- фактическое окончание;
- процент завершения — фактический процент выполнения работы на момент ввода данных;
- фактическая длительность;
- оставшаяся длительность.

В Ms Project 2010, чтобы выполнить команду *Задача/Обновление*, необходимо выполнить последовательность действий: в меню *Задача* в поле

Планирование выбрать один из четырех вариантов процента завершения задачи или проекта: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Здесь же на вкладке *Пометить по графику* нажать кнопку *Обновить задачи* (рис. 3.36).

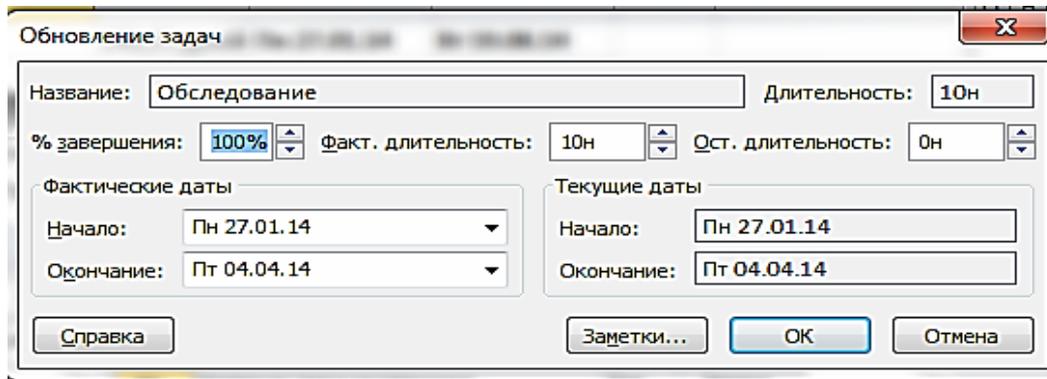


Рис. 3.36 — Ввод фактических данных о выполнении задачи/работы

Увидеть отклонения **по датам** (начало и окончание) можно в представлении *Диаграмма Ганта с отслеживанием*, выбрать меню *Вид/Таблицы/Отклонения* (рис. 3.37).

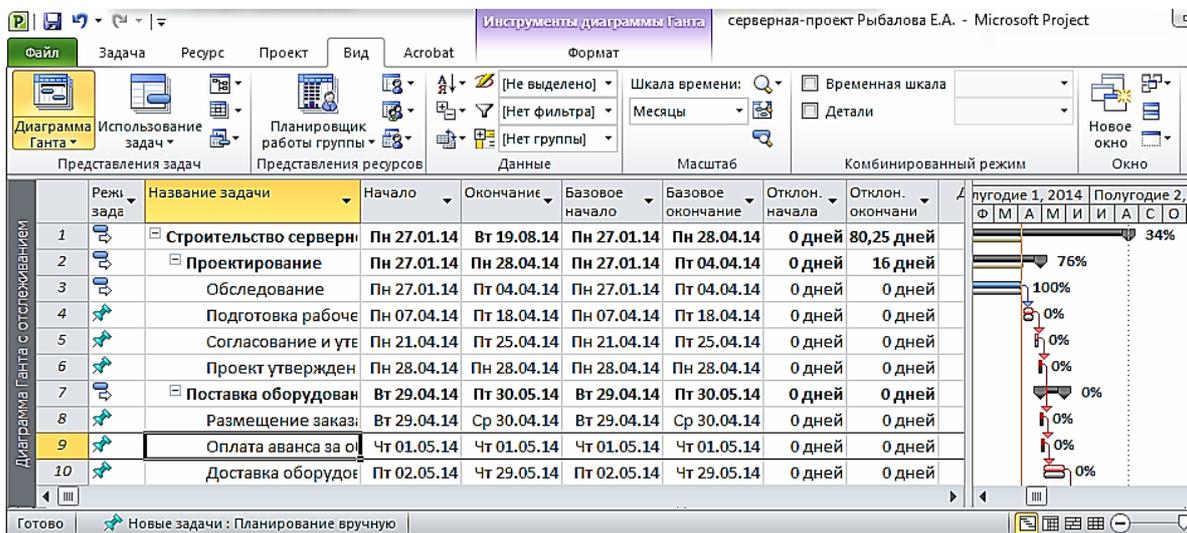


Рис. 3.37 — Отклонения по датам начала и окончания работы

Увидеть отклонения **по трудозатратам** можно на закладке *Вид/Таблицы/Трудозатраты* в представлении *Диаграмма Ганта с отслеживанием* (рис. 3.38).

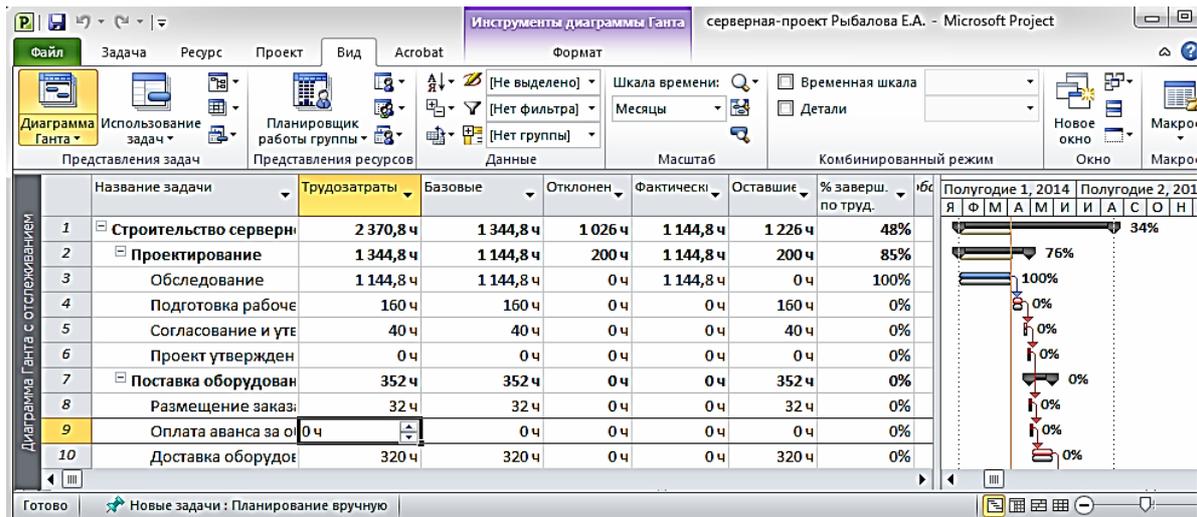


Рис. 3.38 — Отклонения по трудозатратам

Кнопка *Статистика проекта* вызывает окно, содержащее статистическую информацию. В Ms Project 2010 выбрать меню *Проект/Сведения о проекте/Статистика*.

Для ввода информации об обновлении комплекса работ выделить их курсором в списке работ и выбрать меню *Сервис/Отслеживание/Обновить проект*. В Ms Project 2010 на закладке *Проект/Обновить проект* (рис. 3.9).

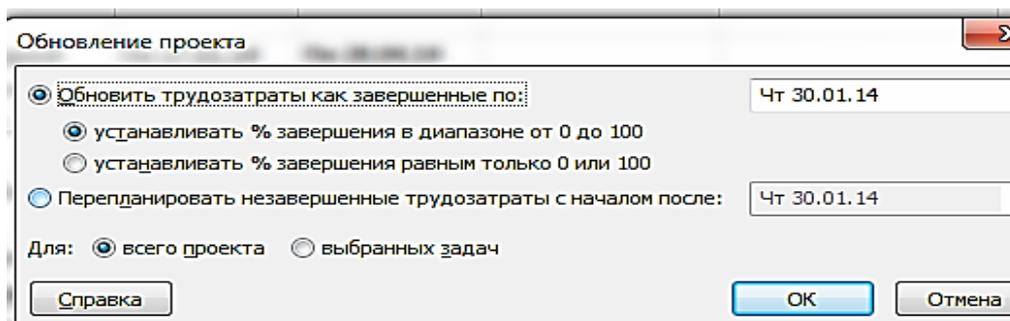


Рис. 3.39 — Обновление информации о проекте

Далее выбрать опцию *Обновить трудозатраты как завершенные по* и указать дату, на момент которой нужно обновить информацию. В случае если работы еще не выполнены, выбрать опцию *Перепланировать незавершенные трудозатраты с началом после* и выбрать дату, после которой необходимо спланировать работы.

Ввод почасовой отработки трудовых ресурсов

Менеджер проекта имеет возможность ввести в Microsoft Office Project почасовую отработку ресурсов на работах проекта. При этом он может ввести по каждому ресурсу фактически отработанные часы по каждому дню на каждой задаче.

Для ввода информации о почасовой отработке ресурса на каждой задаче открыть представление *Использование задач* или *Использование ресурсов* (рис. 3.40) и в цифровой части таблицы представления щелкнуть правой кнопкой мыши. Выпадающее меню содержит список полей, которые можно добавить в таблицу. Выбрать из них *Фактические трудозатраты*. Ввести в таблицу в строку актуализируемого ресурса фактическую отработку при выполнении конкретной задачи из списка.

Руководитель проекта-Рыбалова Е.А.	88 ч	Трудозатр.	8ч	6ч	4ч	5ч	6ч	5ч	4ч	8ч	8ч	8ч	8ч	4ч
		Факт. труд.	2ч		0ч	1ч			4ч					
Заключение договора с заказчиком	8 ч	Трудозатр.	8ч											
		Факт. труд.												
Определение потребности по бизнес логике	20 ч	Трудозатр.	0ч	4ч	4ч	4ч	4ч							
		Факт. труд.												
Определение потребности по юзабилити	6 ч	Трудозатр.	2ч		0ч	1ч	2ч	1ч						
		Факт. труд.	2ч		0ч	1ч								
Выбор инструментов для разработки	16 ч	Трудозатр.						4ч		8ч	4ч			
		Факт. труд.						4ч						
Создание общего плана работ	24 ч	Трудозатр.								4ч	8ч	8ч	4ч	
		Факт. труд.												
согласование макета	8 ч	Трудозатр.												

Рис. 3.40 — Время отработки в представлении *Использование ресурсов*

Ввод фактической информации о стоимости работ

На основании фактической информации о выполнении работ проекта Microsoft Office Project рассчитывает фактическую стоимость выполненных работ. При этом он использует значение процента выполнения работы, введенного менеджером. Однако далеко не всегда значение процента выполнения работы пропорционально количеству израсходованных ресурсов.

Доступное количество ресурса, назначенного на конкретную задачу, отображается в представлении Ганта после назначения из листа ресурсов его наличного количества (рис. 3.41). Здесь же отражены базовые затраты до внесения фактических данных. Для ввода фактически израсходованных средств вручную надо выбрать меню *Сервис/Параметры/Расчет*.

Затраты	Ид.	Название задачи	Названия ресурсов	Длительность	Предшественники
208 730,00р.	1	Проект Рыбалова Е.А.		92 дней	
208 730,00р.	2	Разработка интернет приложения "Интернет магазин продаж спутникового оборудования"		92 дней	
32 822,50р.	3	Формирование основных подходов к решению поставленной задачи		8 дней	
1 350,00р.	4	Заключение договора с заказчиком	Руководитель проекта	1 день	
6 112,50р.	5	Определение потребности по бизнес логике	Аналитики[25%];Руководитель проекта[50%]	9 дней	4
9 597,50р.	6	Определение потребности по данным	Аналитики[25%];Ведущий программист	9 дней	4
2 775,00р.	7	Определение потребности по юзабилити	Аналитики[25%];Руководитель проекта[25%]	5 дней	4
5 337,50р.	8	Определение потребности по дизайну	Аналитики[25%];Главный дизайнер	5 дней	4
7 650,00р.	9	Выбор инструментов для разработки	Главный дизайнер;Ведущий программист;Руководитель проекта	2 дней	8;5;6;7
142 630,00р.	11	Разработка приложения		56 дней	3;9
11 250,00р.	12	Создание общего плана работ	Ведущий программист;Главный дизайнер;Руководитель проекта	11 дней	9
10 020,00р.	13	Разработка макета		9 дней	12
1 710,00р.	14	Изучение брендбука и остальных атрибутов фирменного стиля	Главный дизайнер;Дизайнеры[50%]	1 день	12
5 700,00р.	15	создание макета	Дизайнеры	7 дней	14
2 610,00р.	16	согласование макета	Главный дизайнер;Руководитель проекта	1 день	15
36 200,00р.	17	Разработка дизайна шаблона		14 дней	13;16

Рис. 3.41 — Фактографическая информация в представлении Ганта

Настройка параметров проекта в Ms Project 2010 выполняется в меню *Файл/Параметры/Дополнительно*.

Для обеспечения расчета стоимости проекта на основе фактических данных необходимо выбрать меню *Файл/Параметры/Расписание/Параметры расчета*, в котором отключить опцию *Фактические затраты всегда вычисляются в Project* (рис. 3.42).

Рис. 3.42 — Настройка параметров расчета стоимости проекта

Теперь можно вводить фактические данные о расходовании средств в колонку *Фактические* таблицы *Затраты*.

Также появляется возможность вводить фактические затраты на каждой работе по конкретному ресурсу.

Для этого открыть представление *Использование задач* или *Использование ресурсов* и в цифровой части таблицы представления щелкнуть правой кнопкой мыши.

Выпадающее меню содержит список полей, которые можно добавить в таблицу. Выбрать из них поле *Фактические затраты* (рис. 3.43).

	Режим задачи	Название задачи	Трудозатраты	Длительность	Начало	Подробности	27 Янв '14			
							П	В	С	Ч
1		Строительство серверов	2 370,8 ч	146,25 дней	Пн 2:	Трудозатр.	5,6ч	5,6ч	5,6ч	24ч
						Факт. затрат	555,99 р.	666,88 р.	666,88 р.	666,88 р.
2		Проектирование	1 344,8 ч	66 дней	Пн 2:	Трудозатр.	5,6ч	5,6ч	5,6ч	24ч
						Факт. затрат	555,99 р.	666,88 р.	666,88 р.	666,88 р.
3	✓	Обследование	1 144,8 ч	10 нед	Пн 2:	Трудозатр.	5,6ч	5,6ч	5,6ч	24ч
						Факт. затрат	555,99 р.	666,88 р.	666,88 р.	666,88 р.
		Проектировщи	388 ч		Пн 2:	Трудозатр.	4ч	4ч	4ч	8ч
		Инженер СКС	378,4 ч		Пн 2:	Трудозатр.	0,8ч	0,8ч	0,8ч	8ч
						Факт. затрат	121,39 р.	145,60 р.	145,60 р.	145,60 р.

Рис. 3.43 — Фактические затраты в представлении *Использование задач*

8 Анализ исполнения — анализ хода выполнения проекта

Исполнение проекта — это его динамика, движение, осуществление. Для того чтобы иметь возможность отслеживать отклонение фактических данных от запланированных по базовому плану, необходимо после утверждения плана проекта сохранить его базовый план.

Если в процессе выполнения необходимо внести коррективы в базовый план, Microsoft Project позволяет сохранить новую версию базового плана и в дальнейшем сравнивать ход работ с новой моделью плана. Когда

сохраняется базовый план, все текущие значения переписываются в колонки для хранения базовой информации.

После сохранения базового плана и внесения изменений в план проекта, т. е. его *актуализации* (рис. 3.44), становятся доступными для анализа поля:

1. *Отклонение длительности* (поле рассчитывается как значение в поле «Длительность» минус значение в поле «Базовая длительность»).

2. *Отклонение начала* (поле рассчитывается как значение в поле «Начало» минус значение в поле «Базовое начало»).

3. *Отклонение окончания* (поле рассчитывается как значение в поле «Окончание» минус значение в поле «Базовое окончание»).

4. *Отклонение по стоимости* (поле рассчитывается как значение в поле «Затраты» минус значение в поле «Базовые затраты»).

5. *Отклонение по трудозатратам* (поле рассчитывается как значение в поле «Трудозатраты» минус значение в поле «Базовые трудозатраты»).

Чтобы увидеть отклонения по *началу* и *окончанию*, по *затратам*, *трудозатратам*, необходимо переключиться в представление *Диаграмма Ганта с отслеживанием*. Например, на вкладке *Вид/Использование задач/Таблицы/Отслеживание* можно осуществить ввод фактических данных на текущую дату по исполнителям на задачах (см. описание в п. 7).

	Название задачи	Факт. начало	Факт. окончание	% завершения	Физ. % завершения	Факт. длит.	Ост. длит.	Факт. затраты	Факт. труд.
Использование задач	1 <input type="checkbox"/> Строительство серверной	Пн 27.01.14	НД	38%	0%	55,6 дней	90,65 дней	270 215,00 р.	1 096,8 ч
	2 <input type="checkbox"/> Проектирование	Пн 27.01.14	Ср 30.04.14	100%	0%	67 дней	0 дней	270 215,00 р.	1 096,8 ч
	3 <input type="checkbox"/> Обследование	Пн 27.01.14	Ср 02.04.14	100%	0%	9,6 нед	0 нед	170 215,00 р.	1 096,8 ч
	Проектировщик	Пн 27.01.14	Ср 02.04.14					100 000,00 р.	372 ч
	Инженер СКС	Пн 27.01.14	Ср 02.04.14					36 240,00 р.	362,4 ч
	Энергетик	Пн 27.01.14	Ср 02.04.14					33 975,00 р.	362,4 ч
	4 <input type="checkbox"/> Подготовка рабочих	Вт 28.01.14	Вт 28.01.14	100%	0%	0 нед	0 нед	100 000,00 р.	0 ч
	Проектировщик	Вт 28.01.14	Вт 28.01.14					100 000,00 р.	0 ч
	Менеджер Прс	Вт 28.01.14	Вт 28.01.14					0,00 р.	0 ч
	5 <input type="checkbox"/> Согласование и утверждение	Ср 30.04.14	Ср 30.04.14	100%	0%	0 нед	0 нед	0,00 р.	0 ч
	Менеджер Прс	Ср 30.04.14	Ср 30.04.14					0,00 р.	0 ч
	6 Проект утвержден	Ср 30.04.14	Ср 30.04.14	100%	0%	0 дней	0 дней	0,00 р.	0 ч
	7 <input type="checkbox"/> Поставка оборудования	Чт 01.05.14	НД	0%	0%	0 дней	21 дней	0,00 р.	0 ч
	8 <input type="checkbox"/> Размещение заказа	Пт 02.05.14	Пт 02.05.14	100%	0%	0 дней	0 дней	0,00 р.	0 ч
	Менеджер Прс	Пт 02.05.14	Пт 02.05.14					0,00 р.	0 ч

Рис. 3.44 — Ввод и отображение фактических данных

Содержание полей таблиц освоенного объема представлено на рисунке 3.45.

Меню *Вид/Использование ресурсов/Таблицы/Освоенный объем* для анализа объема освоенных средств по ресурсам:

	Название ресурса	Запланированный объем - ЗО (БСЗР)	Освоенный объем - ОО (БСВР)	ФЗ (ФСВР)	ОКП	ОПС	ПОПЗ	БПЗ	ОПЗ
Использование ресурсов	1 <input type="checkbox"/> Проектировщик	100 000,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	200 000,00 р.	200 000,00 р.	0,00 р.
	Обследование	100 000,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.
	Подготовка рабочих	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.
	2 <input type="checkbox"/> Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	54 000,00 р.	54 000,00 р.	0,00 р.
	Подготовка рабочих	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	10 000,00 р.	10 000,00 р.	0,00 р.
	Согласование и утверждение	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.	5 000,00 р.	0,00 р.
	Размещение заказа	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	2 000,00 р.	2 000,00 р.	0,00 р.
	Доставка оборудования	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	20 000,00 р.	20 000,00 р.	0,00 р.
	Проведение работ	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	2 000,00 р.	2 000,00 р.	0,00 р.
	Устранение замечаний	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.	5 000,00 р.	0,00 р.
	Подписание акта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	10 000,00 р.	10 000,00 р.	0,00 р.
	3 <input type="checkbox"/> Логист	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	18 200,00 р.	18 200,00 р.	0,00 р.
	Размещение заказа	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	1 400,00 р.	1 400,00 р.	0,00 р.
	Доставка оборудования	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	14 000,00 р.	14 000,00 р.	0,00 р.
	Пуско-наладочные работы	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	2 800,00 р.	2 800,00 р.	0,00 р.
	4 <input type="checkbox"/> Инженер СКС	240,00 р.	240,00 р.	240,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	55 040,00 р.	55 040,00 р.	0,00 р.

Рис. 3.45 — Анализ освоенного объема на ресурсах

Меню *Вид/Использование задач/Таблицы/Освоенный объем* — Величина освоенных средств по задачам. Содержание полей в таблице освоенных средств на задачах (рис. 3.46).

	Название задачи	Запланированный объем - ЗО (БСЗР)	Освоенный объем - ОО (БСВР)	ФЗ (ФСВР)	ОКП	ОПС	ПОПЗ	БПЗ	ОПЗ
Использование задач	1 <input type="checkbox"/> Строительство серверов	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	288 315,00 р.	288 315,00 р.	0,00 р.
	2 <input type="checkbox"/> Проектирование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.
	3 <input type="checkbox"/> Обследование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.
	Проектировщик	100 000,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		100 000,00 р.	0,00 р.
	Инженер СКС	240,00 р.	240,00 р.	240,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		37 840,00 р.	0,00 р.
	Энергетик	225,00 р.	225,00 р.	225,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		35 475,00 р.	0,00 р.
	4 <input type="checkbox"/> Подготовка рабочих	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	110 000,00 р.	110 000,00 р.	0,00 р.
	Проектировщик	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		100 000,00 р.	0,00 р.
	Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		10 000,00 р.	0,00 р.
	5 <input type="checkbox"/> Согласование и утверждение	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.	5 000,00 р.	0,00 р.
	Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		5 000,00 р.	0,00 р.
	6 <input type="checkbox"/> Проект утвержден	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.
	7 <input type="checkbox"/> Поставка оборудования	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	37 400,00 р.	37 400,00 р.	0,00 р.
	8 <input type="checkbox"/> Размещение заказа	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	3 400,00 р.	3 400,00 р.	0,00 р.

