

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования
Кафедра информатики и информационных систем

Составитель К. А. Кулиничев

УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Методические материалы

Рекомендовано цикловой методической комиссией
Информационных систем и программирования
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2026

Рецензенты:

К. В. Ерошевич, преподаватель кафедры информатики и информационных систем

Кулиничев Константин Андреевич

Управление ИТ-проектами : методические материалы для обучающихся специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением / Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, Кафедра информатики и информационных систем; составитель К. А. Кулиничев. – Кемерово: КузГТУ, 2026. – 1 файл (3209 КБ). – Текст: электронный.

Методические материалы для дисциплины «Управление ИТ-проектами» содержат указания для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы, перечень вопросов на защиту выполненных работ.

© Кузбасский государственный
технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, 2026
© Кулиничев К. А.,
составление, 2026

Раздел 1. Основы управления проектами и методологии

Лабораторная работа № 1.

Разработка проектной документации

Формирование IT-проекта

Проект – это системный комплекс плановых (финансовых, технологических, организационных и прочих) документов, содержащих комплексно-системную модель действий, направленных на достижение оригинальной цели.

Признаки, которыми должен обладать проект:

1. *Наличие цели.* Проект всегда направлен на достижение какой-либо конкретной цели, удовлетворение какой-либо потребности. Такое направление предполагает, что есть желаемый измеренный результат, которого можно достичь за определенный срок. Для успешной реализации проекта необходимо не только определить его, но и установить в существенной характеристике, включая условия (требования и ограничения) его функционирования. Цели проекта должны быть четко сформулированными, измеряемыми, ограничения – заданными, а установленные требования – выполнимыми. Цель должна быть определена максимально четко, что позволит оптимально воплотить проект в жизнь.
2. *Наличие ресурсной базы.* У каждого проекта есть выделенный на него определенный бюджет, и реализация проекта должна осуществляться в рамках этого бюджета. Кроме того, в проекте также присутствуют ограниченные человеческие, материальные и технические ресурсы (техника, оборудование, материалы) – одним словом, оснащение, обеспечивающее выполнение технической стороны проекта.
3. *Временные рамки.* Длительность осуществления любого проекта лимитируется его начальной (постановка цели и начало затрат усилий на ее достижение) и конечной стадиями (выражается либо в достижении цели, либо в очевидности невозможности ее достижения). Проект не может существовать без ограничений во времени, которые необходимы для:

- определения периода, во время которого успех или неудача проекта могут быть очевидны;
- оценки реальной ценности финансовых затрат;
- достижения других целей (необходимость скорейшего выхода на рынок, дата может быть приурочена к запуску коммерческого продукта или услуги, решения необходимы для другого продукта и т. д.).

4. *Ожидаемый результат.* Проект должен иметь направленность на достижение какого-либо результата, как правило, поставленной цели. От того, насколько полно достигнут ожидаемый результат информационного проекта, зависит успешность самого проекта. Проект также включает координацию выполнения взаимосвязанных действий, поэтому должны быть определены последовательность и объем работ.

Продукт – результат (или набор результатов) поставки по контракту, т. е. то, что хочет получить заказчик.

Проект – это процесс создания продукта, т. е. то, что делает команда, чтобы выдать заказчику продукт. Заказчику обычно проект не интересен.

Управление проектом – это деятельность, направленная на эффективное достижение целей проекта с заданным качеством в установленные сроки в рамках утвержденного бюджета, при существующих ограничениях и имеющейся неопределенности, за счет использования имеющихся в наличии ресурсов и технологий, а также управленческих знаний, опыта, специализированных подходов, методов и систем.

Необходимо управлять:

- 1) предметной областью, т. е. реализацией цели;
- 2) сроками;
- 3) стоимостью;
- 4) качеством;
- 5) рисками;
- 6) персоналом;
- 7) коммуникациями;
- 8) контрактами;
- 9) изменениями (цели, доступные ресурсы, включая персонал, деньги и т. д.).

Проекты имеют определенную дату окончания, бюджет и объем работ. Триада времени, денег и объема часто называют проектным треугольником.

При внесении изменений в один из этих элементов меняются оба других. И хотя для проекта в равной степени важны все три элемента, как правило, только один из них в зависимости от приоритетов имеет наибольшее влияние на другие.

В большинстве проектов по меньшей мере одна сторона треугольника фиксирована, т. е. ее невозможно изменить. Например, бюджет может быть не обсуждаемым или, предположим, продукт непременно должен поступить в продажу к определенной дате. Иногда на руководителя возлагается обязанность определить, какой элемент наиболее важен для успеха проекта. И нужно иметь четкое представление об этом на случай, если возникнут проблемы (а они возникают всегда). Невозможно изменить бюджет, расписание или содержание работ, не повлияв по крайней мере на один из других факторов.