Рис. 3.46 — Анализ освоенных средств по задачам

9 Составление финансовых отчетов — вывод отчетных таблиц

Меню *Отчеты/Текстовые отчеты/Наглядные отчеты*.

III Порядок выполнения работы

1. Применить программную систему Microsoft Office Project 2007—2010, используя порядок работы в ней, изложенный в настоящем пособии, разработать **календарный план-график проекта** в соответствии с вариантом задания (темы заданий для разработки вариантного проекта представлены в таблице 1.1, расчет варианта осуществляется по общим правилам).

2. По аналогии с предыдущей лабораторной работой «Разработка сетевой модели проекта в инструментальной среде» сгенерировать для своего вариантного проекта исходные данные:

- список работ проекта (не менее 30), иерархическую структуру работ (ИСР), представить таблицу работ проекта (см. пример табл. 3.1) и в формате представления Gantt системы Ms Project (скриншот);

- список ресурсов (всех типов), свое имя ввести в качестве руководителя проекта, представить в виде таблицы (см. пример табл. 3.2) и скриншот;

- таблицу назначений ресурсов/затрат работам проекта (пример табл. 3.3) и скриншот назначений в представлении Gantt;

- количество наличного ресурса и его стоимость установить исходя из реальных цен на текущую дату.

3. Задать параметры проекта, направление планирования от *начала*, установить календарь ресурсов (если отличен от стандартного по умолчанию), задать ограничения на суммарное *время* выполнения проекта (в интервале от 3-х месяцев до одного года), его *стоимость* (оценить самостоятельно), *трудозатраты* исходя из темы конкретного проекта.

4. Разработать сетевую модель. Создать *иерархическую структуру работ* проекта с использованием функционального или продуктового под-

хода. Использовать не менее *четырёх уровней* вложения работ в каскадном дереве задач проекта. Прописать WBS-структуру в форме представления *Сведения о задаче*. В списке работ проекта следует первую строку прописать как суммарную с включением в название проекта *имени студента*.

5. Определить *длительность* работ проекта. Для каждого функционального пакета работ задать *веху*. Определить *тип* каждой из работ проекта (с фиксированными *длительностями*, с фиксированными *трудозатратами*, с фиксированным *объемом работ*). Использовать по возможности, с учетом тематики проекта, все типы работ.

6. Установить *логические связи* между работами проекта. Использовать все возможные типы связей. Предусмотреть параллельно-последовательное исполнение работ.

7. В сетевой модели проекта PERT-диаграмме работ обеспечить правильность построения сети, моделируя процесс в разных представлениях: *Диаграмма Ганта, PERT-диаграмма, ИСП, Лист задач, WBS-структура*. Выделить *критический* путь.

8. Разработать *модель календарного планирования*. Создать лист ресурсов. Обеспечить наличие и правильный ввод всех типов и назначить ресурсы задачам для выполнения проекта. Использовать разные типы ресурсов (повременная плата, условные стоимости, разовые затраты, трудовые, материальные), описав их в среде планирования как *возобновляемые и невозобновляемые*.

9. *Выровнять* ресурсы при конфликтах на задачах, недостаточной/избыточной нагрузке ресурсов. Применить разные способы выравнивания (ручное, автоматическое).

10. В суммарную строку проекта в представлении *Диаграмма Ганта* вывести *длительность, стоимость* работ проекта. Назначить фиксированные затраты для каждой из элементарных работ. Определить и предварительно оценить суммарную стоимость и общую длительность работ проекта.

11. Разработать *оптимизационные модели* проекта с учетом фактической информации *о ходе выполнения работ* и возможных рисков в условиях определенности/неопределенности.

12. Выполнить *анализ возможных рисков* для проекта и меры по работе с ними предусмотреть средствами Ms Project (риски, фильтры).

13. Определить *критический путь* созданного проекта. Провести *оптимизацию* календарного план-графика проекта:

- *временную* оптимизацию;
- *стоимостную* оптимизацию;
- *ресурсную* оптимизацию.

14. Фиксировать *базовый план*. Обосновать его оптимизацию и сохранить наилучшую модель в качестве базового плана проекта.

15. Ввести *фактические* данные для исполнения проекта:

- почасовую отработку ресурсов на работах проекта;
- фактическую информацию о стоимости работ.

16. Проанализировать выполнение проекта, используя фильтры (*Проект/Фильтры*). Оценить состояние на текущую дату.

17. Выполнить *контроль над реализацией* проекта (трекинг) по условию, «*что будет, если*». Реализовать хотя бы один вид *риска*, учитывая тему проекта. Представить список возможных рисков и меры по их предупреждению/сглаживанию/устранению.

18. Создать *альтернативный* вариант плана, которым можно обновить базовый при наступлении известного риска. Обосновать оптимальность плана в условиях наступления риска.

19. Создать формы отчетов с *отслеживанием хода* выполнения проекта (*Вид/Отчеты*).

20. Сохранить на личном накопителе *три файла с планом* проекта: базовый оптимальный план, альтернативный с отслеживанием фактического хода исполнения и альтернативный с учетом рисков. Разработанные модели

вариантного проекта понадобятся для выполнения следующей лабораторной работы «Анализ текущего статуса проекта и прогноз перспектив».

21. Составить *отчет* о выполнении настоящей работы, в котором:

- представить содержательную постановку задачи и ограничения вариантного проекта (проектный треугольник), обоснование цели проектирования;
- описать и объяснить все этапы работы по ходу выполнения в предложенном порядке;
- вставить скриншоты, подтверждающие этапные результаты: список задач, лист ресурсов, лист назначений, представление Ганта оптимальной модели, PERT-диаграмму, отчетную таблицу хода выполнения работ в формате *Наглядный отчет* с текущей датой исполнения проекта;
- зафиксировать на текущую дату значения показателей проектного треугольника (время, стоимость, качество, содержание);
- выразить отношение к работе, к полученным результатам, приобретенным навыкам, изложить выводы и рекомендации.

22. Внести в таблицу 3.4 значения основных показателей эффективности для трех моделей плана проекта с возможностью использования этой информации в следующих лабораторных работах № 4, 5, 6.

23. Ответить на контрольные вопросы, выслать работу на проверку.

Таблица 3.4 — Показатели эффективности моделей плана проекта

п/п	Стоимость [руб.]	Длительность [дн.]	Трудозатраты [чел/дн.]	Содержание [число задач]
1				
2				
3				

Контрольные вопросы и задания

1. Представление *Диаграмма Ганта*. Предназначение. Другие виды представления информации.
2. Дайте определение вехе. Объясните, для каких целей вводится в план.
3. Какие типы работ используются в Ms Project? Дайте определение критическому пути. Как визуализировать его в программной системе?
4. Дайте определение иерархической структуре работ (ИСР). Сколько уровней вложения можно реализовать в программной системе?
5. Временная оптимизация и ресурсное выравнивание в Ms Project.
6. Управление стоимостью, цель и содержание.
7. Стоимостная оптимизация, методы. Объясните смысл процесса выравнивания ресурсов.
8. Контроль над реализацией проекта, организационный порядок.
9. Объясните, что такое отслеживание плана и как его реализовать программными средствами.
10. Назовите основные критерии и способы проведения оптимизации плана.
11. Дайте определение базовому плану. Чем отличается текущий план проекта от базового плана?
12. Объясните, как сохранить исходный план в качестве базового, порядок фиксации базового плана в инструментальной среде.
13. Как ввести в программную систему фактические данные выполнения плана проекта по задачам и отработанное время ресурсов?
14. Стоимостный анализ проекта. С какого момента начинается, порядок и способы реализации.
15. Этапы управления отклонениями, содержание.
16. Назовите этапы алгоритма управления рисками в рамках проекта.
17. Основные ограничения и критерии оптимизации плана.
18. Порядок управления изменениями.

3.4 Лабораторная работа № 4 «Анализ текущего статуса проекта и прогноз перспектив»

I Цель работы

Получить и закрепить знания теории по управлению проектами, отслеживанию хода работ и оценке эффективности выполнения проекта. Научиться выполнять контроль стоимости работ проекта, анализ его состояния на текущий момент по бюджету и срокам исполнения, осуществлять прогноз последствий в среде программной системы Ms Project 2007—2010.

Для выполнения работы необходимо изучить соответствующие материалы учебного пособия «Управление проектами» [1], теорию настоящего пособия, и рекомендуемые дополнительные источники [2, 8, 15, 16].

II Постановка задачи

На этапе контроля над реализацией при выполнении отслеживания проекта необходимо следить за тем, чтобы проект уместился в запланированный бюджет, т. к. ресурсы проекта, включая и время, всегда ограничены. Необходимо уметь определять динамику хода работ проекта. При этом невозможно установить, укладывается ли проект в бюджетные и временные рамки на основе простых данных о фактических затратах и трудозатратах.

Для того чтобы контролировать ход проекта, то есть в некоторой контрольной точке ответить на вопрос «где мы находимся по сравнению с планом?», необходимо уметь оценивать степень достижения результата и понесенные затраты.

К сожалению, измерить, какая часть результата уже получена, бывает крайне затруднительно. Насколько, например, готов программный код, который разработан, но не прошел пока тестирование? Как оценить степень готовности автоматизированной системы, для внедрения которой надо закупить, доставить и настроить технику и доработать существующее

программное обеспечение? Поэтому часто оценивают не степень готовности результата, а количество ресурсов, которое осталось потратить, чтобы его достичь. То есть в качестве степени готовности результата рассматривается доля уже потраченных ресурсов, необходимых для его достижения.

При сравнении фактического — ACWP и планового — BCWS количества потраченных ресурсов на заданный момент времени, т. е. при контроле бюджета проекта, возникает неоднозначность в интерпретации возможных причин отклонений. Например, если показатель $ACWP > BCWS$, то фактически потратили больше средств, чем было заложено в бюджете. Отсюда, к сожалению, невозможно сделать вывод о причине увеличения затрат — сделано больше работ или работа обошлась дороже. И в обратном случае — $ACWP < BCWS$ (потрачено меньше средств, чем было заложено в бюджете) — то ли работа обошлась дешевле, то ли выполнено меньше работ, чем планировалось.

Для того чтобы правильно интерпретировать причины отклонений, и вводится понятие освоенного объема — BCWP и проводится анализ по методу *освоенного объема* (earned value analysis).

В данной лабораторной работе **необходимо** выполнить *анализ хода исполнения* вариантного проекта, спроектированного студентом в предыдущей работе № 3 «Разработка и оптимизация моделей вариантного проекта», по методу освоенного объема на три контрольные даты.

Поскольку анализ измеряет *скорость* расходования средств и выполнения работы, он всегда выполняется к определенному моменту времени, к контрольной точке, *Дате отчета о состоянии* в Ms Project.

III Анализ хода выполнения проекта

Метод *освоенного объема* используется для анализа хода выполнения проекта. Располагая базовым планом и фактическими данными, вве-

денными в план проекта, можно оценить текущее состояние проекта. Методика использует для определения состояния проекта три величины:

- *Плановая стоимость запланированных работ (BCWS, ПСЗР)* обозначает сводную стоимость работ, которые должны были быть осуществлены к текущему моменту. Другими словами, параметр обозначает, каковы должны быть затраты на проект на текущий момент по базовому плану — *PV (Planned Value)* — *плановый объем*.

- *Фактическая стоимость выполненных работ (ACWP, ФСВР)* обозначает сводную фактическую стоимость трудозатрат на текущий момент, то есть сколько фактически потрачено на проект к текущему моменту — *AC (Actual Cost)* — *фактические затраты*.

- *Плановая стоимость выполненных работ (BCWP, ПСВР)* обозначает запланированную по базовому плану стоимость фактически выполненных работ, то есть сколько планировалось потратить на осуществление тех трудозатрат, что были фактически осуществлены. Этот параметр часто называется *освоенным объемом* — *EV (Earned Value)*, или *приобретенной стоимостью*.

Существует *два основных подхода* для вычисления показателя освоенного объема (BCWP) на текущую дату:

I подход («снизу — вверх», просуммировать бюджетную стоимость по пакетам работ) применяется для завершенных работ:

$$BCWP = BCWS.$$

II подход («сверху — вниз», определить долю выполненного объема работ от общего объема) применяется для незавершенных работ:

$$BCWP = (ACWP / EAC) \times BCWS,$$

где *EAC (Estimate at completion)* — оценка стоимости работы по завершении (прогноз), текущий прогноз затрат на данную работу;

ACWP/EAC — доля уже понесенных затрат в общем объеме затрат на выполнение работы.

Так как метод *освоенного объема* учитывает фактор времени, то он позволяет определить как реальное отклонение по затратам, так и отставание по графику выполнения работ.

Отклонение по затратам — *CV* (Cost Variance) (перерасход денежных средств) представляет собой величину, полученную из разности фактической стоимости (ACWP) и плановой стоимости (BCWP) выполненных работ:

$$CV = BCWP - ACWP.$$

Для работы, находящейся в процессе выполнения, необходимо определить процентную оценку завершенности (с точки зрения затрат).

Отставание от графика — *SV* (Schedule Variance) определяется разностью между плановой стоимостью работ по графику (BCWS) и плановой стоимостью выполненных работ (BCWP):

$$SV = BCWP - BCWS.$$

Индекс выполнения бюджета — *CPI* (Cost Performance Index) показывает отношение освоенного объема к фактическим затратам:

$$CPI = BCWP/ACWP.$$

Индекс выполнения расписания — *SPI* (Schedule Performance Index) показывает отношение освоенного объема к бюджетным затратам:

$$SPI = BCWP/BCWS.$$

Расчет *прогнозной величины бюджета* подразумевает оценку конечной стоимости проекта на основании информации о затратах проекта на текущий момент времени. Плановая (бюджетная стоимость) *BAC* (Budget At Completion) равна кумулятивному значению бюджетных затрат *BCWS*.

Оптимистическая оценка конечной стоимости проекта (*EAC*, Estimate At Completion) — стоимость по завершении равна фактическим затратам на текущую дату плюс оставшаяся стоимость проекта, скорректированная с учетом индекса освоения затрат.

Оптимистическая оценка прогноза затрат:

$$EAC_O = ACWP + (BAC - BCWP)/CPI.$$

Пессимистический прогноз затрат:

$$EAC_P = ACWP + (BAC - BCWP)/(CPI \times SPI);$$

стоимость по завершении равна фактическим затратам на текущую дату плюс новая смета на оставшуюся часть проекта.

На основе прогнозной и плановой стоимости определяют *показатель прогнозного отклонения стоимости проекта* (Variance at Completion — VAC):

$$VAC = BAC - EAC.$$

В этих формулах используются суммарные индексы, а не периодические или дискретные. Периодические данные о затратах в различные моменты времени могут значительно отличаться друг от друга, что в итоге некорректно отразится на конечной оценке. Суммарные данные сглаживают эти отклонения, оставаясь при этом более надежным инструментом для долгосрочного прогнозирования.

С какой бы точностью ни была сделана оценка по завершении, она не будет на 100% корректно отражать конечный результат проекта. Чем *ближе момент оценки стоимости к моменту завершения* проекта, тем меньше разница между этими двумя величинами. Если существует момент времени t , после которого величины CPI и SPI остаются неизменными, то показатели EAC_O и EAC_P являются *точными оценками конечной стоимости* проекта.

Отображение показателей освоенного объема

Для работы с показателями освоенного объема система Microsoft Project 2010 содержит таблицы освоенного объема:

- «Освоенный объем» — эта таблица содержит большинство полей освоенного объема;

- «Показатели затрат, освоенный объем» — эта таблица применяется для анализа выполнения бюджета проекта;
- «Показатели календарного плана, освоенный объем» — эта таблица позволяет сосредоточиться на определенных типах полей для анализа выполнения календарного плана.

Чтобы просмотреть показатели освоенного объема по задачам или ресурсам удобно отобразить представления *Лист задач*, *Использование задач*. Или представления *Лист Ресурсов*, *Использование ресурсов*. Затем необходимо выбрать для отображения одну из перечисленных выше таблиц. Например, в меню выбрать *Вид/Лист задач/Таблицы/Другие таблицы*.

Или меню *Вид/Использование задач/Таблицы/Другие таблицы/Показатели затрат (Освоенный объем)* (рис. 3.47).

	Название задачи	Запланированн объем - ЗО	Освоенный объем - ОО	ОПС	ООПС	ИОС	БПЗ	ПОПЗ	ОПЗ	ПЭВ
Использование задач	1 <input type="checkbox"/> Строительство серверн	100 465,00 р.	100 465,00 р.	-100 000,00 р.	-100%	0,5	288 315,00 р.	575 295,56 р.	-286 980,56 р.	2,14
	2 <input type="checkbox"/> Проектирование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	-100 000,00 р.	-100%	0,5	173 315,00 р.	345 827,84 р.	-172 512,84 р.	-2,68
	3 <input type="checkbox"/> Обследование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0%	1	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.	1
	<input type="checkbox"/> Проектировщи	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.			100 000,00 р.		0,00 р.	
	<input type="checkbox"/> Инженер СКС	240,00 р.	250,60 р.	10,60 р.			37 840,00 р.		1 600,00 р.	
	<input type="checkbox"/> Энергетик	225,00 р.	234,93 р.	9,93 р.			35 475,00 р.		1 500,00 р.	
	4 <input type="checkbox"/> Подготовка рабоче	0,00 р.	0,00 р.	-100 000,00 р.	0%	0	110 000,00 р.	100 000,00 р.	10 000,00 р.	11
	<input type="checkbox"/> Проектировщи	0,00 р.	0,00 р.	-100 000,00 р.			100 000,00 р.		0,00 р.	
	<input type="checkbox"/> Менеджер Прс	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.			10 000,00 р.		0,00 р.	
	5 <input type="checkbox"/> Согласование и утв	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100%	0	5 000,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.	1
	<input type="checkbox"/> Менеджер Прс	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.			5 000,00 р.		0,00 р.	
	6 <input type="checkbox"/> Проект утвержден	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100%	0	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0
	7 <input type="checkbox"/> Поставка оборудован	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100%	0	37 400,00 р.	34 000,00 р.	3 400,00 р.	1
	8 <input type="checkbox"/> Размещение заказ:	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	100%	0	3 400,00 р.	0,00 р.	3 400,00 р.	1
	<input type="checkbox"/> Менеджер Прс	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.			2 000,00 р.		0,00 р.	

Рис. 3.47 — Таблица освоенного объема — *Показатели затрат*

Меню *Вид/Использование задач/Таблицы/Другие таблицы/Показатели календарного плана (Освоенный объем)* (рис. 3.48).

	Название задачи	Запланированный объем - ЗО (БСЗР)	Освоенный объем - ОО (БСВР)	ОКП	ООКП	ИОКП	ИОБ
Использование задач	1 Строительство серверной	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0%		1
	2 Проектирование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0%		1
	3 Обследование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0%		1
	Проектировщик	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.			
	Инженер СКС	240,00 р.	250,60 р.	10,60 р.			
	Энергетик	225,00 р.	234,93 р.	9,93 р.			
	4 Подготовка рабочих чертежей	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0%		0
	Проектировщик	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.			
Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.				
5 Согласование и утверждение	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0%		0	
Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.				
6 Проект утвержден	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0%		0	
7 Поставка оборудования	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0%		0	
8 Размещение заказа	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0%		0	
Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.				

Рис. 3.48 — Таблица освоенного объема — Показатели календарного плана

Меню Вид/Использование задач/Таблица/Освоенный объем — Величина освоенных средств по задачам (рис. 3.49).

Использование задач	Название задачи	Запланированный объем - ЗО (БСЗР)	Освоенный объем - ОО (БСВР)	ФЗ (ФСВР)	ОКП	ОПС	ПОПЗ	БПЗ	ОПЗ	ИОБ
Использование задач	1 Строительство серверной	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	288 315,00 р.	288 315,00 р.	0,00 р.	
	2 Проектирование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.	
	3 Обследование	100 465,00 р.	100 465,00 р.	100 465,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	173 315,00 р.	173 315,00 р.	0,00 р.	
	Проектировщик	100 000,00 р.	100 000,00 р.	100 000,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		100 000,00 р.	0,00 р.	
	Инженер СКС	240,00 р.	240,00 р.	240,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		37 840,00 р.	0,00 р.	
	Энергетик	225,00 р.	225,00 р.	225,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		35 475,00 р.	0,00 р.	
	4 Подготовка рабочих чертежей	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	110 000,00 р.	110 000,00 р.	0,00 р.	
	Проектировщик	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		100 000,00 р.	0,00 р.	
Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		10 000,00 р.	0,00 р.		
5 Согласование и утверждение	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	5 000,00 р.	5 000,00 р.	0,00 р.		
Менеджер Проекта	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		5 000,00 р.	0,00 р.		
6 Проект утвержден	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.		
7 Поставка оборудования	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	37 400,00 р.	37 400,00 р.	0,00 р.		
8 Размещение заказа	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	0,00 р.	3 400,00 р.	3 400,00 р.	0,00 р.		

Рис. 3.49 — Таблица анализа Освоенный объем

Если, отобразив поля освоенного объема, обнаружилось, что они содержат нулевые значения, очевидно причина в том, что в плане проекта нет информации, необходимой для вычисления этих полей (см. выше) или неверно указана дата отчета о состоянии.

Если базовый план сохранен, но во всех полях, кроме ПОПЗ и БПЗ, отображается значение «0», это означает, что данные о ходе выполнения проекта еще не вводились. По мере ввода фактических данных эти поля начнут заполняться.

Анализ освоенного объема способствует выявлению расхождений между базовыми и текущими значениями в терминах затрат и календарного плана (рис. 3.50).