Универсального стандарта качества не существует. Для каждого проекта качество определяется в нем самом. Для некоторых компаний важнейшей мерой качества является соблюдение рамок бюджета. Для других важнее вовремя вывести продукт на рынок. Руководителю проекта нужно знать, как качество определяется для организации и для самого проекта.

Жизненный цикл проекта – последовательность фаз проекта, задаваемая исходя из потребностей управления проектом. Он включает пять фаз (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фазы жизненного цикла проекта

1. *Инициация* – принятие решения о начале выполнения проекта. В фазе инициации проекта ведется концептуальное планирование будущего проекта (анализируются проблемы и потребности, собираются исходные данные, определяются цели и задачи проекта, рассматриваются альтернативы), утверждается концепция проекта, открывается проект (принимается решение о начале проекта, определяется и назначается управляющий проектом, принимается решение об обеспечении ресурсами, планируется работа временной рабочей группы проекта).

Работы этой фазы включают мероприятия по маркетингу, подготовке и участию в тендерах и конкурсах и другие мероприятия преддоговорной работы. Горизонт планирования – предполагаемый срок заключения договора (контракта).

2. *Планирование* – определение целей и критериев успеха проекта, разработка рабочих схем их достижения. В данной фазе планируется цель, определяется состав работ проекта, оценивается длительность и объем работ, определяются и назначаются ресурсы проекта, составляется расписание выполнения работ, оценивается бюджет, планируется качество, определяются критерии успеха.
3. *Выполнение* – координация людей и других ресурсов для выполнения плана. Процесс исполнения начинается с момента фиксации базового плана проекта, заканчивается после выполнения обязательств сторон по контракту и является зоной ответственности управляющего проектом (мониторинг/контроль).
4. *Контроль* – определение соответствия плана и исполнения проекта поставленным целям и критериям успеха и принятие решений о необходимости применения корректирующих воздействий.
5. *Мониторинг* – определение необходимых корректирующих воздействий, их согласование, утверждение и применение.
6. *Завершение* – формализация выполнения проекта и подведение его к упорядоченному финалу, принятие соответствующего решения руководством компании, анализ и архивация данных проекта.

Жизненный цикл проекта имеет множество процессов, которые распадаются на следующие группы:

- 1) процессы управления проектами, касающиеся организации и описания работ проекта;

2) процессы, ориентированные на продукт, касающиеся спецификации и производства продукта.

Требования – условие или возможность, необходимые заинтересованному лицу для решения проблемы или достижения цели; характеристики, которые должны быть удовлетворены системой или системным компонентом, чтобы соответствовать контракту, стандарту, спецификации или другому формальному документу.

Можно встретить иные названия этого документа, например: документ бизнес-требований, функциональная спецификация, спецификация продукта, документ о требованиях. Разница в названии не изменяет его назначение. В требованиях указываются функции, возможности, необходимые ограничения, подробное описание поведения системы, необходимое качество системы (производительность, безопасность, удобство использования и т. д.). Однако требования не должны содержать подробности дизайна, проектирования, тестирования и управления проектом, за исключением известных ограничений дизайна и реализации.

Шаблон спецификации требований к программному обеспечению (ПО) представлен на рисунке 2.

1	Введение
1.1	Назначение
1.2	Соглашения, принятые в документах
1.3	Границы проекта
1.4	Ссылки
2	Общее описание
2.1	Общий взгляд на продукт
2.2	Классы и характеристики пользователей
2.3	Операционная среда
2.4	Ограничения дизайна и реализации
2.5	Предположения и зависимости
3	Функции системы
3.x	Функция системы X
3.x.1	Описание
3.x.2	Функциональные требования
4	Требования к данным
4.1	Логическая модель данных
4.2	Словарь данных
4.3	Отчеты
4.4	Получение, ценность, хранение и утилизация данных
5	Требования к внешним интерфейсам
5.1	Пользовательские интерфейсы
5.2	Интерфейсы ПО
5.3	Интерфейсы оборудования
5.4	Коммуникационные интерфейсы
6	Атрибуты качества
6.1	Удобство использования
6.2	Производительность
6.3	Безопасность
6.4	Техника безопасности
6.x	[Другие]
7	Требования по интернационализации и локализации
8	Остальные требования
	Приложение А. Словарь терминов
	Приложение Б. Модель анализа

Рисунок 2 – Шаблон для спецификации требований к ПО

1. ВВЕДЕНИЕ

Введение представляет собой обзор, помогающий разобраться в структуре и принципе использования спецификации требований к ПО.

1.1. Назначение

Определение продукта или приложения, требования для которого указаны в этом документе, в том числе редакции или номера выпуска. Если спецификация требований к ПО относится только к части системы, то идентифицируют эту

часть или подсистему. Описываются типы лиц, которым адресован этот документ.

1.2. Соглашения, принятые в документах

Описываются все стандарты или типографические соглашения, включая значение стилей текста, особенности выделения или нотацию.