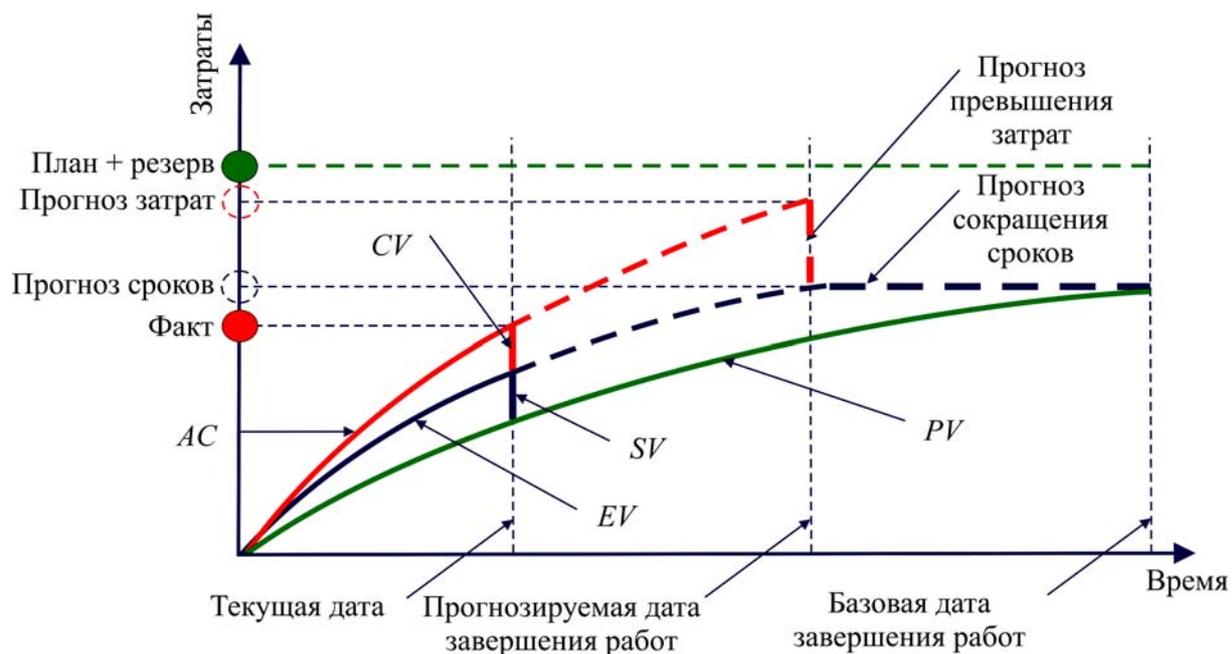


Рис. 3.50 — Оценка и прогноз показателей освоенного объема

Как правило, *положительные* значения отклонений полей освоенного объема (ОКП, ОПС и ОПЗ) означают, что проект выполняется с опережением графика и не выходит за рамки бюджета. *Отрицательные* — означают, что проект отстает от графика и превышает бюджет, если *нулевые* — проект выполняется в полном соответствии с планом (строго по плану), при условии, что вводились фактические данные.

Создание отчета по освоенному объему в Ms Project 2010

Отчет «Освоенный объем» базируется на одноименной таблице и содержит следующие показатели: БСЗР, БСВР, ФСВР, ООКП (SV), ОПС (CV), ПОПЗ (EAC), БПЗ (BAC), ОПЗ (VAC) (см. Приложения В и Д).

Текстовый отчет представляет показатели освоенного объема для всех задач, вычисленных на дату *отчета о состоянии*. Чтобы создать такой отчет, на закладке *Проект*, в поле *Отчеты* щелкнуть на одноименной

кнопке. В появившемся диалоговом окне выбрать категорию *Затраты*, а дальше — отчет *Освоенный объем*. В результате откроется окно предварительного просмотра, содержащее отчет, с возможностью распечатать отчет.

Наглядный отчет представляет повременной отчет об освоенном объеме в виде линейных графиков запланированного объема (БСЗР), освоенного объема (БСВР) и фактических затрат (ФСВР). Указанные данные будут извлечены из проекта и экспортированы в Microsoft Excel, где на их основе будет построена *диаграмма для анализа*.

Чтобы создать такой отчет, на закладке *Проект*, в области *Отчеты* щелкнуть на кнопке *Наглядные отчеты*. В появившемся диалоговом окне установить галку для параметра *Показать шаблоны отчетов, созданные: Microsoft Excel* и отобразить закладку *Все* или *Использование назначений*, а дальше — отчет *Повременной отчет об освоенном объеме* (рис. 3.51—3.52).

После нажатия кнопки *Просмотреть* Microsoft Project 2010 извлечет проектные данные, которые требуются для отчета, построит куб OLAP (Online Analytical Process), откроет шаблон отчета в Excel и отобразит наглядный отчет в виде 2-х листов: лист диаграмм с графиками и лист со сводной таблицей.

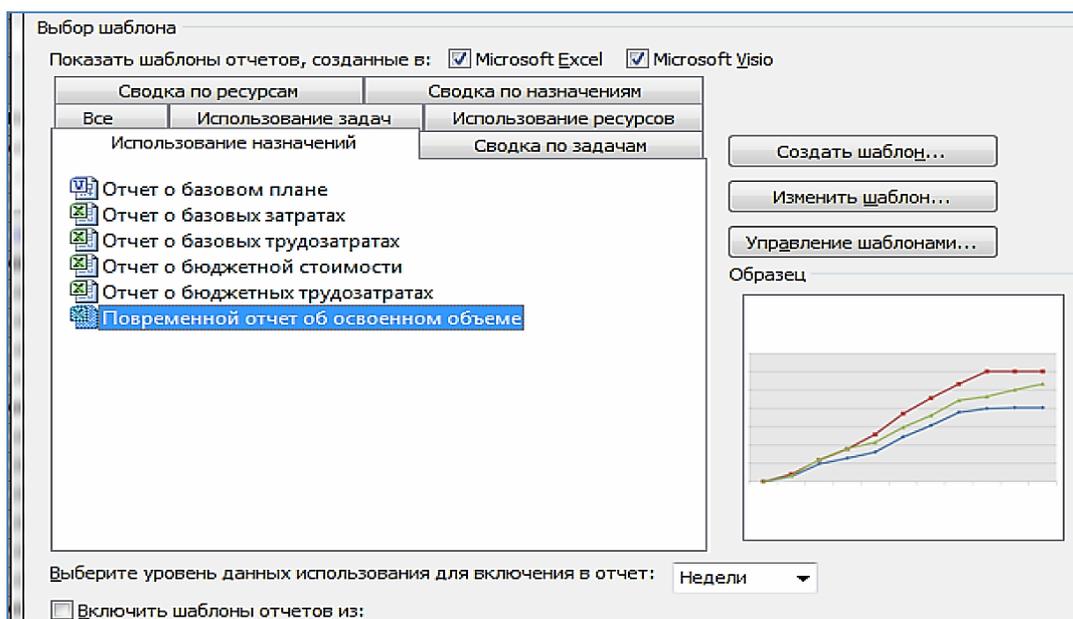


Рис. 3.51 — Выбор шаблона наглядного отчета в Ms Excel

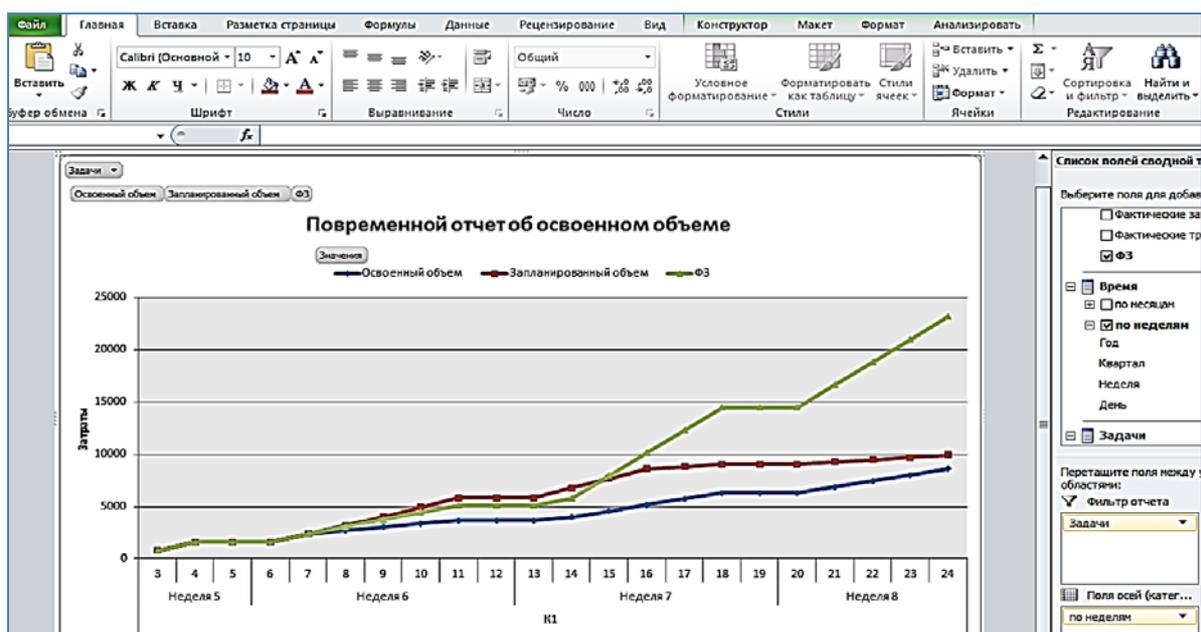


Рис. 3.52 — Повременной отчет на графиках затраты-время

Анализ отклонений проекта от плана по приведенным показателям и интерпретацию его состояния выполняют по индикаторам освоенного объема. Названия параметров и формулы их вычисления для удобства сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 — Индикаторы метода освоенного объема

Название параметра	Формула вычисления	Значение параметра и интерпретация
Отклонение от календарного плана по срокам SV, OCP	$SV = BCWP - BCWS$ $OCP = PCBP - PC3P$	< 0 — отставание от плана $= 0$ — выполнение в срок > 0 — опережение плана
Отклонение по стоимости CV, OCT	$CV = BCWP - ACWP$ $OCT = PCBP - FCBP$	< 0 — превышение затрат $= 0$ — затраты плановые > 0 — экономия средств
Относительное отклонение по стоимости $CV\%, OCT\%$	$CV\% = [CV / BCWP] \times 100$ $OCT\% = [OCT / PCBP] \times 100$	< 0 — превышение затрат $= 0$ — затраты плановые > 0 — экономия средств
Индекс выполнения стоимости $CPI, ИВСТ$	$CPI = BCWP / ACWP$ $ИВСТ = PCBP / FCBP$	< 1 — превышение затрат $= 1$ — затраты плановые > 1 — экономия средств
Относительное отклонение по срокам $SV\%, OCP\%$	$SV\% = (SV / BCWS) \times 100$ $OCP\% = (OCP / PC3P) \times 100$	< 0 — отставание от плана $= 0$ — выполнение в срок > 0 — опережение плана
Индекс выполнения сроков $SPI, ИВСП$	$SPI = BCWP / BCWS$ $ИВСП = PCBP / PC3P$	< 1 — отставание от плана $= 1$ — выполнение в срок > 1 — опережение плана

Окончание табл. 3.5

Название параметра	Формула вычисления	Значение параметра и интерпретация
Прогноз по завершении ЕАС, ППЗ ВАС (БПЗ) = базовые затраты	$EAC = ACWP + (BAC - BCWP) / CPI$ $ППЗ = \Phi CBP + (БПЗ - ПСВР) / ИВСТ$	$< BAC (БПЗ)$ — экономия средств $= BAC (БПЗ)$ — затраты плановые $> BAC (БПЗ)$ — превышение затрат
Отклонение по завершении ВАС, ОПЗ	$VAC = BAC - EAC$ $ОПЗ = БПЗ - ППЗ$	< 0 — превышение затрат $= 0$ — затраты плановые > 0 — экономия средств
Показатель эффективности выполнения ТСРІ, ПЭВ Бюджет по завершении ВАС (БПЗ) = базовым затратам	$ТСРІ = (BAC - BCWP) / (BAC - ACWP)$ $ПЭВ = (БПЗ - ПСВР) / (БПЗ - \Phi CBP)$	< 1 — средства экономятся, можно повысить качество работ $= 1$ — ход работ соответствует плану > 1 — возможно превышение затрат, нужно повысить эффективность работ

Индикаторы отклонений

Индикаторы в Ms Project 2010, используемые в таблицах Earned Value *Освоенный объем* и Earned Value Cost Indicators *Показатели затрат (освоенный объем)*, служат для определения перспектив проекта при сохранении текущего хода работ.

Плановые сводные затраты на проект (или задачу) обозначаются индикатором *бюджет по завершении (ВАС, БПЗ)*. Его значение соответствует затратам, запланированным на проект (задачу) в базовом плане (поле Baseline Cost, Базовые затраты).

Когда фактический ход работ по проекту отклоняется от запланированного, сводные затраты по проекту также отклоняются от плановых. Для определения сводных затрат на проект при сохранении текущего темпа работ служит индикатор *предварительной оценки (прогноз) по завершении (ЕАС, ПОПЗ)*. Значение этого индикатора определяется сложением фактической стоимости выполненных работ (*ACWP, ФСВР*) и стоимости оставшихся работ. Эта стоимость определяется вычитанием запланированной стоимости выполненных работ (*BCWP, БСВР*) из бюджета по завершении (*ВАС, БПЗ*) и делением результата на индекс отклонения стоимости

(*CPI, ИОС*). Например, в проекте при сохранении темпов экономии бюджета на 20% затраты на выполнение задачи составят не 100 р., а только 80 р.

Разность между бюджетом по завершении (*BAC, БПЗ*) и предварительной оценкой по завершении (*EAC, ПОПЗ*) обозначается индикатором отклонения по завершении (*VAC, ОПЗ*).

Нулевое значение *VAC* индикатора означает соответствие бюджета плану при сохранении текущего темпа работ. Если же индикатор принимает отрицательное значение, значит, затраты на проект могут превысить запланированные.

С помощью последнего индикатора, *показателя эффективности выполнения (TCPI, ПЭВ)*, можно определить соотношение между оставшимся объемом работ и оставшимся бюджетом. Индикатор вычисляется путем деления результата вычитания приобретенной стоимости (*BCWP, ПСВР*) из бюджета по завершении (*BAC, БПЗ*) на результат вычитания фактической стоимости выполненных работ (*ACWP, ФСВР*) из бюджета по завершении (*BAC, БПЗ*).

Если значение индикатора *ПЭВ* равно единице, значит, проект выполняется точно по плану и оставшаяся работа будет выполнена в рамках бюджета. Если значение индикатора *ПЭВ* больше единицы, значит, объем оставшейся работы превышает бюджет и нужно либо увеличить его, либо работать с большей эффективностью.

Если же значение индикатора *ПЭВ* меньше единицы, значит, у проекта есть запас бюджета и можно увеличить качество работы, реализовать дополнительные задачи и т. п. Если значение индикатора *TCPI*, например, равно 0,99, то у проекта есть небольшой запас бюджета.

IV Порядок выполнения работы

1. Открыть файл с сохраненной базовой моделью проекта. Оптимизированный базовый план вариантного проекта спроектирован и иници-

рован Вами в работе № 3 «Разработка и оптимизация моделей плана вариантного проекта», является входом в настоящую лабораторную работу № 4. В нем содержатся все необходимые исходные данные для выполнения этого задания.

2. Прежде чем приступить к анализу освоенного объема, необходимо удостовериться, что в разработанном Вами плане проекта была *введена* следующая информация:

- ресурсы, назначенные задачам;
- затраты, связанные с использованием ресурсов;
- создан базовый план проекта и фиксирован;
- фактические данные о ходе выполнения задач.

Эта информация нужна для вычисления программой Ms Project значений полей *освоенного объема*. Иначе, отобразив поля освоенного объема, они будут содержать нулевые значения.

3. Указать *Дату отчета о состоянии* — данные об освоенном объеме рассчитываются на эту дату. По умолчанию — это будет *текущая* дата. Дату отчета о состоянии проекта можно изменять, чтобы ввести или просмотреть данные о ходе выполнения на дату, отличную от текущей. Например, может потребоваться изменить дату, чтобы просмотреть, каким оно было на прошлой неделе.

4. Выполнить *контроль стоимости* проекта на указанную текущую дату, провести анализ хода работ проекта через неделю (месяц, квартал) от начала реализации (даты сохранения исходного плана в качестве базового и его актуализации). Целесообразно провести анализ в трех периодах проекта (пакета работ) с интервалом неделя (месяц, квартал).

5. Если в базовый план не были введены последние фактические данные (планирование ручное), можно ввести или обновить план на следующую дату отчета. В программе Ms Project 2010 в меню *Вид* открыть таблицу «*Использование ресурса*» и на текущую дату выполнить ввод по-

часовой отработки ресурсов за эту неделю (две недели, месяц). Если были уже введены ранее, то обновить проект средствами автоматического планирования.

6. В таблицу «*Использование задач*» осуществить ввод информации о почасовой отработке ресурсов на задаче, для выполненных работ на текущую дату проекта в трех анализируемых периодах.

7. Выполнить средствами Ms Project отображение хода выполнения проекта. Выбрать данные освоенного объема для работ проекта (пакета работ), находящихся на контроле.

8. Заполнить таблицу 3.6 показателями освоенного объема по *Датам отчета о состоянии*.

Таблица 3.6 — Динамика хода выполнения проекта

Период	Дата отчета	BCWS	ACWP	BCWP	CV	SV	EAC	VAC	TCPI
P1	1.01–1.02								
P2	1.02–1.03								
P3	1.03–1.04								

9. Средствами Excel или MathCad, используя данные таблицы 3.6 (затраты, бюджет, освоенный объем, индексы выполнения), построить графики для трех периодов *контроля стоимости* в координатах стоимость-время (пример, рис. 3.53).

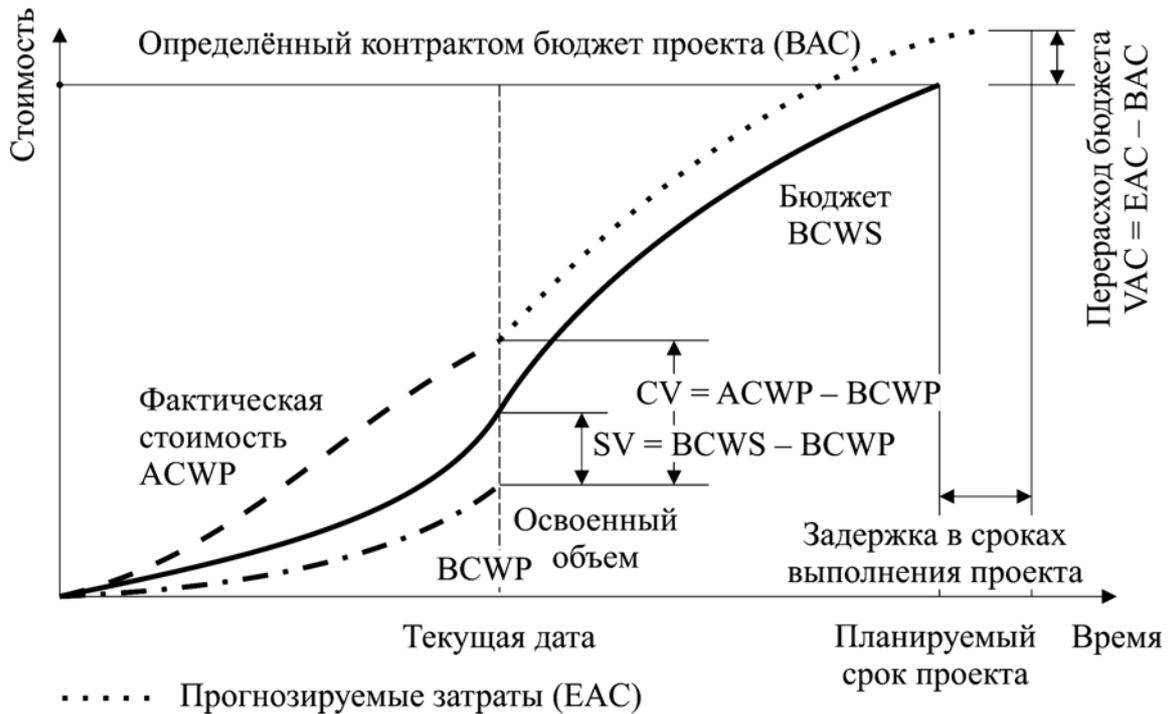


Рис. 3.53 — Графическая нотация освоенного объема
в терминах затрат

10. Можно графики на *Дату отчета о состоянии* извлечь из программной системы (см. в разделе наглядные отчеты — повременной отчет освоенного объема) если установлена программа Ms Office Excel, соответствующая версии Ms Project.

11. Выполнить анализ графиков по алгоритму:

- Как фактические показатели соотносятся с плановыми: а) по стоимости; б) срокам.
- Насколько происходит отклонение (опережение/отставание) от графика работ: а) по стоимости; б) срокам.
- Каковы тенденции изменения показателей в зависимости от темпов выполнения работ: а) по стоимости; б) срокам.

12. По результатам анализа состояния выполненных работ описать динамику показателей освоенного объема и перспективы проекта. Описание привести на дату рядом с графиками для двух точек анализа на грани-

цах каждого периода p_1 , p_2 , p_3 контроля стоимости проекта (пример описания представлен в приложении Г).

13. Визуализировать расчетные данные VAC, EAC, BAC, TCPI и объяснить показатели отклонения (VAC), прогнозной стоимости проекта (EAC) от бюджета по завершении (BAC) и показатель эффективности выполнения проекта (TCPI), отобразив величины отклонений отрезками на графике в координатах стоимость-время.

14. Ответить на главные вопросы, обеспечивает ли разработанный Вами проект экономию бюджета или ведет к перерасходу средств? Будет ли выполнен с опережением, в срок или задержкой. Определить величины отклонений на конечную дату (завершения проекта). Результаты представить таблично (как в табл. 3.6).

15. Сделать обобщенные выводы по результатам проведенного анализа. Объяснить общее состояние вариантного проекта, аргументировано изложить рекомендации по внесению изменений в проект при возникшей необходимости. Оценить объем изменений, порядок внесения изменений в план проекта и последствия.

16. При наличии существенных отклонений от плана предложить конкретные решения для повышения эффективности проекта и разрешения возникающих проблем.

Написание и оформление отчета

- Отчет написать в соответствии с разделом «*порядок выполнения работы*», подробно объясняя этапы работы.