1.3. Границы проекта

Кратко описывается ПО и его назначение. Показывается, как связан продукт с пользователями или корпоративными целями, а также с бизнес-целями и стратегиями. Если имеется отдельный документ о концепции и границах проекта, его содержимое не повторяется, а просто ссылаются на него.

1.4. Ссылки

Перечисляются все документы или другие ресурсы, на которые ссылаются в этой спецификации, в том числе гипер-ссылки на них, если их местоположение меняться не будет. Объем информации должен быть достаточным для того, чтобы пользователь сумел при необходимости получить доступ к каждому указанному материалу. Для этого для каждого ресурса указываются: название, имя автора, номер версии, дата, источник, место хранения или URL-адрес.

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

В этом разделе представлен общий обзор продукта и среды, в которой он будет применяться, предполагаемая пользовательская аудитория, а также известные ограничения, предположения и зависимости.

2.1. Общий взгляд на продукт

Описывается контекст и происхождение продукта. Поясняется, является ли он новым членом растущего семейства продуктов, новой версией существующей системы, заменой существующего приложения или совершенно новым продуктом.

2.2. Классы и характеристики пользователей

Определяются различные классы пользователей, которые, как предполагается, будут работать с вашим продуктом, и описываются их соответствующие характеристики.

2.3. Операционная среда

Описывается рабочая среда, в которой будет работать ПО, включая аппаратную платформу, операционные системы и их версии, а также географическое местоположение пользователей, серверов и баз данных вместе с организациями, в которых располагаются соответствующие базы данных, серверы и веб-сайты.

2.4. Ограничения дизайна и реализации

Описываются все факторы, которые ограничат доступные разработчикам возможности, например: использование вполне определенного языка программирования, определенной библиотеки, на разработку которой уже потрачено время, и т. п., и логически обосновывается каждое положение.

2.5. Предположения и зависимости

Включаемые здесь предположения относятся к системной функциональности; предположения, относящиеся к бизнесу, представляются в документе концепции и границ проекта. Определяются все зависимости проекта или создаваемой системы от внешних факторов или компонентов вне ее контроля.

3. ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

3.x Функция системы X

Описывается название особенности несколькими словами, например «3.1 Проверка правописания». Так же называются подразделы с 3.x.1 по 3.x.3 для каждой функции системы.

3.x.1 Описание

Кратко описывается функция системы и указывается ее приоритет (они могут изменяться в ходе проекта). Если используется средство управления требованиями, определяется атрибут требований для обозначения приоритета.

3.x.2 Функциональные требования

Перечисляются по пунктам конкретные функциональные требования, которые связаны с этой функцией. Именно эти функции ПО нужно реализовать, чтобы пользователь мог использовать сервисы этой функции или реализовать вариант использования. Описывается, как продукт должен реагировать на ожидаемые ошибки – неправильный ввод информации или неверные действия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ДАННЫМ

Описываются различные аспекты данных, которые будет потреблять система в качестве входной информации, как-то обрабатывать и возвращать в виде выходной информации.

4.1. Логическая модель данных

Это визуальное представление объектов и наборов данных, которые будет обрабатывать система, а также отношений между ними. Существует много видов нотации для моделирования данных, в том числе диаграммы отношений «сущность – связь» и диаграммы классов UML.

4.2. Словарь данных

Словарь данных лучше хранить как отдельный артефакт, не внедряя его в спецификацию требований к ПО (повышает возможности повторного использования в других проектах).

4.3. Отчеты

Перечисляются и описываются характеристики отчетов, если они будут генерироваться приложением. Отчет должен соответствовать определенному готовому макету.

4.4. Получение, целостность, хранение и утилизация данных

Описывается, как получают и обслуживают данные.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ ИНТЕРФЕЙСАМ

5.1. Пользовательские интерфейсы

Описываются логические характеристики каждого пользовательского интерфейса.

Пример: стандарты шрифтов, названий кнопок, стандарты отображения текста сообщений, стандарты конфигурации интерфейса для упрощения локализации ПО, специальные возможности для пользователей с проблемами со зрением и т. д.

5.2. Интерфейсы ПО

Описываются связи продукта и других компонентов ПО (идентифицированные по имени и версии), в том числе другие приложения, базы данных, операционные системы, средства, библиотеки, веб-сайты и интегрированные серийные компоненты.

5.3. Интерфейсы оборудования

Описываются характеристики каждого интерфейса между компонентами ПО и оборудования системы.

5.4. Коммуникационные интерфейсы

Указываются требования для любых функций взаимодействия, которые будут использоваться продуктом, включая электронную почту, веб-браузер, сетевые протоколы и электронные формы.

6. АТТРИБУТЫ КАЧЕСТВА

Указываются относительные приоритеты различных атрибутов.

6.1. Удобство использования

Требования к удобству использования подразумевают легкость изучения, простоту использования.

6.2. Производительность

Указываются конкретные требования к производительности для различных системных операций.

6.3. Безопасность

Указываются все требования, касающиеся безопасности или конфиденциальности, которые ограничивают доступ или возможности использования продукта.

6.4. Техника безопасности

В этом разделе указываются требования, связанные с возможными потерями, повреждениями или ущербом, которые могут быть результатом использования продукта.

7. ТРЕБОВАНИЯ ПО ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ

Требования по интернационализации и локализации обеспечивают возможность использовать продукт в других странах, региональных стандартах и географических районах, отличающихся от тех, в которых он был создан.

8. ОСТАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Определяются все другие требования, которые еще не были описаны в спецификации требований к ПО.

Приложение А. Словарь терминов

Определяются все специальные термины, которые необходимо знать для правильного понимания спецификации требований к ПО.

Работа по сбору требований, их оценке, структуризации и документировании – самый важный этап в процессе разработке ПО. Правильно определенные и задокументированные, они позволяют быть уверенными в том, что команда будет работать над тем, что

нужно заказчику, что приоритеты расставлены правильно, что вы знаете, какие ресурсы и на каком этапе вам понадобятся.

Процесс сбора требований можно разделить на четыре этапа (рисунок 3):

- 1) выявление;
- 2) анализ;
- 3) спецификация (документирование результатов);
- 4) валидация (согласование).

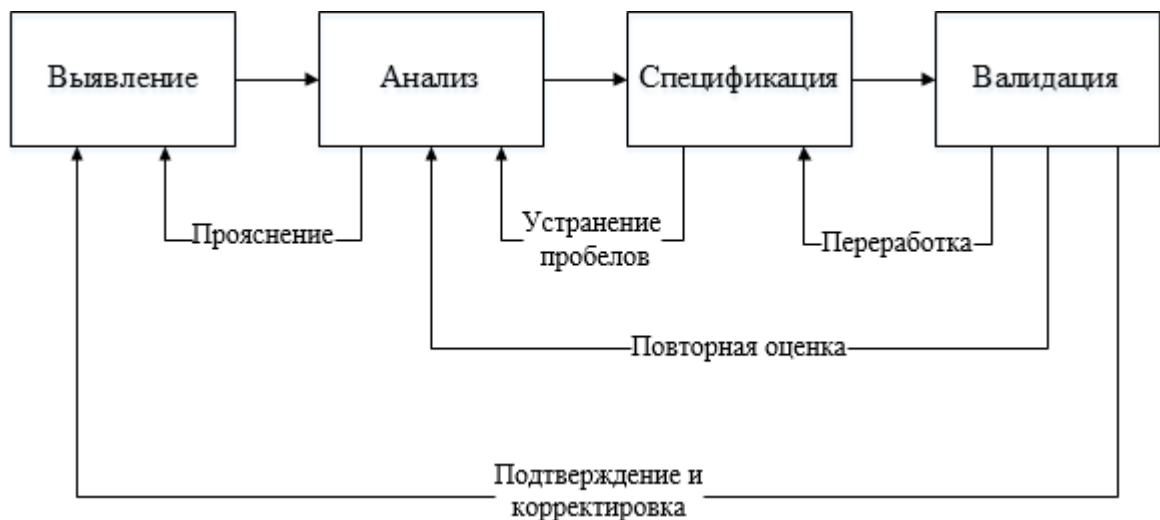


Рисунок 3 – Процесс сбора требований

1. *Выявление:*

- a) интервью;
- b) анкетирование;
- c) воркшопы по сбору требований. Такие семинары позволяют развиваться более тесному сотрудничеству аналитиков и клиентов, являются прекрасным способом выявить нужды пользователей и составить наброски документов с требованиями;
- d) наблюдение за пользователями на их рабочих местах. Диаграмма рабочего процесса позволяет выяснить, где и какие данные были задействованы, а каких не хватает. Такой анализ помогает выявить потенциал развития существующей системы или применения нового продукта;
- e) анализ существующих систем (в том числе конкурентных) необходим в случае, когда участники процесса не уверены, какие дополнительные данные и из каких источников им могут понадобиться. Например, при настройке программы

управления кадрами необходимо достоверно знать, какие данные требуются к передаче от отдела кадров в бухгалтерию в момент приема и/или увольнения сотрудника;

- f) анализ документации. Зачастую при анализе документации обнаруживаются ограничения, существующие в организации, но не озвученные пользователями. А иногда бывает так, что на бумаге существует гораздо более простое и логичное решение, когда-то сотворенное, но не внедренное.

2. *Анализ.* Информация, полученная от пользователей, изучается, отделяются задачи от функциональных и нефункциональных требований, бизнес-правил, предполагаемых решений и другой информации. Анализ подразумевает:

- a) разложение высокоуровневых требований до нужного уровня детализации;
- b) выведение функциональных требований из информации других требований;
- c) понимание относительной важности атрибутов качества;
- d) распределение требований по компонентам ПО, определенным в системной архитектуре;
- e) согласование приоритетов реализации;
- f) выявление пробелов в требованиях или излишних требований, не соответствующих заданным рамкам.