- Отобразить все графики, расчетные формулы, порядок вычислений и анализа затрат, давая объяснения полученным результатам по ходу выполнения работы. Можно представить скриншоты показателей таблицы освоенного объема на текущую дату анализа в указанных периодах контроля данных в Ms Project с объяснением содержания.

- Графики можно строить в приложениях Microsoft Office Excel, Word и MathCad. Отчет написать и оформить в формате Word-документа, переместив в него результаты анализа, их интерпретацию, описания и расчеты, произведенные в других приложениях.
- К отчету приложить программные файлы результатов работы, отображающие ход анализа затрат по стоимости и календарю.
- Ответить на контрольные вопросы, быть готовыми защитить самостоятельно выполненную Вами работу.

Контрольные вопросы и упражнения

1. Дайте определение управлению стоимостью проекта. Цель и содержание анализа стоимости, порядок проведения.
2. Процессы управления стоимостью на этапах жизненного цикла проекта (инициация, планирование, выполнение).
3. Оценка стоимости проекта, этапы жизненного цикла.
4. Назовите основные типы оптимизации и порядок проведения в программе Ms Project.
5. Что такое отслеживание проекта (трекинг)? Для чего его проводят? Содержание на этапе исполнения проекта.
6. Дайте определение методу освоенного объема. Назовите три основных показателя освоенного объема.
7. Дайте определение анализу хода выполнения проекта. Основные этапы анализа. Структура статей затрат, содержание.
8. Определение стоимости проекта (фиксированные, общие, базовые затраты) в Ms Project.
9. Стоимость оптимизация, методы. Реализация в Ms Project.
10. Контроль над реализацией проекта, организационный порядок.
11. Ввод фактической информации в Ms Project. Порядок, формы представления, отслеживание отклонений.

12. Отслеживание хода выполнения проекта. Традиционный метод контроля стоимости, недостатки.

13. Метод освоенного объема, основные показатели и индикаторы хода работ в Ms Project.

14. Показатели отклонения от плана, прогнозные показатели освоенного объема.

15. Назовите и объясните содержание показателей, которые применяются для анализа бюджета проекта.

16. Назовите и объясните содержание показателей, которые применяются для анализа выполнения календарного плана.

17. Назовите и объясните содержание показателей, которые применяются для анализа эффективности выполнения плана.

18. Определение текущего состояния проекта, этапы и содержание (отклонение по календарю, по стоимости, темпу).

19. Исследования на графиках. Прогноз последствий с Ms Project.

20. Как ввести изменения в проект? Порядок изменения плана проекта в программной системе проектирования.

21. Назовите основные этапы исполнения проекта в программной среде. Объясните содержание.

3.5 Лабораторная работа № 5 «Бенчмаркинг моделей проектов»

I Цель работы

Приобрести знания и развить умения по проведению системных исследований в проектной деятельности организации. Получить опыт разработки прикладных проектов, реализующих методологию системного анализа, применения информационных технологий, позволяющих учесть многовариантность, многокритериальность, разнообразие внешней среды, неопределенность и риск. Применить методы обработки экспертной информации при анализе слабоструктурированных задач. Уметь выбрать и обосновать приоритетные мероприятия по совершенствованию бизнес-процессов и принятию коллегиальных решений в рамках проекта.

Для выполнения работы необходимо изучить соответствующие материалы учебного пособия «Управления проектами» [1], теорию настоящего пособия и, при возможности, «дополнительные источники [9—13].

II Рекомендации и основные теоретические сведения

Бенчмаркинг (benchmarking) представляет собой процесс сравнения продуктов, услуг или процессов одной организации с продуктами, услугами или процессами другой организации. Он в равной степени включает в себя два процесса: оценивание и сопоставление (Wikipedia).

Бенчмаркинг предусматривает *сопоставление* текущего или планируемого проекта с другими сопоставимыми проектами с целью выявления лучших практик, выработки идей для совершенствования и определения критериев оценки исполнения. Другие сопоставимые проекты могут быть как внутри исполняющей организации, так и за ее пределами, а также могут относиться к аналогичной прикладной области или иной.

Цель процесса заключается в поиске улучшений тех аспектов, по которым проводится сравнение. Как правило, бенчмаркинг применяет организация, которая хочет улучшить свою деятельность.

При проведении бенчмаркинга в настоящей работе сначала требуется определить *объекты бенчмаркинга*. Этими объектами могут быть *вариантные модели проектов*, разработанные в предыдущей работе «Разработка моделей вариантного проекта». Необходимо *сравнить модели* (или пакеты работ) проекта на предмет выявления лучшей в ходе бенчмаркинга относительно достижения цели, сформулированной для вариантного проекта или группы проектов схожей тематики.

Невозможно провести адекватное сравнение, не имея представления о собственной деятельности проекта. Для этого нужно знать границы рассматриваемых процессов, выполняемые операции, текущий уровень исполнения процессов и другие параметры, характеризующие проект. Параметры сравнения моделей проекта по схожим компонентам их оценивания, как вариант примера, приведены в приложении Е. Эта таблица может быть дополнена характеристиками, более точно описывающими Ваши тематические проекты. Области знаний, в которых рекомендуется применение методик экспертного оценивания на процессных этапах ЖЦ системного проектирования, рассмотрены в [2]:

1. *Управление содержанием проекта*. Ранжирование наиболее полезных идей реализации и обоснования проектирования.

2. *Оценка ресурсов операций* — процесс мониторинга статуса проекта и содержания продукта, управления базового плана по содержанию. Необходимо экспертное оценивание входов процесса для определения стоимости проекта.

3. *Оценка длительности операций* — процесс приблизительного определения количества рабочих периодов, требуемых для выполнения отдельных операций при предполагаемых ресурсах. *Экспертные оценки*, основанные на исторической информации, могут предоставить информацию об оценке длительности или о рекомендованной максимальной длительности операций из предыдущих подобных проектов. *Экспертные оценки* мо-

гут быть использованы для определения необходимости использования различных методов оценок и способов разрешения различий между ними.

4. *Оценка стоимости* представляет собой процесс разработки приблизительной оценки стоимости ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта. Оценки стоимости являются прогнозами, основанными на информации, известной в конкретный момент времени. На оценку стоимости влияют многие переменные, такие как ставки заработной платы, стоимость материалов, инфляция, факторы риска и пр. *Экспертные оценки*, основанные на исторической информации, дают важное понимание окружающей среды и информации из предыдущих подобных проектов.

5. *Определение бюджета* — процесс объединения оценочных стоимостей отдельных операций или пакетов работ для разработки санкционированного базового плана по стоимости. Данный базовый план включает в себя все санкционированные бюджеты, за исключением управленческих резервов. При определении бюджета должны использоваться *оценки*, основанные на опыте в прикладной области, области знаний, сфере деятельности, отрасли промышленности и т. д., в соответствии с выполняемой операцией. Такую *экспертную оценку* может предоставить группа лиц, обладающих специальным образованием, знаниями, навыками, опытом.

6. *Планирование качества* — процесс определения требований и/или стандартов качества для проекта и продукта, а также документирования того, каким образом проект будет демонстрировать соответствие установленным требованиям и стандартам. *Планирование качества* должно осуществляться параллельно с другими процессами планирования проекта. Например, предложенные изменения продукта, необходимые для приведения его в соответствие с установленными стандартами качества, могут потребовать проведения корректировки стоимости или расписания и детального анализа *влияния рисков на планы*. Для этого полезно будет проведение *экспертной оценки*. *Бенчмаркинг* предусматривает сопоставление текуще-

го или планируемого проекта с другими сопоставимыми проектами с целью выработки идей для совершенствования и определения критериев оценки исполнения.

Планирование экспериментов (ПЭ) — это статистический метод, позволяющий определить факторы, способные оказывать влияние на конкретные параметры продукта или процесса в ходе разработки или производства. *Выборочная оценка* предусматривает выбор части интересующей совокупности для проверки (например, произвольный выбор десяти инженерных чертежей из семидесяти пяти). Частота и размеры выборок должны определяться в ходе процесса планирования качества, чтобы в стоимости качества учитывался ряд испытаний, ожидаемые отходы и т. д.

Матричные диаграммы содержат две, три или четыре группы информации и показывают взаимосвязи между факторами, причинами и целями. Данные в матрице организованы в строки и столбцы с пересекающимися ячейками, которые могут быть заполнены информацией, описывающей демонстрируемую взаимосвязь между элементами, расположенными в строке и столбце. *Матрицы расстановки приоритетов* позволяют *ранжировать* набор разнообразных проблем и/или вопросов (обычно генерируемых с помощью мозгового штурма) по уровню их важности.

7. *Контроль качества* представляет собой процесс контроля и записи результатов действий, направленных на обеспечение качества, оценки исполнения и разработки рекомендаций относительно необходимых изменений. Контроль качества осуществляется на протяжении всего проекта.

Диаграмма Парето является особым типом гистограммы, упорядоченной по частоте возникновения. Она показывает, какое количество обнаруженных дефектов является следствием причин, относящихся к определенному типу или категории. Порядок *ранжирования элементов* в диаграмме Парето используется для принятия решений о проведении корректирующих воздействий.

Команда проекта должна в первую очередь принимать решения по тем проблемам, которые являются причиной наибольшего количества дефектов. Диаграмма Парето концептуально связана с законом Парето, который утверждает, что относительно малое число причин обычно вызывает большинство проблем или дефектов. Этот закон также известен как *принцип 80/20*, согласно которому 80% проблем вызвано 20% причин. Диаграммы Парето также могут использоваться для суммирования разнообразных типов данных для анализа 80/20.

8. *Управление коммуникациями* проекта включает в себя процессы, необходимые для своевременного создания, сбора, распространения, хранения, получения и, в конечном счете, использования информации проекта.

Определение заинтересованных сторон проекта представляет собой процесс выявления всех людей и организаций, на которых будет оказывать влияние проект. *Заинтересованные стороны* проекта — это лица и организации, например заказчики, спонсоры, исполняющая организация и общественность, которые активно участвуют в проекте или интересы которых могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта. Они также могут оказывать влияние на проект или на его результаты.

Оценка и соответствующая стратегия должны периодически пересматриваться в ходе исполнения проекта с целью их адаптации к потенциальным изменениям. *Заинтересованные стороны проекта должны быть классифицированы* в соответствии с их интересами, влиянием и вовлеченностью в проект. Это позволяет менеджеру проекта сконцентрироваться на взаимоотношениях, необходимых для обеспечения успеха проекта.

Экспертную оценку необходимо получить в формате группы экспертов для обеспечения всестороннего определения и внесения в список заинтересованных сторон проекта.

9. *Управление рисками проекта* включает в себя процессы, относящиеся к планированию управления рисками, их идентификации и анализу, реагированию на риски, а также контролю и управлению рисками в рамках проекта. Целями управления рисками проекта являются повышение вероятности возникновения и воздействия благоприятных событий и снижение вероятности возникновения и воздействия неблагоприятных для проекта событий в ходе его реализации.

Экспертная оценка. Риски могут быть определены непосредственно экспертами, имеющими соответствующий опыт работы в подобных проектах или сферах бизнеса. Таких экспертов должен определять менеджер проекта и приглашать для рассмотрения всех аспектов проекта. Эксперты могут сообщить о возможных рисках на основе своего предыдущего опыта и областей компетенции.

10. *Качественный анализ рисков* представляет собой процесс расстановки приоритетов между рисками для дальнейшего анализа или действия с помощью оценки и суммирования вероятности их возникновения и воздействия. Организации могут существенно улучшить исполнение проекта, сосредоточив усилия на рисках, обладающих наивысшим приоритетом. Для оценки вероятности возникновения и воздействия каждого риска с целью определения его расположения в матрице вероятности и воздействия требуется *экспертная оценка*. Экспертами являются лица, имеющие опыт участия в подобных проектах, занимающиеся планированием и управлением конкретного проекта, с учетом специфики данного проекта. Надежность экспертных оценок часто получают в ходе семинаров или опросов по снижению рисков. Обнаружение концентраций риска может повысить эффективность реагирования на них.

Возможна классификация рисков: список рисков, требующих немедленного реагирования; требующих дополнительного анализа и реагирования; с низким приоритетом, требующих наблюдения.

11. *Количественный анализ рисков* представляет собой процесс численного анализа воздействия выявленных рисков на общие цели проекта. Производится в отношении тех рисков, которые в результате процесса качественного анализа рисков были классифицированы как существенным образом влияющие на противостоящие требования проекта. В процессе количественного анализа рисков оценивается воздействие данных рисков в случае их наступления. Он может использоваться для присвоения *числового рейтинга* отдельно для каждого из этих рисков или для оценки совместного влияния всех рисков на проект. Данный анализ также предоставляет количественный подход к принятию решений в условиях неопределенности.

Экспертная оценка требуется для определения потенциального воздействия на стоимость и сроки для оценки вероятности и определения входов (например, распределений вероятностей) для инструментов. *Экспертная оценка* играет определенную роль при интерпретации данных. *Экспертную оценку* может предоставить группа лиц, обладающих специальным образованием, знаниями, навыками, опытом в области разработки мер реагирования на риски.

Основные этапы бенчмаркинга включают в себя:

1. Определение, системный анализ и детализацию *объекта* бенчмаркинга.
2. Выявление и определение *характеристик*, по которым будет проводиться бенчмаркинг. Это могут быть важные потребительские свойства продукта или услуги, параметры качества определенного процесса проекта.
3. Формирование *команды* бенчмаркинга. В команду лучше включать специалистов из различных подразделений проектной организации, чтобы была возможность более широко и объективно оценить возможности как своих процессов (продуктов, услуг), так и процессов партнеров по бенчмаркингу.

4. Сбор и анализ информации, необходимой для сравнения объектов по одинаковым *характеристикам*. Например, если сравниваются технические характеристики продукта, то у разных проектов набор этих характеристик может различаться. Характеристики необходимо будет привести к единой «базе» (таблица характеристик в приложении Е).

5. Проведение *оценки* проектов. Оценка может проводиться различными методами, которые позволяют оценить существующий «разрыв» между проектами по бенчмаркингу.

6. *Методику* проведения оценки. Можете предложить свою методику оценки проектов. В этой работе рекомендуется использовать *модифицированный* алгоритм Кемени—Снелла [11].

7. *Анализ результатов* сравнения. После нахождения ранжированного вектора моделей и их приоритетов необходимо провести анализ и определить возможные изменения в плане проекта с меньшим приоритетом.

8. *Выдачу рекомендаций* по внесению изменений, контролю хода преобразований, корректировке планов с низким приоритетом.

Методика оценки моделей

1. Постановка задачи с конкретизацией основной цели проведения бенчмаркинга.

2. Определение моделей проектов схожей тематики (альтернативы для сравнения).

3. Акцентирование общей *проблемы* моделей сравнения. Формулирование глобальной *цели* для системного анализа. Построение дерева цели для объектов оценки (пример, приложение Ж).

4. Генерирование базы экспертной информации по областям применения проекта, альтернативам реализации, критериям оценивания моделей проекта.

5. Формулирование множества критериев оценивания. Природа многокритериальности в задачах системного проектирования обусловлена следующими причинами:

- множество технических требований, которые предъявляются к конечному продукту (КП) проекта (например, информационной системе (ИС));
- множество структурных элементов, входящих в состав ИС;
- множество внешних условий, в которых возможна эксплуатация ИС;
- множество типовых режимов, в которых возможна эксплуатация ИС;
- множество временных этапов, которые определяют интервал функционирования системы.

6. Генерация множеств: *критериев, альтернатив* (модели плана проекта, пакетов работ), список *экспертов* с учётом многокритериальности экспертизы.

7. *Оценка* силы влияния на общую цель компонентов нижнего уровня дерева объектов. Определение интенсивности влияния, т. е. *приоритетов*.

8. Формирование системы *предпочтения* лица, принимающего решение (ЛПР), на множестве критериев (оценка важности суждений экспертов).

9. Проведение *ранжирования* моделей проектов (альтернатив) по каждому из критериев по методу Саати [10].

10. Нахождение *результатирующего вектора* ранжирования альтернатив по частному суждению экспертов на основе модифицированного алгоритма Кемени—Снелла.

11. Анализ найденного множества альтернатив с глобальными приоритетами и определение лучшей модели по *групповому согласию* суждений экспертов.

Алгоритм оценки

Для проведения *экспертной оценки* вариантных проектов предлагается использовать модифицированный алгоритм Кемени—Снелла, здесь

излагаются лишь краткие сведения. Подробно изучить алгоритм оценки можно по материалам [11—12].

Модифицированный алгоритм Кемени—Снелла предназначен для ранжирования альтернатив с учетом их оценок по нескольким критериям. Основное преимущество алгоритма — возможность анализа и выбора альтернатив, оцениваемых по критериям различных видов: числовым, качественным, «да-нет» и т. д. Алгоритм также позволяет учитывать суждения ЛПР о важности критериев по алгоритму Саати [10], основан на ранжировании и попарном сравнении альтернатив по каждому критерию.

Матрица парных сравнений множества критериев представляет собой квадратную матрицу, в строках и столбцах которой располагаются критерии. На их пересечении проставляются степени превосходства (из ранее заданной шкалы) критерия в строке над критерием в столбце. Диагональ матрицы по умолчанию заполняется значением «нуля», заданной шкалы. Матрица симметрична. Верхняя и нижняя части матрицы имеют противоположные оценки. Это означает, что если критерий a_{k_1, k_2} превосходит критерий a_{k_2, k_1} на n , то a_{k_2, k_1} отстает от a_{k_1, k_2} на $-n$.

На основе матрицы для каждого эксперта рассчитывается значение весов критериев. Алгоритм расчета следующий:

1. Ко всем элементам матрицы прибавляется максимальное значение шкалы.

2. Для каждой строки рассчитывается сумма элементов s_k , не являющихся «нулями» шкалы.

3. Веса критериев w_k получаются как $w_k = s_k / \sum_k s_k$.

Балльная оценка альтернатив по критериям. В столбцах матрицы располагаются альтернативы, а в строках критерии. На пересечении экспертом выставляется оценка b_{kp} , p — альтернативы по k — критерию.

Для каждой матрицы строится набор матриц бинарных предпочтений (МБП), число которых равняется количеству рассматриваемых критериев. Каждая МБП есть квадратная матрица, в строках и столбцах которой расположены альтернативы. Элемент k -той матрицы, принимает значения:

$$pairwise_{p1,p2}^k \begin{cases} = 1, \text{ если } b_{kp1} < b_{kp2}; \\ = -1, \text{ если } b_{kp1} > b_{kp2}; \\ = 0, \text{ иначе.} \end{cases} \quad (3.1)$$

Из набора МБП получают матрицу потерь (МП). Элементы МП рассчитываются по формуле:

$$l_{p1,p2} = \sum_{i,j}^p \sum_k w_k (pairwise_{ij}^k - 1). \quad (3.2)$$

С помощью следующего алгоритма рассчитываются ранжира альтернатив:

1. Рассчитывается значение суммы по каждой строке.
2. Среди них определяется минимальная величина.
3. Альтернативе, которой соответствует минимальная сумма, присваивается очередной ранг (в порядке увеличения) и исключается из матрицы потерь.
4. Если матрица пуста, то конец, иначе переход к пункту 1.

Определение общегруппового мнения. После того, как для каждого эксперта получен вектор рангов альтернатив, рассчитывается общегрупповое суждение. Финальная оценка каждой альтернативы рассчитывается как среднеарифметическое значение индивидуальных оценок экспертов.

Определение согласованности. Мерой согласованности суждений экспертов является значение коэффициента конкордации Кендалла, которое рассчитывается по формуле: $W = 12S/m^2(n^3 - n)$, где m — число экспертов в группе, n — число альтернатив, S — сумма квадратов разностей отклонений оценок экспертов от среднего значения:

$$S = \sum_p^n \left(\sum_l^m f_{pl} - \bar{f}_{pl} \right)^2, \quad (3.3)$$

где f_{pl} — оценка экспертов;

\bar{f}_{pl} — среднее значение оценок.

III Порядок выполнения работы

1. Входом в эту лабораторную работу является план реализации проекта, составленный ранее при выполнении работы по теме «Управление проектами» [4] или лабораторной работы № 3 «Разработка и оптимизация моделей плана альтернативного проекта».

2. В качестве объектов сравнения использовать *модели проектов 2—3 студентов*, если есть возможность сгруппироваться для обеспечения оценивания объектов по программе MEDEX. Если нет возможности групповой работы при проведении экспертизы, то можно сравнивать разные модели реализации плана одного своего проекта для обоснования выбора оптимальной модели в качестве эталона при исполнении проекта.

3. Модели плана проекта (например, *базовый план*; альтернативный 1 с отслеживанием хода исполнения; альтернативный 2 с реализованным типом риска), сгенерированные в лабораторной работе № 3, необходимо сравнить на предмет лучшей из них для внедрения в определенной области знаний, бизнесе. Например, при сравнении для использования лучшей из возможных моделей плана можно применить следующие критерии: возможность прибыли при реализации проекта, привлекательность для инвестирования, влияние рисков на конечные цели проекта и др. Оценить степень подготовленности мер, реализованных в вариантных моделях плана проекта по предупреждению, сглаживанию рисков.

4. Сформулировать главную цель бенчмаркинга. Определить границы параметров сравнения моделей проекта. Назвать основные характеристики сравниваемых и оцениваемых объектов (пример, приложение Е).

5. Сформулировать многокритериальную задачу для экспертного оценивания объектов (моделей проектов, их конечных продуктов, технологий, структур, пакетов работ, информационных ресурсов, программных систем, условий неопределенности и риска) в рамках рекомендованных областей проведения экспертизы (п. II).

6. Содержательно описать задачу, определить главную цель проведения экспертизы, подцели, назвать **альтернативы** (модели проектов или пакеты работ проекта), **критерии** оценивания альтернатив, список **экспертов** (обязательно ФИО студента-руководителя проекта и ФИО участников при оценивании объектов, если они были, иначе псевдонимы). Решить задачу размерности не менее $4 \times 4 \times 3$ (4 *альтернативы*) \times (4 *критерия*) \times (3 *эксперта*).