3. *Спецификация.* Результатом анализа должны быть следующие документы: концепция системы, спецификация вариантов использования, спецификация требований, прототипы интерфейса.

Содержание концепции системы (Vision and Scope Document):

1) бизнес-требования:

- a) исходные данные,
- b) возможности бизнеса,
- c) бизнес-цели и метрики успешности,
- d) изложение концепции,
- e) бизнес-риски,
- f) бизнес-допущения и зависимости;

2) рамки проекта и ограничения:

- a) основные функции,
- b) состав первой версии системы,
- c) состав последующих версий,
- d) ограничения и исключения;

3) бизнес-контекст:

- а) участники проекта,
- б) приоритеты,
- с) аспекты развертывания.

Содержание спецификации вариантов использования (Use Case Document):

- 1) классы пользователей;
- 2) список вариантов использования;
- 3) диаграммы вариантов использования;
- 4) описание каждого варианта использования.

Содержание спецификации требований (Software Requirement Specification):

- 1) общая информация;
- 2) функциональные требования;
- 3) нефункциональные требования.

4. *Валидация*. Сам аналитик, команда разработки, клиент, команда тестирования вместе и/или по отдельности изучают составленные на предыдущем этапе документы, чтобы исключить неправильное описание требований.

Завершать процесс сбора требований необходимо в следующих случаях:

- 1) новые требования не появляются;
- 2) пользователи повторно обсуждают упоминавшиеся проблемы;
- 3) новые требования появляются, но с низким приоритетом;
- 4) новые требования появляются, но для будущих релизов;
- 5) предлагаемые требования выходят за границы проекта.

Для *планирования базовой версии проекта* следует выполнить следующие шаги (рисунок 4):

- 1) планирование целей – разработка постановки задачи (проектное обоснование, основные этапы и цели проекта);
- 2) декомпозиция целей – декомпозиция этапов проекта на более мелкие и более управляемые компоненты для обеспечения более действенного контроля;
- 3) определение состава операций (работ) проекта – составление перечня операций, из которых состоит выполнение различных этапов проекта;

- 4) определение взаимосвязей операций – составление и документирование технологических взаимосвязей между операциями;
- 5) оценка длительностей или объемов работ – оценка количества рабочих временных интервалов либо объемов работ, необходимых для завершения отдельных операций;
- 6) определение ресурсов (людей, оборудования, материалов) проекта – определение общего количества ресурсов всех видов, которые могут быть использованы на работах проекта (ресурсов организации), и их характеристик;
- 7) назначение ресурсов – определение ресурсов, необходимых для выполнения отдельных операций проекта;
- 8) оценка стоимостей – определение составляющих стоимостей операций проекта и оценка этих составляющих для каждой операции, ресурса и назначения;
- 9) составление расписания выполнения работ – определение последовательности выполнения работ проекта, длительностей операций и распределения во времени потребностей в ресурсах и затрат с учетом наложенных ограничений и взаимосвязей;
- 10) оценка бюджета – приложение оценок стоимости к отдельным компонентам проекта (этапам, фазам, срокам);
- 11) разработка плана исполнения проекта – интеграция результатов остальных подпроцессов для составления полного документа;
- 12) определение критериев успеха – разработка критериев оценки исполнения проекта.



Рисунок 4 – Основные этапы планирования проекта

Кроме основных процессов есть еще и вспомогательные процессы (рисунок 5).



Рисунок 5 – Вспомогательные процессы планирования проекта

Вспомогательные процессы планирования:

- 1) планирование качества – определение того, какие стандарты качества использовать в проекте, и того, как эти стандарты достичь;
- 2) планирование организации – определение, документирование и назначение ролей, ответственности и взаимоотношений отчетности в организации;
- 3) назначение персонала – назначение человеческих ресурсов на выполнение работ проекта;
- 4) планирование взаимодействия – определение потоков информации и способов взаимодействия, необходимых для участников проекта;
- 5) идентификация риска – определение и документирование событий риска, которые могут повлиять на проект;
- 6) оценка риска – оценка вероятностей наступления событий риска, их характеристик и влияния на проект;
- 7) разработка реагирования – определение необходимых действий для предупреждения рисков и реакции на угрожающие события;
- 8) планирование поставок – определение того, что, как и когда должно быть поставлено;
- 9) подготовка условий – выработка требований к поставкам и определение потенциальных поставщиков.

Взаимосвязи между вспомогательными подпроцессами, как и само их наличие, в большей мере зависят от природы проекта.

В фазе планирования проекта определяются соисполнители этапов и работ проекта, и формируется базовый план. Горизонт планирования – предполагаемый срок окончания проекта.

Задание

1. Разработать описание технического проекта, определенного для дальнейшего развития в лабораторной работе. В разработанном описании отразить название проекта; описать проблему, которую будет решать проект; выполнить описание потенциальных пользователей разработки; разработать перечень предложений для заинтересованных лиц (пользователей проекта); выполнить описание технологий, которые будут применены при выполнении проекта.