7. Варианты постановок задачи могут быть разнообразными, с учетом сферы исследований, но обязательно ориентированными на тему и цели проекта.

8. Самостоятельно изучить теорию проведения экспертного опроса, сравнения и оценивания объектов [9—11]. Изложить алгоритм реализации вычислений по экспертизе. Изучить один из множества методов *оценки объектов*, изложить алгоритм метода наиболее его обоснованного применения для конкретной группы исследуемых объектов.

9. Выполнить работу в соответствии с этапами бенчмаркинга и методики оценки объектов (п. II).

10. Бóльший акцент сделать на исследовательскую часть работы. На подготовку исходной информации для бенчмаркинга, составление вариантов плана реализации проекта в Ms Project, системный анализ и построение содержательной модели дерева целей объектов оценивания; грамотную постановку задачи с обсуждением в группах результатов экспертизы.

11. Для проведения экспертного опроса, вычислений и получения результатов группового обсуждения можно применить программу MEDEX. Инструкция по работе с программой прилагается в приложении И.

12. Изложить алгоритм использованного в работе метода оценивания объектов. Произведенные расчеты сравнить с результатами экспертизы по методу, реализованному в программе MEDEX. Результаты объяснить.

13. Написать отчет, оформленный в соответствии с требованиями п. III, содержащий результаты проведенной работы в формате:

- Скриншоты моделей оптимизированных планов реализации проекта; лист ресурсов/затрат, лист задач; выполненных назначений ресурсов на задачи.

- Описание основных этапов проведенных исследований, выполнения задания, объяснения хода работы.

- Таблицу исходных данных для бенчмаркинга.

- Описания объекта для экспертизы, постановку многокритериальной задачи; графическую нотацию содержательной задачи, модели дерева цели объектов экспертизы, критерии оценки, параметры сравнения.

- Алгоритм оценки; результаты проведенной групповой экспертизы; анализ и обсуждение полученных результатов.

- Выводы и рекомендации.

- Файлы результатов: *модели планов* осуществления вариантного проекта в среде Ms Project, файл *результатов экспертизы*, проведенной в среде MEDEX; *описание показателей* оценки и представление лучшей модели по параметрам сравнения.

14. Письменно ответить (кратко) на контрольные вопросы по теме исследования.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение бенчмаркингу.
2. Типы бенчмаркинга (внутренний, функциональный, конкурентный, обобщенный). Краткое определение, содержание.
3. К какому типу можно отнести выполненный в работе бенчмаркинг?
4. Методы оптимизации моделей проектов.
5. Порядок работы при оптимизации по срокам.
6. Порядок оптимизации по бюджету.
7. Порядок оптимизации по трудозатратам.
8. Оптимизация с учетом неопределенности и типов риска.
9. Что является мерой согласованности суждений экспертов? Приведите функционал и объяснение.
10. Краткое содержание метода экспертного оценивания мероприятий.
11. Методы обработки результатов экспертизы. Краткое содержание.
12. Методы сбора информации для проведения экспертизы.
13. Алгоритм реализации метода экспертного анализа.
14. Метод декомпозиции «Дерево целей» и получения множества альтернатив (мероприятий, функций, задач).

3.6 Лабораторная работа № 6 «Оценка инвестиционной привлекательности проекта»

I Цель работы

Получить и закрепить знания по стоимостному анализу проекта и дисконтированию затрат проекта, оценке его привлекательности для инвестора. Уметь рассчитать основные показатели проекта (коэффициент дисконтирования, приведенные стоимости с учетом процентной ставки банка, период окупаемости, чистую приведенную стоимость проекта), обосновать его выгоду при вложении инвестиций в проект.

Для выполнения работы необходимо изучить соответствующие разделы учебного пособия «Управление проектами» [1] и теорию настоящего пособия.

II Постановка задачи и основные теоретические сведения

Имеется несколько вариантов плана реализации тематических проектов. Определена их бюджетная стоимость и движение денежных средств возможных инвестиций (доход, желаемый инвестором) по периодам реализации проектов. С учетом процентной ставки банка и временных периодов анализа необходимо определить срок окупаемости каждого проекта, текущую приведенную стоимость, величину возможной прибыли с учетом коэффициента дисконтирования, чистую приведенную стоимость проектов (*NPV*). На основе аналитических расчетов для сгенерированных исходных данных в таблицах 3.10—3.11 определить более привлекательный для инвестирования проект из числа предложенных для стоимостного анализа.

Получив опыт на этом тренинг-задании, необходимо осуществить по аналогии *оценку привлекательности* базового и альтернативного планов вариантного проекта, анализ которого приведен в предыдущей лабораторной работе № 4 «Анализ текущего статуса проекта и прогноз перспектив».

Принимая решение о начале того или иного проекта, необходимо, хотя бы в общих чертах, оценить будущую выгоду от его реализации, риск потери инвестиций и неопределенность будущих условий. Следует иметь в виду, что инвестиционная привлекательность проекта тем выше, чем короче период его окупаемости, при прочих равных условиях (прежде всего, при условии невысокого риска).

Принимая решение относительно инвестиций в какой-либо проект, необходимо также иметь в виду, что со временем стоимость денег меняется и это изменение зависит от процентных ставок, которые действуют в Банках данной страны. Иными словами, вместо того, чтобы вкладывать деньги в рискованный проект в надежде получить прибыль, можно положить деньги в банк и получить некоторый процент на них.

В процессе принятия решения по финансированию того или иного проекта обычно устанавливаются финансовые нормы прибыли проектов. Для того чтобы можно было принять проект, он должен обеспечивать соответствующую норму доходности. Эти нормы служат как бы барьером, который проекты должны преодолеть, чтобы их можно было профинансировать. *Ставка дисконтирования* — это термин, который, в сущности, означает то же самое, что и *норма доходности*.

Чтобы понять *дисконтирование*, нужно посмотреть, как происходит расчет сложных процентов при оценке сумм затрат и результатов по проекту с учетом временного фактора. Логика построения основных алгоритмов соотнесения текущей (present value — *PV*) и будущей стоимости (future value — *FV*) затрат и результатов по проекту основана на идее, что проценты, заработанные за год, сами приносят проценты.

Например, инвестированный в развитие предприятия 1 руб. при ставке 10% даст величину в 1,10 руб. На второй год сумма 1,10 руб. даст проценты 0,11 руб. и в результате предприятие будет иметь 1,21 руб. Величи-

на 1,21 руб. является *будущей* стоимостью того же 1 руб., инвестированного при ставке 10% сроком на два года, и т. д.

Таким образом, будущая стоимость является понятием, учитывающим временную стоимость денег, и означает проекцию заданного в настоящее время количества денег на определенный промежуток времени вперед.

Простейшим видом инвестирования проектных процессов является однократное вложение суммы PV на реализацию одного из проектов с расчетом, что через некоторое время t результатом реализации проекта будет сумма FV . Арифметика, стоящая за процедурой расчета сложных процентов, относительно проста, хотя и утомительна. Информация, которая должна быть задана при нахождении будущих стоимостей, включает размер инвестиции (PV), ставку процента (i) и количество периодов (n), в течение которых инвестиция будет приносить проценты. Формула, которая выражает будущую стоимость (FV), выглядит так:

$$FV = PV \times (1 + i)^n. \quad (3.4)$$

Если процентная ставка равна i , то сумма денег для проекта A , положенная в банк на n лет, по истечении этого срока возрастет до величины $FV(A_n)$:

$$FV(A_n) = PV \times (1 + i)^n. \quad (3.5)$$

Это означает, что доход $FV(A_n)$, который предполагается получить от инвестиций в проект A через n лет, в настоящий момент необходимо рассматривать с учетом *коэффициента дисконтирования*, равного $1/(1+i)_n$. Это дает нам так называемую приведенную к настоящему моменту стоимость (PV) будущих денег.

Чистая приведенная стоимость проекта A определяется по формуле:

$$NPV(A) = \sum_{j=1}^n PV(A_n).$$

Темп прироста денежной массы:

$$\Pi(t) = \frac{FV - PV}{PV}. \quad (3.6)$$

Темп снижения денежной массы:

$$C(t) = \frac{FV - PV}{FV}. \quad (3.7)$$

В стоимостном анализе первый показатель $\Pi(t)$ имеет еще названия: «процент», «рост», «ставка процента», «норма доходности», а второй $C(t)$ — «дисконт», «дисконтная ставка», «коэффициент дисконтирования».

Очевидно, что обе ставки взаимосвязаны.

$$\Pi(t) = \frac{C(t)}{1 - C(t)} \quad \text{или} \quad C(t) = \frac{\Pi(t)}{1 + \Pi(t)}. \quad (3.8)$$

Оба показателя могут выражаться либо в долях единицы, либо в процентах. Различие в этих формулах состоит в том, какая величина берется за базу сравнения: в формуле (3.6) — текущая сумма, в формуле (3.7) — будущая сумма.

Например, можно составить таблицу сложных процентных коэффициентов (compound value interest factors) при ставке банка 10% (табл. 3.7).

Таблица 3.7 — Процентные коэффициенты

Периоды	0	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1,000	1,100	1,210	1,331	1,464	1,611	1,772

Варьируя ставкой процента, можно составить расширенный перечень сложных процентных коэффициентов, заданных для ряда значений ставок процента и количества периодов инвестирования (приложения А, Б в учебном пособии [1]).

Данные, представленные в таблице 3.8, показывают, что при возрастании количества периодов растет и сложный процентный коэффициент. Чем дольше действует инвестиция, тем больше выгода, чем выше ставка процента, тем выше будущая стоимость.

Таблица 3.8 — Сложные процентные коэффициенты по периодам

Период	2%	4%	6%	8%	10%
1	1,0200	1,0400	1,0600	1,0800	1,1000
2	1,0404	1,0816	1,1236	1,1664	1,2100
3	1,0612	1,1249	1,1910	1,2597	1,3310
4	1,0824	1,1699	1,2625	1,3605	1,4641
5	1,1041	1,2167	1,3382	1,4693	1,6105

Процесс, в котором заданы текущая сумма и процентная ставка, в стоимостном анализе называется процессом наращивания. Процесс, в котором заданы будущая сумма и коэффициент дисконтирования, называется процессом дисконтирования.

При стоимостном анализе инвестиций гораздо чаще используют дисконтирование, чем расчет сложных процентов. В первом случае речь идет о движении денежного потока от будущего к настоящему. Во втором — о движении денежного потока от настоящего к будущему (рис. 3.54).

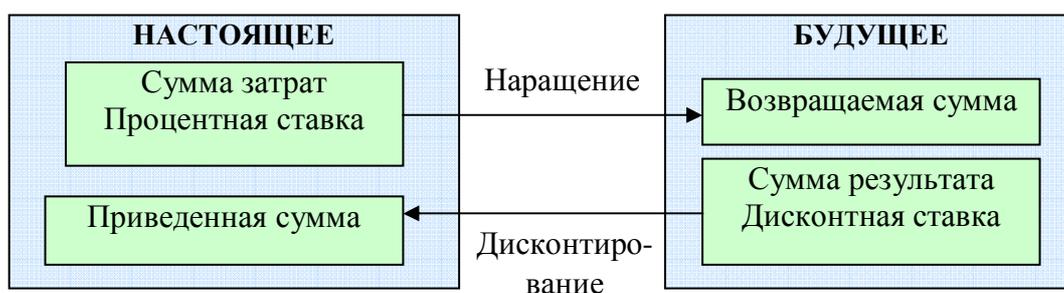


Рис. 3.54 — Логика финансовых операций

Дисконтирование и расчет сложных процентов являются взаимнообратными операциями. Вместо того, чтобы умножить заданную текущую стоимость на процентную ставку для определения ее будущей стоимости, при дисконтировании берется заданная будущая стоимость и делится на процентный коэффициент, чтобы рассчитать ее текущую стоимость. Так,

сегодняшний 1 руб. через год даст 1,10 руб., если он будет инвестирован при ставке 10%. И наоборот, текущая стоимость будет равняться 1 руб., если 1,10 руб., полученные через год, дисконтировать при ставке 10%.

С помощью формулы текущая стоимость может быть выражена следующим образом:

$$PV = FV \times \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (3.9)$$

Знаменатель — это тот же самый коэффициент, использовавшийся при составлении таблицы сложных процентных коэффициентов. Можно использовать это соотношение, чтобы составить таблицу коэффициентов дисконтирования (present value interest factors) для расчета текущей стоимости для ряда значений процентных ставок и временных интервалов (табл. 3.9). Чтобы определить по этой таблице текущую стоимость по заданной стоимости в будущем, следует умножить ее на коэффициент дисконтирования, соответствующий интересующей комбинации количества лет (периодов) и процентной ставке. Обратная величина процентных коэффициентов определяет величину коэффициента дисконтирования, определяющий прирост прибыли от инвестиций в конкретный период проекта (доход на капитал, ожидаемый инвестором).

Таблица 3.9 — Коэффициенты дисконтирования — текущая стоимость одного рубля

Период	2%	4%	6%	8%	10%
1	0,9804	0,9615	0,9434	0,9259	0,9091
2	0,9612	0,9246	0,8900	0,8573	0,8264
3	0,9423	0,8890	0,8396	0,7938	0,7513
4	0,9238	0,8548	0,7921	0,7350	0,6830
5	0,9057	0,8219	0,7473	0,6806	0,6207

Следует подчеркнуть два момента. Во-первых, при возрастании ставки процента коэффициенты дисконтирования убывают. Это соответствует тому, что рубли, полученные или оплаченные в будущем и которые могли бы приносить большие проценты, в начальный момент стоят меньше. Во-вторых, коэффициенты дисконтирования убывают также при расширении промежутка времени дисконтирования.

Таким образом, *экономический смысл* дисконтирования заключается во временном упорядочении денежных потоков различных временных периодов проекта. *Коэффициент дисконтирования* показывает, какой ежегодный процент возврата сможет иметь инвестор на инвестируемый им проектный капитал. На практике норма доходности проекта является величиной непостоянной, зависящей, главным образом, от степени риска, ассоциируемого с данным видом бизнеса, в который инвестирован капитал. Связь здесь прямо пропорциональная — чем рискованнее бизнес, тем выше норма доходности.

Исходные данные задания (для тренинга)

Необходимо из таблиц 3.10—3.11 исходных данных выбрать свой вариант задания (порядок расчета по обычным правилам) и в соответствии с изложенным порядком работы выполнить тренинг-задание. Результаты представить в таблице 3.12.

Таблица 3.10 — Варианты заданий для инвестирования проектов

Вариант	Проекты	Процентная ставка банка [%]	Периоды анализа [годы или мес.]
1	АБВ	15	6
2	АБВГ	12	5
3	АБВГД	10	4
4	ЕКЛ	16	6
5	ЕКЛМ	13	5
6	ЕКЛМН	11	4
7	ОПР	14	6

Окончание табл. 3.10

Вариант	Проекты	Процентная ставка банка [%]	Периоды анализа [годы или мес.]
8	ОПРС	11	5
9	ОПРСТ	9	4
10	ТУФ	13	6
11	ТУФХ	12	5
12	ТУФХИ	8	4
13	УФХ	17	6
14	УФХИ	7	5
15	УФХИЧ	6	4
16	АЕО	16	6
17	АЕОТ	15	5
18	АЕОТУ	5	4
19	БКП	17	6
20	БКПУ	9	5
21	БКПУФ	5,5	4
22	ВЛР	18	6
23	ВЛРФ	8	5
24	ВЛРФХ	5,8	4
25	ГМС	19	6
26	ГМСИ	7	5
27	ГМСИТ	6,5	4
28	ДНТ	20	6
29	ДНТЧ	10	5
30	ДНТЧУ	7,5	4

Таблица 3.11 — Движение денежной наличности проектов по периодам

Периоды Проекты	Периоды						
	0	1	2	3	4	5	6
1. А	-20000	7000	5000	4500	4000	3000	3500
2. Б	-15000	6000	4000	3500	3000	2000	1500
3. В	-16000	7000	3500	2500	3000	1500	3500
4. Г	-17000	7000	4000	4500	4500	2500	1500
5. Д	-18000	7500	7500	3000	3000	1000	1000
6. Е	-19000	10000	6500	3500	3000	2000	2000
7. К	-21000	9000	7000	5500	4500	2000	1000
8. Л	-22000	7500	6500	6000	5000	2000	2000
9. М	-23000	10000	7500	5000	2500	2500	2500

Окончание табл. 3.11

Периоды Проекты	0	1	2	3	4	5	6
10. Н	-14700	11000	4000	3000	1000	1000	500
11. О	-15500	8000	5000	1500	2000	1500	1000
12. П	-16800	8500	4000	4500	3000	2000	1500
13. Р	-17500	9500	6000	1500	500	500	2500
14. С	-18900	9500	5000	4000	1000	1000	3500
15. Т	-19500	7500	7500	4500	500	2000	2000
16. У	-24000	1100	5000	5500	4500	1500	3500
17. Ф	-21600	8500	4500	5000	1000	2000	3000
18. Х	-22800	9000	8000	3500	3500	1000	500
19. И	-18500	10000	7000	1500	2500	500	500
20. Ч	-25000	12000	7500	1500	4500	1500	2000

III Порядок выполнения работы

Используя приведенные формулы и исходные данные варианта тренинг-задания, произвести стоимостную оценку проектов:

1. Определить коэффициент дисконтирования для периодов инвестирования и реализации каждого проекта (А, Б, В, Г...).
2. Определить приведенную текущую стоимость для каждого периода реализации проекта (PV).
3. Определить чистый дисконтированный доход проекта (NPV).
4. Определить срок окупаемости (период).
5. Произвести оценку и обосновать выбор привлекательного проекта из предложенных для вложения в него инвестиций.
6. Полученные значения представить в таблице результатов тренинг-задания (табл. 3.12).
7. В отчете представить таблицы исходных данных своего варианта задания и таблицу результатов, формулы и порядок числовых вычислений.
8. Написать отчет с объяснением вычислений, показать знания теории и умение применить полученный опыт для определения доходности своего вариантного проекта.

9. В отчете представить таблицы исходных данных для базового и альтернативного плана вариантного проекта. Указать движение освоенного объема средств за определенные периоды анализа (из предыдущей лабораторной работы № 4 «Анализ текущего статуса проекта и прогноз перспектив»).

10. Можно учесть движение денег на этапе исполнения плана или на этапе внедрения проекта и прибыль от реализации результатов проекта, конечного продукта (КП).

11. Произвести все вычисления для реального вариантного проекта, что и в тренинг-задании, для определения более привлекательной модели проекта для инвестирования.

12. Представить в таблице 3.13 (аналогично по форме табл. 3.12) результаты оценки моделей плана вариантного проекта (коэффициент дисконтирования, приведенную текущую стоимость, чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, доход наиболее привлекательного варианта в экономическом смысле).

13. В отчете изложить порядок работы, выводы и рекомендации.

14. Ответить на вопросы и уметь защитить результаты выполненной работы.

Таблица 3.12 — Стоимостный анализ и дисконтирование затрат

Показатели наименование	Периоды	0	1	2	3	4	...	n
	Обозначение							
Процентная ставка банка, коэфф. дисконтирования по периодам	15%							
Движение денежной наличности по периодам — будущая стоимость проекта A	FV(A _n)							
Приведенная стоимость текущая A проекта	PV(A _n)							
Чистая приведенная стоимость A проекта	NPV(A)							
Движение денежной наличности по периодам — будущая стоимость проекта B	FV(B _n)							

Окончание табл. 3.12

Показатели наименование	Периоды	0	1	2	3	4	...	n
	Обозначение							
Приведенная стоимость текущая B проекта	PV(Bn)							
Чистая приведенная стоимость B проекта	NPV(B)							
Проект N...

Контрольные вопросы

1. Объясните процесс дисконтирования.
2. Объясните процесс наращивания денег.
3. Что такое будущая и текущая стоимости проекта?
4. Норма доходности проекта.
5. Чистая приведенная стоимость проекта.
6. Темп прироста денежной массы.
7. Темп снижения денежной массы.
8. Объясните логику финансовых операций при дисконтировании, логику приведения и наращивания сумм.
9. Ставка дисконтирования. Дисконтирование. Содержание понятия.
10. Процентная ставка. Срок окупаемости.
11. Экономический смысл дисконтирования, коэффициента дисконтирования, нормы дисконта.
12. Текущая приведенная стоимость. Содержание понятия и порядок определения.
13. Чистый дисконтированный доход проекта. Содержание понятия и порядок определения.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ДОСТУПА К РЕСУРСАМ

4.1 Методические указания к выполнению самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы является усвоение и закрепление теоретических знаний по дисциплине, более глубокое изучение материала и овладение навыками организации работы, управления и проектирования в программных системах планирования и управления проектами. Обретение опыта качественного выполнения лабораторных работ, организации самостоятельной работы, подготовки к зачету, тестовым опросам и экзамену (в зависимости от учебного плана).

Виды самостоятельной работы:

1. Подготовка к самостоятельной и лабораторным работам, в том числе:

- изучение разделов дисциплины для выполнения лабораторных работ;
- выполнение и сдача лабораторных работ.

2. Подготовка к текущим и итоговым тестовым опросам.

3. Изучение передовых современных стандартов, методов и инструментов проектного менеджмента и проведения экспертизы, информационных систем проектирования для успешного выполнения заданий в инструментальных средах.

4. Применение остаточных знаний других дисциплин («Теория систем», «Теория графов», «Системный анализ», «Принятие решений», др.) для системного описания объектов исследования, критериев оценивания альтернатив, декомпозиции объектов, построения деревьев цели, формализации задач, и принятия решений.

5. Выполнение лабораторной работы № 1 студентами направлений подготовки «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», «Программная инженерия» для обеспечения продуктивного освоения программной системы разработки, выполнения и управления проектами.

Изучить следует материалы доступных ресурсов для изучаемой дисциплины и указанные дополнительные источники. Сложность и объем работы для каждого направления подготовки зависит от типа объекта исследования, объема учебной нагрузки, определенного рабочим планом, творческого подхода к выполнению заданий. Возможные объекты для проектирования представлены в таблице 1.1. Указанные страницы учебного методического пособия [5] и дополнительные источники [4—8] предназначены для организации самостоятельной работы по теме «Изучение инструментальной среды и информационной технологии управления проектами» и выполнения лабораторных работ.