2. Разработать перечень функций проекта (определить не менее 5 функций пользователя и не менее 10 функций системы).
3. Выполнить декомпозицию этапов проекта на более мелкие и более управляемые компоненты.
4. Разработать перечень операций для выполнения различных этапов проекта.
5. Разработать контрольные точки проекта.
6. Разработать последовательность выполнения работ.
7. Обеспечить набор команды (4 чел.) для выполнения проекта. Привести характеристику сформированной группы: осуществить описание личностных качеств каждого члена (все, что может повлиять на успешность выполнения проекта), указать приобретенные профессиональные качества каждого участника, описать другую релевантную информацию.
8. Проанализировать результаты. Оформить отчет и ответить на контрольные вопросы.

Варианты индивидуальных заданий

1. Каталог оборудования

Каталог содержит иерархический перечень оборудования, имеющийся на предприятии. Оборудование делится на различные типы и распределено по цехам и площадкам. Разные типы оборудования имеют различных набор характеристик. Для некоторых единиц оборудования имеются скан-копии их паспортов. Пользователь должен иметь возможности поиска необходимого оборудования по различным характеристикам. Должна быть возможность добавления, изменения и удаления оборудования в каталоге.

2. Музейный комплекс

Музейный комплекс состоит из трех этажей и содержит большое количество экспонатов, размещенных в различных залах. Размещение экспонатов записано в журналы. Время от времени некоторые экспозиции вывозят в другие музеи или закрывают на реставрацию. Каждый экспонат имеет описание и набор фотографий. Должна быть возможность просмотра экспозиций и экспонатов, а также управления музейным

фондом (добавление, удаление, изменение, отправка на реставрацию, в запасник, на выставку и др.). Для управления данными в системе предусматривается роль администратора.

3. Поставщик электроэнергии

Компания занимается поставкой электроэнергии потребителям. Потребителями могут быть как физические, так и юридические лица. Каждый потребитель должен иметь возможность внесения сведений о потребленной электроэнергии. Стоимость потребленной электроэнергии зависит от тарифа, указанного в договоре между сторонами. Администратор компании должен иметь возможность мониторинга своевременной оплаты услуг.

4. Тепличное хозяйство

Агрокомплекс имеет тепличное хозяйство, позволяющие выращивать разнотипную овощную продукцию. Все теплицы типизированы по типу выращиваемой продукции. Каждая овощная культура имеет собственный график посева, полива, удобрений и сбора урожая. Главный агроном должен иметь возможность составления таких графиков и внесения фактических сроков выполненных работ. Должна быть возможность внесения затраченных ресурсов при выполнении работ и объемов полученного урожая.

5. Техническое обслуживание и ремонты оборудования

На предприятии имеется реестр разнотипного производственного оборудования, нуждающегося в планово-предупредительном ремонте и обслуживании. Такое обслуживание должно выполняться согласно нормативам завода изготовителя. Нормативы предполагают периодическое проведение работ: технический осмотр (ТО), технический ремонт (ТР) и капитальный ремонт (КР). Периодичность указанных работ кратна друг другу. Например: ТО – 1 месяц, ТР – 6 месяцев, КР – 3 года. Система должна позволять планировать проведение технического обслуживания и ремонтов оборудования. Результаты планирования должны показываться в виде календарного плана-графика.

6. Муниципальная городская больница

Муниципальная городская больница обслуживает большое количество прикрепленных к ней пациентов. В больнице работают терапевты и узкие специалисты. Каждый врач

работает в кабинете, согласно штатному расписанию, а пациенты имеют возможность записаться на прием, если есть свободное время. Должна быть возможность просмотра расписания работы врачей с указанием кабинета и времени приема. Для управления данными в системе предусматривается роль администратора.

7. Автомастерская

Автомастерская предоставляет своим клиентам широкий перечень услуг по ремонту и диагностики автомобилей. Автомастерская состоит из двух боксов по 2 машины каждый. В штате работает 5 мастеров, различного профиля. Есть возможность записаться по телефону. Для постоянных клиентов предусмотрена система скидок. Информационная система предназначена для администратора автомастерской.

8. Карта электросетей компании

Компания имеет разветвленную региональную сеть ЛЭП. Линии обеспечивают электроэнергией потребителей и имеют следующие характеристики: напряжение сети, техническое состояние, дата последнего обслуживания. Система должна показывать на цифровой интерактивной карте граф сети ЛЭП. Должны быть предусмотрены возможности автоматической раскраски линий по одной из выбранных характеристик. В качестве картографической подложки можно использовать публичные картографические сервисы.

9. Книжный магазин

В магазине продаются книги различных жанров. Книги размещены по стеллажам, а опытный продавец знает, как подобрать книги по схожим тематикам, автору или издательству. Продавцу также приходится принимать новые поступления и размещать их на стеллажах. Покупатель в поиске конкретной книги может обратиться к продавцу за помощью. Информационная система предназначена для продавца.

10. Гостиница

Для бронирования номеров необходимо позвонить администратору по телефону. Клиенты могут быть размещены в 1-, 2- и 3-местных номерах категорий «Стандарт», «Комфорт» и «Люкс». По желанию можно поставить детскую кровать в любой из номеров. На разные дни недели стоимость номеров

различается. При бронировании номера на длительное время предусмотрена система скидок. Система должна позволять отменять бронь, фиксировать фактические даты заезда и выезда постояльцев. Информационная система, предназначена для администратора гостиницы.

11. Кафедра в университете

На кафедре работает 25 человек, часть из которых работает не на полную ставку. За каждым преподавателем закреплено рабочее место в одной из нескольких преподавательских аудиторий. Каждый из преподавателей обеспечивает определенный перечень дисциплин, преподаваемых на кафедре. Некоторые из преподавателей выполняют дополнительную работу, такую как кураторство, проведение практик, контроль научных публикаций сотрудников и др. Информационная система предназначена для секретаря кафедры.

12. Начальная школа

В начальной школе обучаются ученики с 1 по 3 классы. Каждый класс имеет какую-либо специализацию. За классом закрепляется классный руководитель и расписание занятий. Учителя выставляют оценки в журнал, а родители узнают о результатах обучения своих детей из дневников. Ученики могут просматривать свои дневники с выставленными домашними заданиями и полученными оценками. Пользователи системы: учителя, родители и ученики.

13. Мебельная фабрика

На мебельной фабрике выполняется производство и изготовление корпусной и мягкой мебели. Производство разделено на несколько цехов, в каждом из которых работает некоторое количество рабочих. У каждого цеха есть начальник, контролирующий процесс выполнения заказов. Для выполнения заказов может потребоваться работа в нескольких цехах. Информационная система предназначена для администратора фабрики.

14. Автомойка

Автомойка предоставляет своим клиентам широкий перечень услуг по мойке кузова и салона автомобиля. Автомойка состоит из двух боксов по 2 машины каждый. На автомойке работает 4 мойщика и администратор. Администратор выполняет запись клиентов по телефону и назначает мойщиков на автомобиль. В

зале ожидания можно ознакомиться с прайс-листом на оказываемые мойкой услуги. Для постоянных клиентов предусмотрена система скидок. Информационная система предназначена для администратора автомойки.

15. Региональный аэропорт

Региональный аэропорт обеспечивает перелеты по нескольким направлениям на самолетах и вертолетах различных моделей. Расписание полетов расположено на сайте аэропорта. Для бронирования билетов необходимо позвонить по телефону и совершить покупку в кассе аэропорта. Информационная система предназначена для кассира-оператора.

16. Управление грузоперевозками

Транспортная компания осуществляет региональные грузоперевозки по заявкам. Заявки могут поступать от физических или юридических лиц. Стоимость перевозки зависит от расстояния и характера груза. У компании имеется парк грузовых автомобилей разной вместимости и грузоподъемности, а также штат водителей. Водители имеют водительские удостоверения на разные категории (С, D, E). Диспетчер компании должен иметь возможность формировать план выполнения заявок на грузоперевозки с учетом доступности водителей. Если заявка не может быть удовлетворена в заявленные клиентом сроки, то она отклоняется. В системе должны быть две роли: клиент (подаёт заявку) и диспетчер (обрабатывает заявку).

17. Кинотеатр

Кинотеатр имеет несколько залов для показа кинофильмов. Администратор кинотеатра составляет расписание показа кинофильмов по залам. Посетитель кинотеатра может просматривать афишу кинотеатра с описанием фильмов и расписание показов. Выбор кинофильма и места производит посетитель и сообщает их кассиру. Кассир обеспечивает продажу билетов на киносеанс.

18. Склад

На складе хранятся товары разных категорий. Каждая входящая на склад партия товаров фиксируется кладовщиком и складывается на стеллажи согласно габаритам товара (стеллажи имеют разную емкость и габариты). Факт размещения товара на стеллаже фиксируется в журнале. Факт выдачи нужного объема товара также фиксируется в журнале, а освобождаемое

место становится доступным для складиро-вания. При поступлении товара кладовщик должен иметь возможность подбора свободных стеллажей для хранения. Кладовщик должен иметь возможность поиска товара на складе. Кладовщик должен знать сможет ли он принять на хранение партию товара до ее приемки и размещения. Система должна предлагать стеллажи для хранения таким образом, чтобы минимизировать количество занятых стеллажей на складе.

19. Фотоархив

Фотоархив компании содержит цифровые фотографии, сканы различных документов (в том числе многостраничные) за длительный период времени. Каждый элемент архива имеет дату оригинального документа и краткое описание. Фотоархив должен позволять осуществлять поиск необходимого элемента по интервалу дат и/или ключевым словам. Результаты поиска должны содержать уменьшенные изображения элементов и причину, по которым они попали в результаты поиска. Выбранный элемент поиска может быть открыт для просмотра и выгрузки в указанную папку. Должны быть возможности добавления нового документа в фотоархив. Удаление или изменение в архиве доступно только администратору архива.