4.2 Рекомендации по организации доступа к ресурсам дисциплин по направлениям подготовки

Для студентов направлений подготовки «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», «Программная инженерия» (уровень основной образовательной программы: бакалавриат) рекомендуется обеспечить организацию и предоставление им доступа к ресурсам:

1. Учебное пособие «Управление проектами» [1] — теоретическая составляющая дисциплины.

2. Данное учебное методическое пособие «Управление проектами» — практическая составляющая дисциплины.

3. Слайд-лекции (по теме «Организация работы в инструментальных системах планирования и управления проектами») по дисциплинам «Управление проектами/Управление программными проектами».

4. Для обеспечения выполнения лабораторной работы № 1 «Разработка сетевой модели проекта в инструментальной среде» необходим доступ к программной системе OpenProj (дистрибутив поставляется студентам либо скачивается из источника открытого доступа).

5. Для выполнения лабораторных работ № 3, 4, 6 необходима одна из последних версий программной системы Ms Project 2007—2011 (в составе офисных программ).

6. Для обеспечения выполнения лабораторной работы № 5 «Бенчмаркинг моделей проектов» необходим доступ к программной системе MEDEX (поставляется студентам вместе с учебными и методическими материалами).

7. Для обеспечения текущего контроля знаний предоставить к выполнению компьютерную контрольную работу для всех направлений подготовки.

8. Для итогового контроля теоретических знаний и приобретенных практических умений предоставить к выполнению компьютерный тест-экзамен для всех направлений подготовки.

9. С целью обеспечения текущей работы в семестрах необходимо:

- *Студентам направления подготовки «Бизнес-информатика»* выполнить три лабораторные работы № 3, 4, 6 (если лабораторная работа № 3 выполнена в составе лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы автоматизированного управления», то можно использовать её выходные результаты — оптимальный базовый план в качестве основы для входа в лабораторные работы 4, 6).

- *Студентам направления подготовки «Государственное и муниципальное управление»* следует выполнить три лабораторные работы № 2, 3, 6.

- *Студентам направления подготовки «Программная инженерия»* следует выполнить две лабораторные работы № 3, 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Концепция проекта — пример

1. Цели и результаты проекта:

- 1.1. Целью проекта является повышение эффективности основной производственной деятельности отдела «123» компании.
- 1.2. Дополнительными целями проекта являются:
 - 1.2.1. Установление долгосрочных отношений с важным заказчиком ОАО «XYZ».
 - 1.2.2. Выход на новый перспективный рынок современных B2C систем.

2. Результаты проекта должны обеспечить:

- 2.1. Снижение затрат на обработку заявок.
- 2.2. Снижение сроков обработки заявок.
- 2.3. Повышение оперативности доступа к информации о наличии продукции.
- 2.4. Повышение оперативности доступа к информации о прохождении заявок.
- 2.5. Повышение надежности и полноты хранения информации о поступивших заявках и результатах их обработки.

3. Продуктами проекта являются:

- 3.1. Прикладное ПО и документация пользователей.
- 3.2. Базовое ПО.
- 3.3. Оборудование ЛВС, рабочие станции, сервера и операционно-системное ПО.
- 3.4. Проведение пуско-наладочных работ и ввод в опытную эксплуатацию.
- 3.5. Обучение пользователей и администраторов системы.

3.6. Сопровождение системы на этапе опытной эксплуатации.

3.7. Передача системы в промышленную эксплуатацию.

4. Система должна автоматизировать следующие функции:

4.1. Авторизация и аутентификация пользователей.

4.2. Просмотр каталога продуктов.

4.3. Поиск продуктов по каталогу.

4.4. Заказ выбранных продуктов.

4.5. Просмотр информации о статусе заказа.

4.6. Информирование клиента об изменении статуса заказа.

4.7. Просмотр и обработка заказов исполнителями из службы продаж.

4.8. Просмотр статистики поступления и обработки заказов за период.

4.9. Подготовка и сопровождение каталога продукции.

5. Допущения и ограничения:

5.1. Проектирование прикладного ПО выполняется с использованием UML1.

5.2. Средством разработки ПО является Symantec Visual Cafe for Java2.

5.3. В качестве промежуточного ПО сопровождения и поддержки каталога используется ОО БД «Поет»3.

5.4. Нагрузка на систему не должна быть более 100 одновременно работающих пользователей.

5.5. В рамки проекта не входят:

5.5.1. Защита системы от преднамеренного взлома.

5.5.2. Разработка B2B API и интеграция с другими системами.

6. Ключевые участники и заинтересованные стороны:

6.1. Спонсор проекта — директор Департамента информатизации ОАО «XYZ» В. Васильев.

- 6.2. Заказчик — начальник Отдела «123» Ф. Федотов.
- 6.3. Пользователи автоматизированной системы:
 - 6.3.1. Клиенты ОАО «XYZ» (поиск и заказ документации).
 - 6.3.2. Руководство ОАО «XYZ» (анализ деятельности Отдела «123»).
 - 6.3.3. Сотрудники производственных департаментов ОАО «XYZ» (сопровождение каталога).
 - 6.3.4. Сотрудники Отдела «123» (обработка заявок и поставка документации).
 - 6.3.5. Сотрудники департамента информатизации ОАО «XYZ» (администрирование системы).
- 6.4. Куратор проекта — начальник отдела заказных разработок И. Иванов.
- 6.5. Руководитель проекта — ведущий специалист отдела заказных разработок МП П. Петров.

7. Соисполнители:

- 7.1. Поставщик оборудования и операционно-системного ПО — ООО «Альфа».
- 7.2. Поставщик базового ПО — ООО «Бета».

8. Ресурсы проекта:

- 8.1. Требования к персоналу:
 - 8.1.1. Один — руководитель проекта.
 - 8.1.2. Один — технический лидер (архитектура, проектирование).
 - 8.1.3. Один — системный аналитик (требования, тест-дизайн, документирование).
 - 8.1.4. Четыре — программиста (с учетом работ по конфигурационному управлению).
 - 8.1.5. Три — тестировщика.

8.2. Материальные и другие ресурсы:

- 8.2.1. Сервер управления конфигурациями и поддержки системы контроля версий.
- 8.2.2. Два серверных комплекса (для разработки и тестирования).
- 8.2.3. Сервер приложений с установленным BEA Weblogic AS.
- 8.2.4. Сервер оперативной БД с установленной Oracle RDBMS.
- 8.2.5. Сервер каталога с установленной OODB «Poet».

8.3. Лицензии на средства разработки и тестирования:

- 8.3.1. Oracle Designer — 1 лицензия.
- 8.3.2. Symantec Visual Cafe for Java — 5 лицензий.
- 8.3.3. IBM Rational Test Robot (1 лицензия разработчика + неограниченная лицензия на клиента).

8.4. Расходная часть бюджета проекта (себестоимость проекта):

8.4.1. Разработка и сопровождение прикладного ПО:

8.4.1.1. 9000 чел.×час. × \$40 = \$360 000.

8.4.2. Поставка оборудования и операционно-системного ПО:

8.4.2.1. Три сервера × \$10 000 = \$30 000.

8.4.3. Поставка базового ПО:

8.4.3.1. BEA Weblogic AS \$20 000.

8.4.3.2. Oracle RDBMS \$20 000.

Итого: \$430 000.

9. Сроки проекта:

9.1. Время старта — 03.03. Старт проекта.

9.2. Время завершения — 28.11. Завершение проекта.

9.3. Контрольные точки:

9.3.1. Утверждение технического задания — 15.04. ТЗ утверждено.

9.3.2. Завершение 1 — 30.04. Первая итерация завершена. Подсистема заказа документации передана в тестовую эксплуатацию (на серверах разработчика).

- 9.3.3. Завершение монтажа — 15.05. Монтаж оборудования у заказчика завершен.
- 9.3.4. Установка ПО — 30.05. Базовое ПО установлено у заказчика.
- 9.3.5. Завершение 2 — 15.06. Вторая итерация завершена. Подсистема обработки заказов передана в тестовую эксплуатацию на оборудовании Заказчика.
- 9.3.6. Завершение 3 — 02.09. Третья итерация завершена. Акт передачи системы в опытную эксплуатацию утвержден.
- 9.3.7. 28.11 Система передана в промышленную эксплуатацию.

10. Риски проекта:

- 10.1. Задачи системы поняты недостаточно полно. Понимание масштаба и рамок проекта недостаточно. Системы создаются на новой технологической платформе, сомнения в рыночной стабильности платформы. Суммарный уровень рисков следует оценить выше среднего.

11. Критерии приемки. По итогам опытной эксплуатации система должна продемонстрировать следующие показатели:

- 11.1. Средние затраты сотрудников Отдела «123» на регламентную обработку одного заказа не превышают 4 чел.×час.
- 11.2. Срок регламентной обработки 1-го заказа не более 2-х недель.
- 11.3. Время поиска и предоставления информации о наличии дополнительной документации не более 1 мин.
- 11.4. Время предоставления информации о сделанных заказах и истории их обработки не более 1 мин.
- 11.5. Система хранит всю информацию о сделанных заказах и истории их обработки.
- 11.6. Показатель доступности системы 98%.

12. Обоснование полезности проекта:

12.1. Для Заказчика:

12.1.1. Повышение производительности обработки заказов в 2 раза.

12.1.1.1. «As Is» (как есть): 2500 заказов/год по 8 чел.×час.

12.1.1.2. «To Be» (должно быть): 2500 заказов/год по 4 чел.×час.

12.1.1.3. Экономия: $2500 \times 4 \times \$50 = \$500\,000$ в год.

12.1.2. Повышение оперативности контроля:

12.1.2.1. «As Is»: Ежемесячная отчетность.

12.1.2.2. «To Be»: Отчетность on-line.

12.1.3. Повышение удовлетворенности клиентов:

12.1.3.1. Сокращение срока обработки заказа в 2 раза.

12.1.3.2. Сокращение времени на поиск необходимой документации в 10 раз.

12.1.3.3. Повышение оперативности обновления каталога в 10 раз.

12.2. Для компании-исполнителя:

12.2.1. Высокая стратегическая ценность. Дает устойчивое увеличение рынка и завоевание нового рынка.

12.2.2. Финансовая ценность выше среднего. Ожидаемые доходы от проекта не менее чем в 1,3 раза превышают расходы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Типовые показатели проекта

Общие показатели проекта

Бюджет по завершению (БПЗ) <input type="radio"/>	Общий фактический бюджет (ОФБ) <input type="radio"/>	Длительность по завершению (ДПЗ) <input type="radio"/>	Общая фактическая длительность (ОФД) <input type="radio"/>
---	---	---	---

Показатели выполнения проекта

Плановый объем (ПО); Запланированный объем (ЗО) <input type="radio"/>	Освоенный объем (ОО) <input type="radio"/>	Фактическая длительность (ФД) <input type="radio"/>	Фактическая стоимость (ФС); Фактические затраты (ФЗ) <input type="radio"/>	Степень освоенного объема (СОО) <input type="radio"/>
Плановая стоимость запланированных работ (ПСЗР); Базовая стоимость запланированных работ (БСЗР) <input type="radio"/>	Плановая стоимость выполненных работ (ПСВР); Базовая стоимость выполненных работ (БСВР) <input type="radio"/>	Фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР) <input type="radio"/>		

Показатели отклонения проекта

Отклонение по срокам (ОСР); Отклонение от календарного плана (ОКП) <input type="radio"/>	Отклонение по стоимости (ОСТ; ОПС) <input type="radio"/>	Индекс выполнения сроков (ИВСР); Индекс отклонения от календарного плана (ИОКП) <input type="radio"/>	Индекс выполнения стоимости (ИВСТ); Индекс отклонения стоимости (ИОС) <input type="radio"/>
Относительное отклонение по срокам (ООСР); Относительное отклонение от календарного плана (ООКП) <input type="radio"/>	Относительное отклонение по стоимости (ООСТ); Относительное отклонение по стоимости (ООПС) <input type="radio"/>	Процент выполнения (ПВ); Процент завершения (ПЗ) <input type="radio"/>	

Показатели завершения проекта

Прогноз до завершения (ПДЗ); Предварительная оценка до завершения (ПОДЗ) <input type="radio"/>	Прогноз по завершению (ППЗ); Предварительная оценка до завершения (ПОПЗ) <input type="radio"/>	Отклонение по завершению (ОПЗ) <input type="radio"/>	Индекс производительности до завершения (ИПДЗ); Показатель эффективности выполнения (ПЭВ) <input type="radio"/>
--	--	---	---

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Поля стоимости в таблицах освоенного объема

Сокращенное название	Полное название	Описание
БСЗР	Базовая стоимость запланированных работ	Показывает, какая сумма должна быть израсходована на задачу (или ресурс) на дату отчета. Microsoft Project определяет эту величину суммируя повременные значения на момент даты отчета
БСВР	Базовая стоимость выполненных работ	Показывает, какая сумма должна быть израсходована на задачу (или ресурс) исходя из фактических работ, выполненных на дату отчета о состоянии. Поскольку это соответствует объему выполненных работ, данный показатель еще называют освоенным объемом
ОКП	Отклонение от календарного плана	Вычисляется как разница между освоенным объемом и базовой стоимостью запланированных работ: $\text{ОКП} = \text{БСВР} - \text{БСЗР}.$ Хотя в названии используется «календарный план», отклонение вычисляется как разница затрат. Данный показатель не означает, что бюджет превышен или, наоборот, он является скорее индикатором — так как показывает, как отставание от графика или увеличение длительности задач влияет на затраты
ООКП	Относительное отклонение от календарного плана	Значение отображается в %. Вычисляется по формуле: $\text{ООКП} = \text{ОКП} / \text{БСЗР} \times 100.$ Положительное значение указывает на опережение календарного плана, а отрицательное — на отставание
ИОКП	Индекс отклонений от календарного плана	Вычисляется как отношение освоенного объема к запланированному: $\text{ИОКП} = \text{БСВР} / \text{БСЗР}.$ Этот показатель также называется освоенным объемом для календарного плана
ОПС	Отклонение по стоимости	Вычисляется как разница между фактической и базовой стоимостью выполненных работ: $\text{ОПС} = \text{БСВР} - \text{ФСВР}.$ Положительное отклонение указывает, что затраты задачи превышают бюджет, отрицательное — экономия затрат бюджета, 0 — затраты соответствуют бюджету
ООПС	Относительное отклонение по стоимости	Значение отображается в %. Вычисляется по формуле: $\text{ООПС} = ((\text{БСВР} - \text{ФСВР}) / \text{БСВР}) \times 100.$ Положительное значение указывает на недовыполнение бюджета, а отрицательное — на превышение бюджета
ИОС	Индекс отклонения стоимости	Вычисляется как отношение базовой стоимости выполненных работ к фактическим затратам

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Примеры описания графиков освоенного объема в терминах затрат

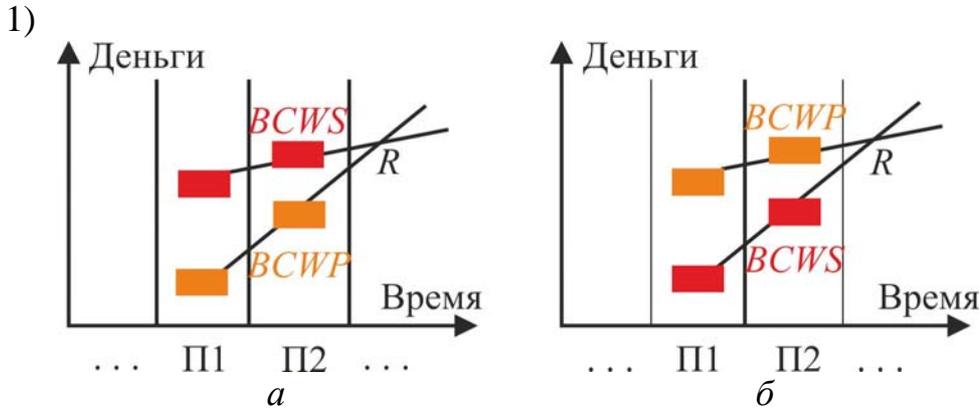


Рис. 1 — Пример анализа графиков по срокам:

а) Оценка сроков. Имеет место отставание от графика ($SV < 0$). Темпы выполнения работ больше плановых, отставание уменьшается. В точке R работа уже будет идти по графику. Если точка R раньше конца проекта, то при сохранении существующих тенденций проект будет выполнен с опережением графика ($SV > 0$). Если точка R позже конца проекта, то при сохранении существующих тенденций проект будет выполнен с отставанием от графика.

б) Оценка сроков. Имеет место опережение графика ($SV > 0$). Темпы выполнения работ меньше плановых, опережение уменьшается. В точке R работа уже будет идти по графику. Если точка R раньше конца проекта, то при сохранении существующих тенденций проект будет выполнен с отставанием от графика.

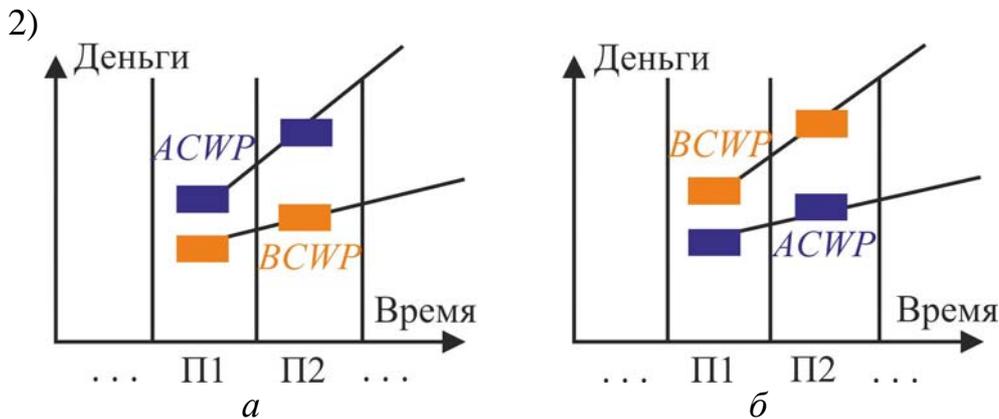


Рис. 2 — Пример анализа графиков по стоимости:

а) Оценка стоимости. Имеет место перерасход средств ($CV < 0$). Темпы расходования средств выше темпов выполнения работ, перерасход увеличивается. При сохранении существующих тенденций проект будет выполнен с большим перерасходом средств, чем есть сейчас.

б) Оценка стоимости. Имеет место экономия средств ($CV > 0$). Темпы расходования средств ниже темпов выполнения работ, экономия увеличивается. При сохранении существующих тенденций проект будет выполнен с большей экономией средств, чем есть сейчас.

3)

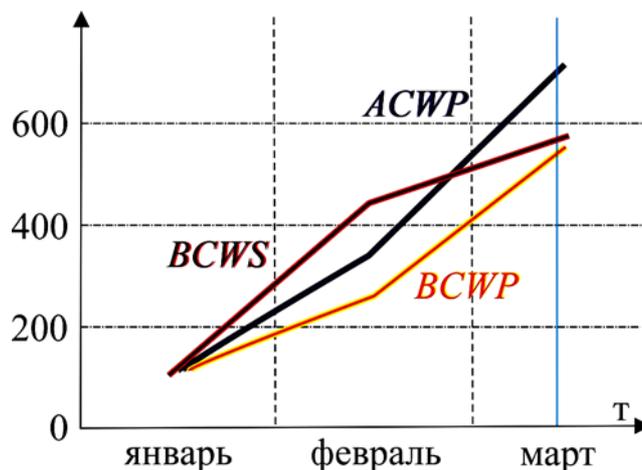


Рис. 3 — Пример анализа отклонений и перспектив проекта:

1. Анализ выполняется на *дату отчета о состоянии* в точке T на представленном графике в координатах стоимость-время.
2. Выполнено работ на сумму примерно на 20 у.е. меньше, чем было запланировано, но на их выполнение потрачено средств около 130 у.е. больше. На текущий момент T наблюдается перерасход средств и отставание от графика работ примерно на неделю.
3. Только сейчас на момент T выполнили работы на сумму потраченных средств еще две недели назад.
4. Темпы выполнения работ опережают плановые, следовательно, отставание от графика уменьшается. И скоро работы будут идти по плану, а через неделю начнется опережение.
5. Темпы расходования средств выше темпов выполнения конкретных работ, увеличивается перерасход. Если темп расходования средств сохранится, то проект будет убыточным.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Перечень и методика расчета показателей

Код	Показатель	Ед. изм. показателя	Методика расчета показателя
G.	Общие показатели проекта		
BAC.	Бюджет по завершении (БПЗ)	Денежная единица	Английское название: Budget at Completion (BAC). Представляет общую плановую стоимость проекта. Рассчитывается как сумма фактических стоимостей выполненных работ и плановых стоимостей незавершенных работ проекта
GAB.	Общий фактический бюджет (ОФБ)	Денежная единица	Английское название: General Actual Budget (GAB). Представляет общую фактическую стоимость проекта. Рассчитывается как сумма фактических стоимостей выполненных работ проекта
DAC.	Длительность по завершении (ДПЗ)	Временная единица	Английское название: Duration at Completion (DAC). Представляет общую плановую длительность проекта. Рассчитывается как разница между плановой датой окончания и датой начала проекта
GAD.	Общая фактическая длительность (ОФД)	Временная единица	Английское название: General Actual Duration (GAD). Представляет общую фактическую длительность выполнения проекта. Рассчитывается как разница между фактическими датами окончания и начала проекта
E.	Показатели выполнения проекта		
PV.	Плановый объем (ПО); Запланированный объем (ЗО)	Денежная единица	Английское название: Planned Value (PV). Представляет запланированный объем (плановый объем) работ проекта, выраженный в их плановой стоимости. Рассчитывается как сумма плановых стоимостей работ проекта, которые должны быть выполнены на текущий момент времени. $\text{Плановый объем (PV)} = \text{Плановая стоимость запланированных работ (BCWS)}$
EV.	Освоенный объем (ОО)	Денежная единица	Английское название: Earned Value (EV). Представляет выполненный объем (освоенный объем) работ проекта, выраженный в их плановой стоимости. Рассчитывается как сумма плановых стоимостей работ проекта, которые выполнены на текущий момент времени. $\text{Освоенный объем (EV)} = \text{Плановая стоимость выполненных работ (BCWP)}$
AD.	Фактическая длительность	Временная единица	Английское название: Actual Duration (AD). Представляет фактически затраченное время на выпол-

Код	Показатель	Ед. изм. показателя	Методика расчета показателя
	(ФД)		<p>ненные работы проекта.</p> <p>Рассчитывается как сумма фактических длительностей работ проекта, которые выполнены на текущий момент времени</p>
АС.	Фактическая стоимость (ФС); Фактические затраты (ФЗ)	Денежная единица	<p>Английское название: Actual Cost (AC).</p> <p>Представляет фактически понесенные затраты на выполненные работы (фактическую стоимость выполненных работ) проекта.</p> <p>Рассчитывается как сумма фактических стоимостей работ проекта, которые выполнены на текущий момент времени.</p> <p>Фактическая стоимость (AC) = Фактическая стоимость выполненных работ (ACWP)</p>
BCWS.	Плановая стоимость запланированных работ (ПСЗР); Базовая стоимость запланированных работ (БСЗР)	Денежная единица	<p>Английское название: Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS).</p> <p>Представляет запланированный объем (плановый объем) работ проекта, выраженный в их плановой стоимости.</p> <p>Рассчитывается как сумма плановых стоимостей работ проекта, которые должны быть выполнены на текущий момент времени.</p> <p>Плановая стоимость запланированных работ (BCWS) = = Плановый объем (PV)</p>
BCWP.	Плановая стоимость выполненных работ (ПСВР); Базовая стоимость выполненных работ (БСВР)	Денежная единица	<p>Английское название: Budgeted Cost of Work Performed (BCWP).</p> <p>Представляет выполненный объем (освоенный объем) работ проекта, выраженный в их плановой стоимости.</p> <p>Рассчитывается как сумма плановых стоимостей работ проекта, которые выполнены на текущий момент времени.</p> <p>Плановая стоимость выполненных работ (BCWP) = Освоенный объем (EV)</p>
ACWP.	Фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР)	Денежная единица	<p>Английское название: Actual Cost of Work Performed (ACWP).</p> <p>Представляет фактически понесенные затраты на выполненные работы (фактическую стоимость выполненных работ) проекта.</p> <p>Рассчитывается как сумма фактических стоимостей работ проекта, которые выполнены на текущий момент времени.</p> <p>Фактическая стоимость выполненных работ (ACWP) = = Фактическая стоимость (AC)</p>
EVP.	Степень освоенного объема (СОО)	%	<p>Английское название: Earned Value Percent (EVP).</p> <p>Представляет степень выполненного объема (освоенного объема) работ проекта, выраженных в их плановой стоимости.</p> <p>Рассчитывается как отношение освоенного объема (EV = BCWP) работ проекта к бюджету по завершении (BAC) проекта, умноженное на 100%.</p> <p>Формула расчета: $EVP = EV / BAC \times 100\%$</p>

Код	Показатель	Ед. изм. показателя	Методика расчета показателя
V.	Показатели отклонения проекта		
SV.	Отклонение по срокам (ОСР); Отклонение от календарного плана (ОКП)	Денежная единица	<p>Английское название: Schedule Variance (SV).</p> <p>Представляет абсолютное отклонение сроков выполненных работ проекта, выраженное в их плановой стоимости.</p> <p>Рассчитывается как разница между освоенным объемом (EV = BSWP) работ проекта и плановым объемом (PV = BCWS) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $SV = BCWP - BCWS$.</p> <p>SV < 0 — Отставание по срокам.</p> <p>SV = 0 — Выполнение плановых сроков.</p> <p>SV > 0 — опережение сроков</p>
CV.	Отклонение по стоимости (ОСТ; ОПС)	Денежная единица	<p>Английское название: Cost Variance (CV).</p> <p>Представляет абсолютное отклонение стоимости выполненных работ проекта.</p> <p>Рассчитывается как разница между освоенным объемом (EV = BSWP) работ проекта и фактической стоимостью (AC = ACWP) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $CV = BCWP - ACWP$.</p> <p>CV < 0 — Превышение затрат.</p> <p>CV = 0 — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>CV > 0 — Экономия затрат</p>
SPI.	Индекс выполнения сроков (ИВСП); Индекс отклонения от календарного плана (ИОКП)	Число	<p>Английское название: Schedule Performance Index (SPI).</p> <p>Представляет индекс отклонения сроков выполненных работ проекта, где абсолютное отклонение сроков (SV) выражается в плановой стоимости выполненных работ.</p> <p>Рассчитывается как отношение освоенного объема (EV = BCWP) работ проекта к плановому объему (PV = BCWS) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $SPI = BCWP / BCWS$.</p> <p>SPI < 1 — Отставание по срокам.</p> <p>SPI = 1 — Выполнение плановых сроков.</p> <p>SPI > 1 — опережение сроков</p>
CPI.	Индекс выполнения стоимости (ИВСТ); Индекс отклонения стоимости (ИОС)	Число	<p>Английское название: Cost Performance Index (CPI).</p> <p>Представляет индекс отклонения стоимости выполненных работ проекта.</p> <p>Рассчитывается как отношение освоенного объема (EV = BCWP) работ проекта к фактической стоимости (AC = ACWP) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $CPI = BCWP / ACWP$.</p> <p>CPI < 1 — Превышение затрат.</p> <p>CPI = 1 — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>CPI > 1 — Экономия затрат</p>
SVP.	Относительное отклонение по срокам	%	<p>Английское название: Schedule Variance Percent (SVP).</p> <p>Представляет относительное отклонение сроков выпол-</p>

Код	Показатель	Ед. изм. показателя	Методика расчета показателя
	(ООСР); Относительное отклонение от календарного плана (ООКП)		<p>ненных работ проекта, где абсолютное отклонение сроков (SV) выражается в плановой стоимости выполненных работ.</p> <p>Рассчитывается как отношение отклонения по срокам (SV) работ проекта к плановому объему (PV = BCWS) работ проекта, умноженное на 100%.</p> <p>Формула расчета: $SVP = SV / BCWS \times 100\%$.</p> <p>$SV\% < 0$ — Отставание по срокам.</p> <p>$SV\% = 0$ — Выполнение плановых сроков.</p> <p>$SV\% > 0$ — Опережение сроков</p>
CVP.	Относительное отклонение по стоимости (ООСТ); Относительное отклонение по стоимости (ООПС)	%	<p>Английское название: Cost Variance Percent (CVP).</p> <p>Представляет относительное отклонение стоимости выполненных работ проекта.</p> <p>Рассчитывается как отношение отклонения по стоимости (CV) работ проекта к освоенному объему (EV = BSWP) работ проекта, умноженное на 100%.</p> <p>Формула расчета: $CVP = CV / BCWP \times 100\%$.</p> <p>$CV\% < 0$ — Превышение затрат.</p> <p>$CV\% = 0$ — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>$CV\% > 0$ — Экономия затрат</p>
PC.	Процент выполнения (ПВ); Процент завершения (ПЗ)	%	<p>Английское название: Percent Complete (PC).</p> <p>Представляет степень выполнения работ проекта на основе их длительности.</p> <p>Рассчитывается как отношение фактической длительности (AD) выполненных работ проекта к его длительности по завершении (DAC), умноженное на 100%.</p> <p>Формула расчета: $PC = AD / DAC \times 100\%$</p>
F.	Показатели завершения проекта		
ETC.	Прогноз до завершения (ПДЗ); Предварительная оценка до завершения (ПОДЗ)	Денежная единица	<p>Английское название: Estimate to Complete (ETS).</p> <p>Представляет ожидаемые затраты на выполнение оставшихся работ проекта.</p> <p>Рассчитывается как сумма ожидаемых стоимостей оставшихся работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $ETC = (BAC - BCWP) / CPI$.</p> <p>$ETC < BAC - ACWP$ — Экономия затрат.</p> <p>$ETC = BAC - ACWP$ — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>$ETC > BAC - ACWP$ — Превышение затрат</p>
EAC.	Прогноз по завершении (ППЗ); Предварительная оценка по завершении (ПОПЗ)	Денежная единица	<p>Английское название: Estimate at Completion (EAC).</p> <p>Представляет ожидаемую общую стоимость проекта после завершения оставшихся работ.</p> <p>Рассчитывается как сумма фактической стоимости (AC = ACWP) работ проекта и прогноза до завершения (ETC) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $EAC = ACWP + ETC$.</p>

Код	Показатель	Ед. изм. показателя	Методика расчета показателя
			<p>$EAC < BAC$ — Экономия затрат</p> <p>$EAC = BAC$ — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>$EAC > BAC$ — Превышение затрат</p>
VAC.	Отклонение по завершении (ОПЗ)	Денежная единица	<p>Английское название: Variance at Completion (VAC).</p> <p>Представляет ожидаемое отклонение общей стоимости проекта после завершения оставшихся работ.</p> <p>Рассчитывается как разница между бюджетом по завершении (BAC) работ проекта и прогнозом по завершении (EAC) работ проекта.</p> <p>Формула расчета: $VAC = BAC - EAC$.</p> <p>$VAC < 0$ — Превышение затрат.</p> <p>$VAC = 0$ — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>$VAC > 0$ — Экономия затрат</p>
TCPI.	Индекс производительности до завершения (ИПДЗ); Показатель эффективности выполнения (ПЭВ)	Число	<p>Английское название: To-Complete-Performance-Index (TCPI).</p> <p>Представляет показатель выполнения проекта по стоимости, который должен быть достигнут на оставшемся объеме работ для того, чтобы достичь установленных показателей проекта, таких как бюджет по завершении (BAC) проекта или прогноз по завершении (EAC) проекта.</p> <p>Формула расчета: $TCPI = (BAC - BCWP) / (BAC - ACWP)$.</p> <p>$TCPI < 1$ — Затраты экономятся, можно повысить качество работ.</p> <p>$TCPI = 1$ — Соблюдение плановых затрат.</p> <p>$TCPI > 1$ — Возможно превышение затрат, нужно повысить эффективность</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ

Параметры оценки	Компоненты параметров оценки
1. Функциональные характеристики, ориентированные на процессы ЖЦ ИС	Управление проектом, управление требованиями, управление конфигурацией и изменениями, анализ и проектирование ПО, анализ и внедрение ПО
2. Функциональные характеристики конечного продукта (КП), услуги, технологии, проекта	Спрос, доля рынка, конкурентоспособность. Основные ограничения (стоимость, длительность, содержание) вариантного планирования, реализации, внедрения проекта
3. Функциональные характеристики применения	Среда функционирования, совместимость с другими программными средствами, соответствие технологическим стандартам
4. Ресурсные характеристики проекта	Входы процесса для определения стоимости проекта, максимальной длительности
5. Общие организационные характеристики	Лицензионная политика, доступность и качество обучения, инфраструктура для внедрения программной системы
6. Характеристики качества продукта, проекта	Надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, переносимость
7. Характеристики стандартов качества	Определения требований и/или стандартов качества для проекта и продукта, документирования соответствия установленным требованиям и стандартам
8. Характеристики контроля качества на этапах проектирования, исполнения	Результаты действий, направленных на обеспечение качества, для оценки исполнения и разработки рекомендаций относительно необходимых изменений на протяжении всего проекта
9. Характеристики рисков, управления рисками	Возможные виды рисков, меры предупреждения/сглаживания/ потенциального воздействия на стоимость и сроки, влияние рисков на цели проекта
10. Бенчмаркинг, характеристики (сравнения)	Лучшие практики, идеи совершенствования, критерии исполнения в аналогичных прикладных или других областях, внутри исполняющей организации и за ее пределами
11. Бюджетные характеристики проекта	Входы процессов оценки, основанные на опыте в прикладной области, основной области знаний, сфере деятельности, отрасли промышленности и др.
12. Общие затратные характеристики	Затраты на технологию конечного продукта (КП), на проектирование, оценочный эффект от внедрения ПС, сертификация поставщика, поддержка поставщика

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ПРИМЕР ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТА ДЛЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

При решении задачи оценивания моделей проектов, выбора наилучшей альтернативы учитываются индивидуальные суждения экспертов. Принятие согласованного группового решения по всем критериям приводит к окончательной классификации проектов по приоритету. Для обеспечения опроса и проведения экспертизы объекта цели исследования описываются в графической нотации (рис. 1).

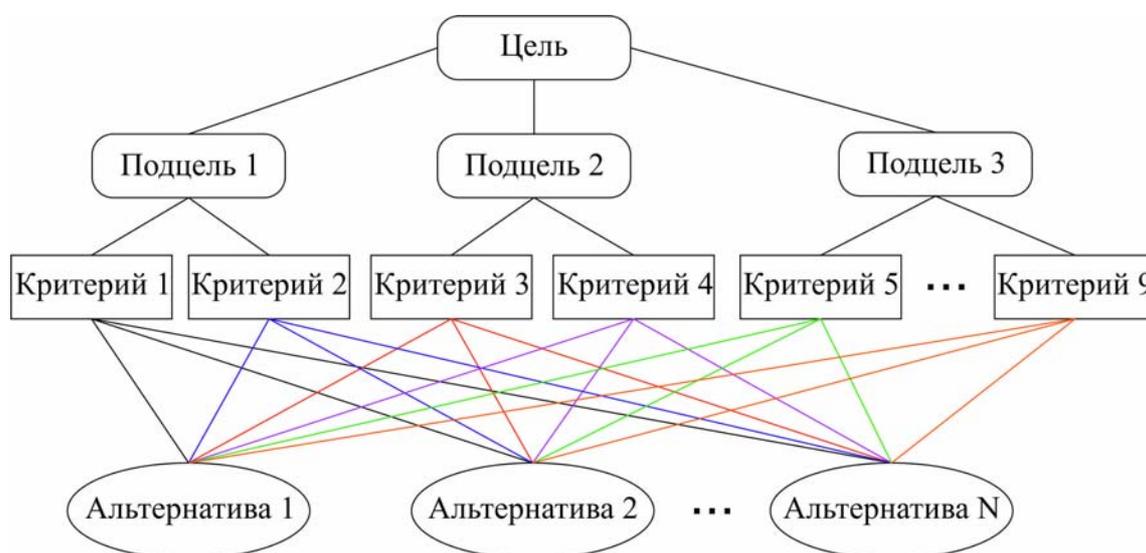


Рис. 1 — Дерево цели описания объекта для экспертной оценки

Пример описания содержательной структуры дерева альтернатив

Цель глобальная — снижения риска проекта.

Подцели — обеспечение снижения риска проекта по направлениям:

1. Срыв сроков.
2. Превышение бюджета.
3. Снижение качества продукта, технологии.
4. Увеличение количества задач и ресурсов при исполнении.

Мероприятия, альтернативы, проекты — разработанные модели проектов, близких по теме, или для внедрения в одной отрасли, одного ви-

да продукта, услуги, технологии деятельности, описанные по параметрам сравнения.

Пример: В частности, можно под *цели развития* фирмы, проектной организации (*подцель*: максимизировать финансовый эффект) сгенерировать исходное множество альтернатив. Альтернативы:

- приумножать объем торговых продаж;
- продавать на реализацию продукцию, пользующуюся на внешнем рынке большим спросом;
- оптимизировать рынки сбыта (анализировать по ассортименту и ценам всю реализуемую продукцию, изучить возможные рынки сбыта продукции и отметить наиболее перспективные);
- поменять партнеров (страны для реализации продукции).

Можно оценить альтернативы по значениям следующих критериев:

- риски потери рынков сбыта,
- потери покупателей,
- отсутствие спроса на продукцию,
- сопротивление сотрудников команды проекта изменениям.

Критерии оценивания альтернатив — выражение степени влияния предусмотренных в проекте *мероприятий*, обеспечивающих снижение риска проекта. Например:

1. Выделение резервов по бюджету и ресурсам для обеспечения управления рисками.

2. SWOT-анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, что дает более полное представление о рисках проекта.

3. Назначение ответственного лица за проведение и управление рисками на всех этапах ЖЦ проекта.

4. Составление контрольных списков рисков для оценивания степени влияния риска на проекты схожей специфики.

5. Продуманные действия, введенные в список задач проекта и призванные предупредить, сгладить, нейтрализовать возможные риски или принять последствия рисков.

6. Учет опыта работы с рисками в подобных проектах или сферах бизнеса.

Результатом экспертизы будет ранжированный вектор моделей проектов (альтернатив), расположенный в порядке убывания приоритета. Приоритет учитывает степень важности реализованных мероприятий в проекте по управлению и снижению рисков. При согласованном суждении экспертов с коэффициентом согласия, близким к единице, наиболее перспективным будет проект с лучшей моделью управления рисками.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ В ПРОГРАММЕ MEDEX

Программа MEDEX предназначена для проведения экспертного опроса и расчёта группового согласованного суждения экспертов.

Расчет оценок проводится с помощью модифицированного алгоритма Кемени—Снелла [11] и алгоритма Саати [10].

Системные требования:

Операционная система: Windows 7, Windows 8.

Свободное дисковое пространство: 5 Мб.

Дополнительные требования:

Установленный Microsoft.NET Framework 4 (или более поздняя версия, загрузить можно по ссылке:

<http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=17718>).

Начало работы

Для проведения экспертного оценивания необходимо задать *списки экспертов, критериев* для оценивания *проектов* (альтернатив), названия альтернатив, *шкалы*, по которым будут оцениваться предпочтения «критериев между собой», «проектов по критериям». После этого необходимо ввести индивидуальные суждения экспертов, провести непосредственную оценку критериев и проектов. После окончания ввода исходных данных, при условии, что матрицы оценок критериев и альтернатив согласованы, можно посмотреть результаты экспертизы.

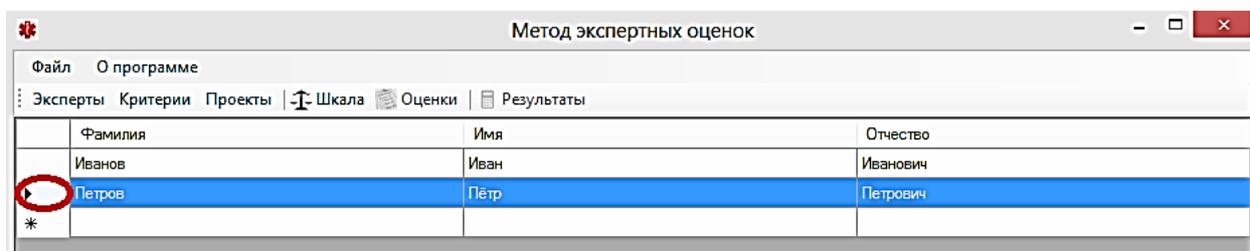
Задание списка экспертов

После открытия окна (запуска) программы нажмите на вкладку *Эксперты* или зайдите в меню *Файл/Новый файл*, или нажмите сочетание клавиш $\langle CTRL + N \rangle$.

Укажите ФИО экспертов, которые будут участвовать в экспертизе.

Поле *Фамилия* является обязательным для заполнения.

Для удаления эксперта выделите всю строку, нажав на поле, расположенное слева от фамилии эксперта (область показана на рисунке красным овалом), и нажмите на клавишу *<Delete>*.



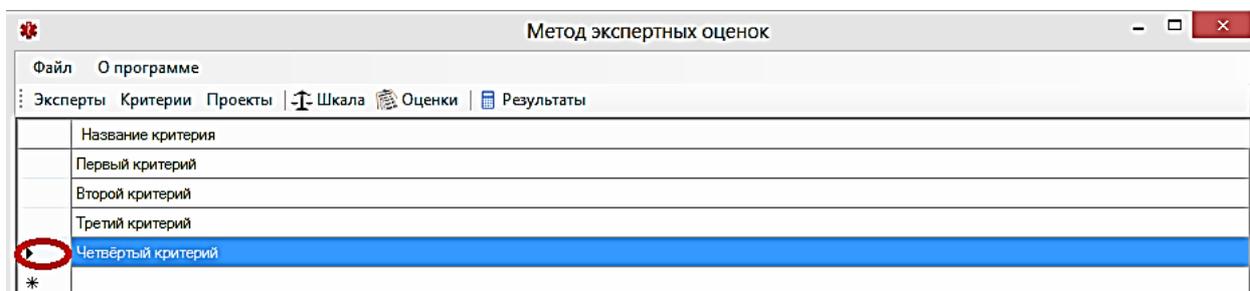
Редактировать данные экспертов, добавлять или удалять экспертов можно в любой момент работы с программой.

Задание критериев для оценки проектов (альтернатив)

Критерии оценивания альтернатив являются наиболее важными характеристиками оцениваемых объектов.

Для задания критериев оценивания необходимо перейти на вкладку *Критерии*. Указать название критериев.

Для удаления критерия выделите всю строку, нажав на поле, расположенное справа от названия эксперта (область показана на рисунке красным овалом), и нажмите на клавишу *<Delete>*.



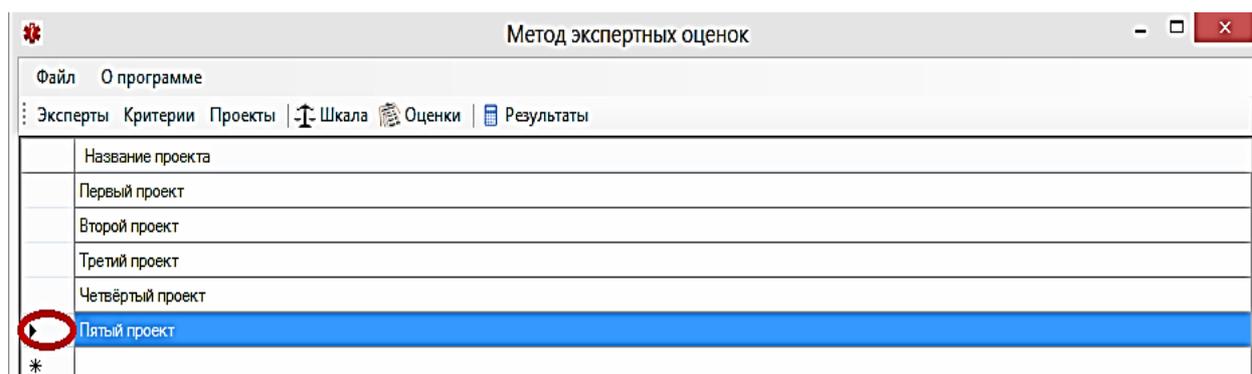
Редактировать, добавлять или удалять *критерии* можно в любой момент работы с программой.

Задание проектов (альтернатив)

Для задания проектов нажмите на вкладку *Проекты*.

Укажите название проектов.

Для удаления проекта выделите всю строку, нажав на поле, расположенное справа от названия эксперта (область показана на рисунке красным овалом), и нажмите на клавишу *<Delete>*.



Редактировать, добавлять или удалять *проекты* (альтернативы) можно в любой момент работы с программой.

Задание шкал

Для задания шкалы нажмите на вкладку *Шкала*.

Задание «Шкалы оценки критериев»

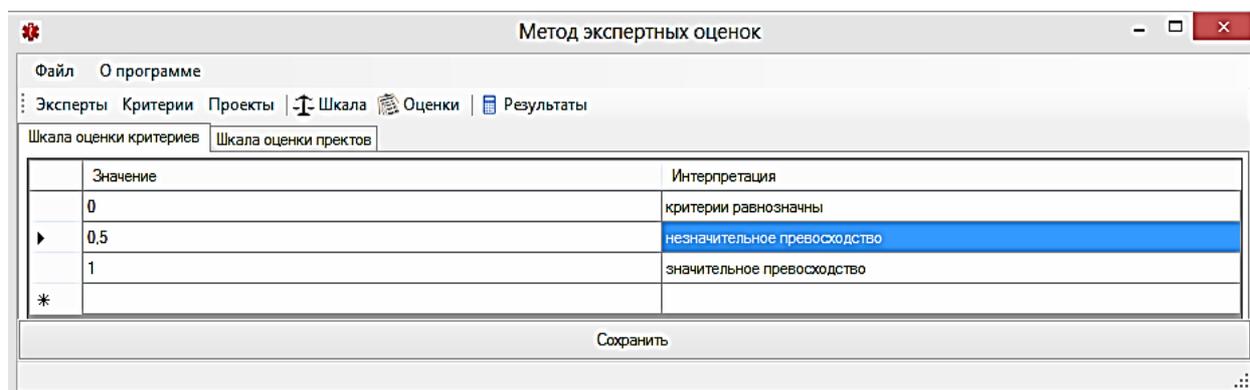
Первым элементом в шкале указывается значение, при котором сравниваемые критерии являются равнозначными.

Далее необходимо ввести положительную часть шкалы, указав значения оценок и интерпретацию значений.

Отрицательные значения будут доступны автоматически и отображаться при заполнении матриц парных сравнений.

После ввода всех значений шкалы для оценивания критериев необходимо нажать на кнопку *<Сохранить>*.

Пример: для задания шкалы (–1; –0.5; 0; 0.5; 1) в программу необходимо ввести значения (0; 0.5; 1), где 0 — элемент, при котором сравниваемые объекты равнозначны; 0,5 — незначительное превосходство; 1 — значительное превосходство.



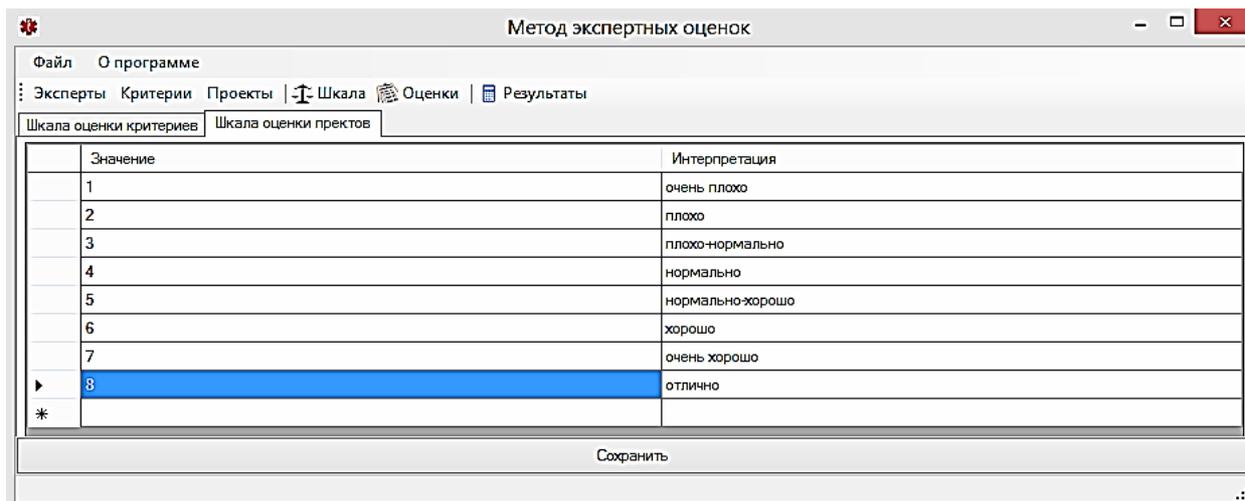
Пример: шкала (–3; –2; 0.5; 2; 3) является корректной, а 0.5 считается элементом, при котором сравниваемые объекты равнозначны. При проведении расчетов предполагается, что используется шкала, симметричная относительно первого элемента шкалы.

Положительные значения в шкале оценок следует интерпретировать как показатель превосходства одного критерия над другим, а отрицательные значения по смыслу противоположны положительным.

Задание «Шкалы оценивания проектов, альтернатив»

Перейдите на вкладку *Шкала оценки проектов*.

Заполните значения шкалы и укажите интерпретацию значений, после чего нажмите на кнопку *<Сохранить>*.



Задание оценок экспертов

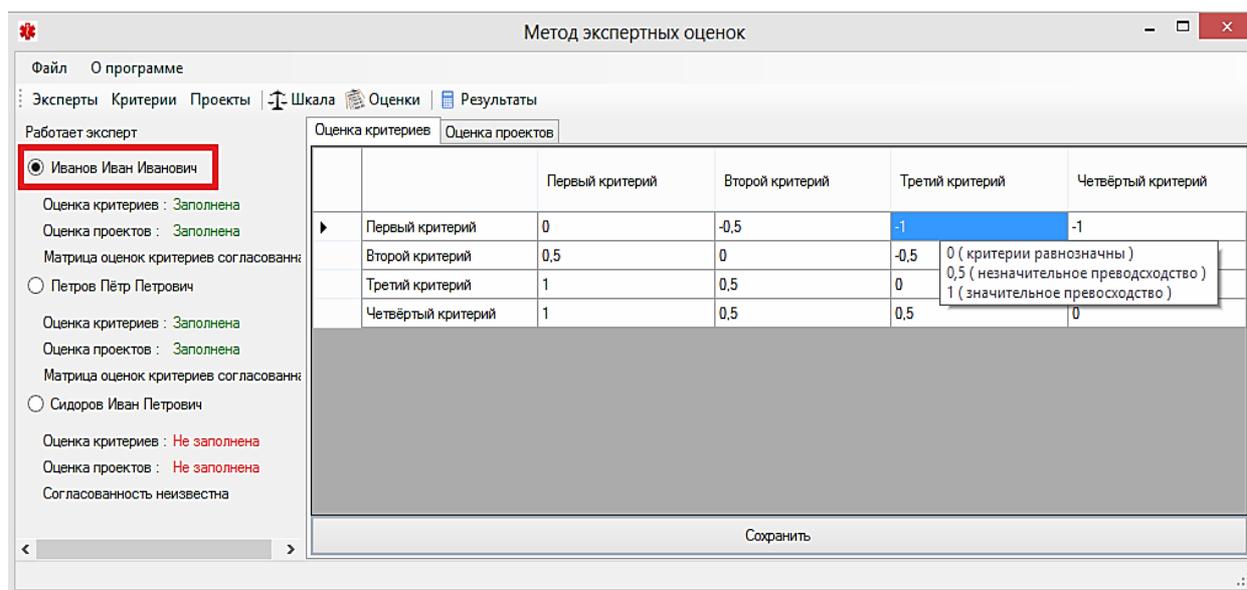
Для перехода на вкладку *Работает Эксперт* в меню *Оценки* необходимо задать экспертов, критерии, проекты и шкалы для оценки критериев и проектов.

Область программы разделена на две части.

В левой части отображаются *ФИО экспертов*, характеристики матриц оценивания критериев (заполнена/незаполнена), (согласована/несогласована) для каждого эксперта.

Маркер *Синяя кнопка* слева от фамилии эксперта обозначает, что в данный момент вводятся оценки данным экспертом.

Для смены эксперта необходимо нажать левой кнопкой мышки на ФИО эксперта или на эту *кнопку* слева от фамилии эксперта (область выделена на рисунке красным прямоугольником).



В правой части меню доступны две вкладки *Оценка критериев*, *Оценка проектов*.

Оценка критериев

Оценка критериев — на этой вкладке открывается матрица попарных сравнений, в строках и столбцах которой располагаются критерии. На их пересечении проставляются степени превосходства критерия в строке над критерием в столбце.

В матрице «*оценки критериев*» заполняются элементы ВЕРХНЕЙ диагонали матрицы. После заполнения матрицы необходимо нажать на кнопку <Сохранить>.

После сохранения матрицы «*оценок критериев*» происходит анализ матрицы на согласованность введённых оценок. Результат анализа выводится в левой части экрана ниже *ФИО работающего эксперта*.

Противоречие в триаде (А, В, С) означает несогласованность оценок между критериями под номерами (А, В, С). Например, может произойти ситуация, когда критерий А превосходит критерий В, критерий В превосходит критерий С, а критерий А уступает критерию С (нелогично, так быть не может).

Пример.

Метод экспертных оценок

Файл О программе

Эксперты Критерии Проекты Шкала Оценки Результаты

Работает эксперт

Иванов Иван Иванович
 Оценка критериев : Заполнена
 Оценка проектов : Заполнена
 Матрица оценок критериев согласованна

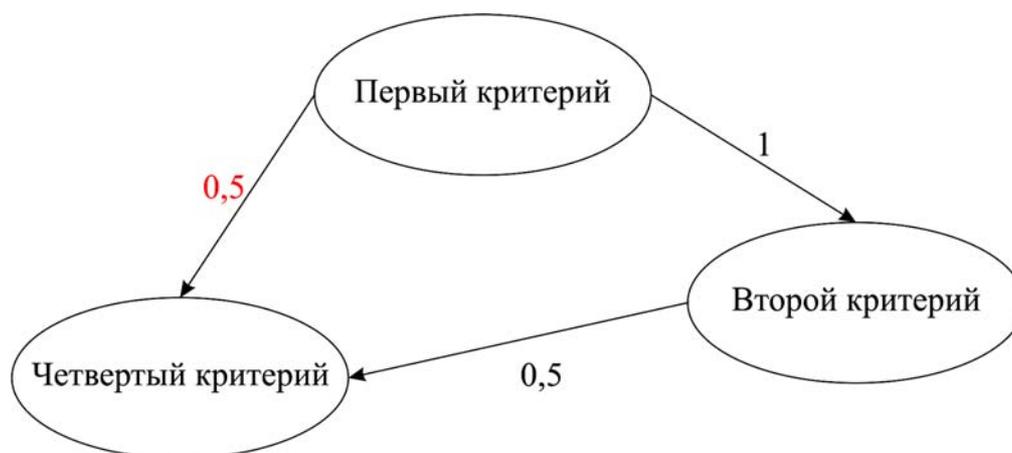
Петров Пётр Петрович
 Оценка критериев : Заполнена
 Оценка проектов : Заполнена
 Матрица оценок критериев согласованна

Сидоров Иван Петрович
 Оценка критериев : Заполнена
 Оценка проектов : Заполнена
 Противоречие в триаде (1 2 4)

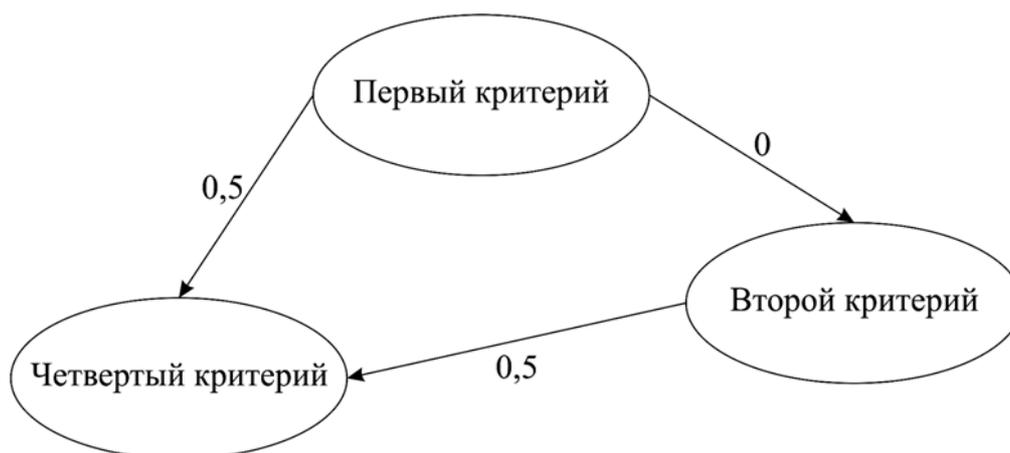
	Первый критерий	Второй критерий	Третий критерий	Четвёртый критерий
Первый критерий	0	1	-0,5	0,5
Второй критерий	-1	0	0	0,5
Третий критерий	0,5	0	0	1
Четвёртый критерий	-0,5	-0,5	-1	0

Сохранить

Для наглядности демонстрации противоречия построим граф по данным из таблицы (противоречие в триаде (1 2 4)).



Из приведённого графа видно, что «Первый критерий» превосходит «Второй критерий» на 1, а «Второй критерий» в свою очередь превосходит «Четвёртый критерий» на 0,5. Однако «Первый критерий» превосходит «Четвёртый критерий» всего на 0,5. «Первый критерий» не может превосходить «Четвёртый критерий» — настолько малое значение. Разрешение конфликтной ситуации приводится на графе ниже.



Здесь «Первый критерий» и «Второй критерий» являются равнозначными, и оба они превосходят «Четвёртый критерий» на 0,5 .

Оценка проектов

Для оценки проектов перейдите во вкладку *Оценка проектов*.

Согласно представленной шкале необходимо оценить проекты по заданным критериям. В строке указано, по какому критерию происходит оценка, в столбце — какой проект оценивается.

Элемент матрицы — это степень влияния критерия на проект (оценивается важность альтернативы по критерию).

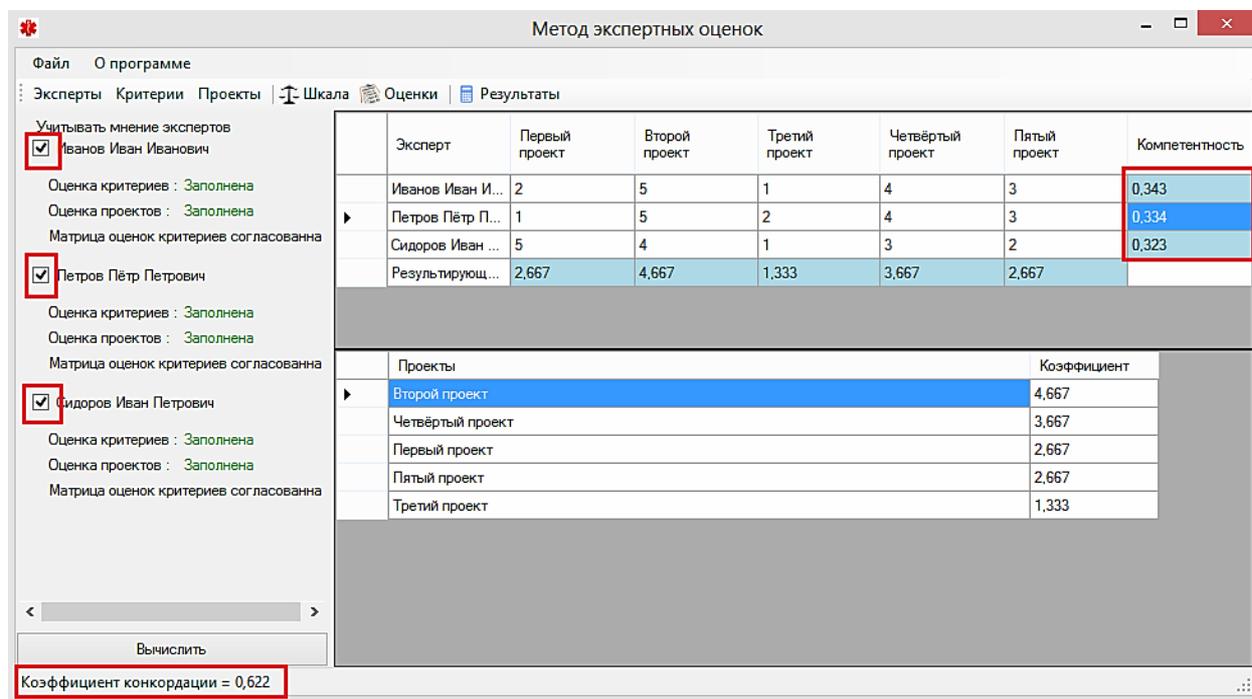
Результаты оценивания

Меню *Результаты* доступно после задания экспертов, критериев, проектов, шкал для критериев и проектов.

Область результатов разделяется на две области. В левой части указываются эксперты, которых необходимо включать в экспертный опрос.

Маркер, выделенный левее ФИО эксперта, означает, что данный эксперт включается в экспертный опрос. Для того чтобы не учитывать мнение эксперта, необходимо отключить *маркер*, нажав на *кнопку* левее ФИО эксперта. После выбора экспертов, суждения которых будут учитываться в экспертном опросе, нажмите на кнопку *<Вычислить>* внизу экрана.

Крайний правый столбец в матрице будет указывать на значение компетентности того или иного эксперта.



Последняя строка матрицы будет содержать обобщённые оценки проектов (вес альтернативы, степень предпочтения одной над другой). Эти же оценки будут продублированы в приведенной таблице ниже (ранжированный вектор предпочтений проектов-альтернатив).

В нижней части окна программы отобразится коэффициент конкордации, согласованное групповое суждение экспертов, которое может принимать значение от 0 до 1.

Горячие клавиши

Новый файл	CTRL + N	Выход	ALT + F4
Открыть файл	CTRL + O	Справка	F1
Сохранить	CTRL + S	Выделить всё в таблицах	CTRL + A
Сохранить как...	F12	Копировать	CTRL + C

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1 Рыбалова Е. А. Управление проектами : учеб. пособие / Е.А. Рыбалова. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2015. — 206 с.

2 Руководство к Своду знаний по управлению проектами (*Руководство Project Management Body of Knowledge PMBOK®*). — 4-е изд. — Project Management Institute, Inc., 2008. — 464 с.

3 Туккель И. Л. Управление инновационными проектами : учебник для вузов / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б., Культин. / под ред. И. Д. Туккеля. — СПб. : Изд-во БХВ-Петербург, 2014. — 416 с. (гриф УМО).

4 Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учеб. метод. пособие / Е. А. Рыбалова. — Томск : ФДО ТУСУРа, 2015. — 166 с.

Дополнительная литература

5 Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учеб. метод. пособие, — Томск : ТМЦДО, 2008. — 236 с. : Управление проектами : с. 13—190, 213—234: ил., табл. — Библиогр.: с. 235—236. (14 экз. в библ. ТУСУРа).

6 Богданов В. В. Управление проектами в Microsoft Project 2007: учебный курс / В. В. Богданов. — СПб. : Питер, 2008. — 604 с.

7 Гультяев А. К. Microsoft Office Project Professional 2007. Управление проектами / А. К. Гультяев. — СПб. : Корона-Век, 2008. — 480 с.

8 Просницкий А. Управление проектами в Ms Project Server 2010 [Электронный ресурс] / А. Просницкий, В. Иванов. — Самоучитель, 2011. — 176 с. — URL: <http://www.twirpx.com/file/664593/> (дата обращения: 26.08.2015).

9 Литвак Б. Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа [Электронный ресурс] / Б. Г. Литвак. — М. : Радио и связь, 1982. — 184 с. — URL: <http://www.bglitvak.ru/> (дата обращения: 26.08.2015).

10 Саати Томас. Теория принятия решений. Метод анализа иерархий / Томас Саати ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. — М. : Радио и связь, 1993. — 278 с.

11 Евланов Л. Г. Теория и практика принятия решений / Л. Г. Евланов. — М. : Экономика, 1984. — С. 147 (групповая оценка объектов).

12 Аренков И. А. Бенчмаркинг и маркетинговые решения / И. А. Аренков, Г. Л. Багиев. — СПб. : СПбУЭФ, 1997.

13 Филлипс Д. Методы анализа сетей : пер. с англ. / Д. Филипс, А. Гарсиа-Диас. — М. : Мир, 1984.

14 Архипенков С. Я. Руководство командой разработчиков программного обеспечения. Прикладные мысли / С. Я. Архипенков. — М., 2008.

15 Архипенков С. Я. Лекции по управлению программными проектами [Электронный ресурс] / С. Я. Архипенков. — М. : Наука, 2009. — 128 с. — URL: http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf (дата обращения: 26.08.2015).

16 Макконнелл С. Сколько стоит программный проект / С. Макконнелл. — СПб. : Питер, 2007.

17 Брукс Фредерик. Мифический человеко-месяц. Как создаются программные комплексы : пер. с англ. / Фредерик Брукс. — СПб. : Символ-Плюс, 1999.

18 Товб А. С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А. С. Товб, Г. Л. Ципес. — М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. — 240 с.

19 Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов / В. В. Ковалев. — М. : Финансы и статистика, 2003.