20. Мастерская по ремонту бытовой техники

Мастерская выполняет ремонт бытовой техники физических лиц. При приеме техники мастер фиксирует со слов клиента описание проблемы. Если при ремонте требуется замена компонентов, то мастер использует их со склада или закупает если таковых на складе нет. При оценке стоимости ремонта мастер указывает все виды выполненных работ и перечень использованных материалов и замененных компонент. При выдаче техники после ремонта мастер печатает акт выполненных работ, содержащий полную смету. Все выполненные ремонты (или отказанные при невозможности ремонта) хранятся в системе.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют фазы жизненного цикла проекта?
2. Какие существуют основные и вспомогательные процессы этапа планирования?

3. Какие существуют основные и вспомогательные процессы этапа исполнения?
4. Какие существуют основные и вспомогательные процессы этапа контроля?
5. Какие существуют основные и вспомогательные процессы этапа завершения?
6. Какие существуют признаки проекта? Дайте характеристику каждому признаку.
7. Назовите этапы сбора требований.
8. Какими характеристиками обладает этап сбора требований «Выявление»?

Раздел 2. Планирование и выполнение ИТ-проектов

Лабораторная работа № 1. Разработка технического задания

Техническое задание

Техническое задание (ТЗ) является основным документом, в котором определяются требования к автоматизированной системе и порядок ее создания. В нем закрепляются итоги начальной фазы разработки системы, в результате которой должны быть определены границы системы и принято решение о разработке системы. Техническое задание составляется совместно с заказчиком системы и является главным документом, на основе которого производится приемка системы. Содержание технического задания определено в ГОСТ 34.602-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

Согласно ГОСТ ТЗ должно содержать следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы.

1. Общие сведения.
2. Назначение и цели создания автоматизированной системы.
3. Характеристика объектов автоматизации.
4. Требования к автоматизированной системе.
5. Состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы.
6. Порядок разработки автоматизированной системы.
7. Порядок контроля и приемки автоматизированной системы.
8. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие.
9. Требования к документированию.
10. Источники разработки.

В ТЗ могут включаться приложения.

В зависимости от вида, назначения, специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы допускается оформлять отдельные разделы ТЗ в виде приложений, вводить дополнительные разделы, исключать или дополнять.

1. В разделе «Общие сведения» указывают следующее:

- полное наименование АС и ее условное обозначение;
- шифр темы (при наличии);
- наименование организации – заказчика АС, наименование организации – разработчика (при наличии сведений о ней);
- перечень документов, на основании которых создается АС, кем и когда утверждены эти документы;
- плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС;
- общие сведения об источниках и порядке финансирования работ.

Примечание: К документам, на основании которых или в соответствии с которыми создается АС, могут относиться, например, следующие:

- договорные документы на создание АС;
- нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие создание АС;
- техническое задание на создание ранее разрабатывавшейся АС.

2. Раздел «Цели и назначение создания автоматизированной системы» состоит из следующих подразделов:

- цели создания АС;
- назначение АС.

2.1. В подразделе «Цели создания АС» приводят наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания АС, и указывают критерии оценки достижения целей создания АС.

2.2. В подразделе «Назначение АС» указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т. п.) применительно к объекту автоматизации в целом.

Для сложного объекта автоматизации приводится общий перечень объектов, на которых планируется использовать АС.

3. В разделе «Характеристика объекта автоматизации» приводят следующую информацию:

- основные сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такие сведения;
- сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды.

Примечание: В разделе приводят основные сведения об объекте автоматизации, позволяющие однозначно его идентифицировать и сформировать правильное представление о масштабах разработки.

4. Раздел «Требования к автоматизированной системе» состоит из следующих подразделов:

- требования к структуре АС в целом;
- требования к функциям (задачам), выполняемым АС;
- требования к видам обеспечения АС;
- общие технические требования к АС.

Состав требований к АС, включаемых в данный раздел ТЗ на АС, устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретной автоматизированной системы. В каждом подразделе приводят ссылки на действующие научно-технические документы (НТД), определяющие требования к автоматизированным системам соответствующего вида.

4.1. В подразделе «Требования к структуре АС в целом» указывают следующее:

- перечень подсистем (при их наличии), их назначение и основные характеристики. Дополнительно могут быть приведены требования к числу уровней иерархии и степени централизации АС;
- требования к способам и средствам обеспечения информационного взаимодействия компонентов АС;
- требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой АС со смежными АС, требования к интероперабельности, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией;
- требования к режимам функционирования АС;
- требования по диагностированию АС;
- перспективы развития, модернизации АС.

4.2. В подразделе «Требования к функциям (задачам), выполняемым АС», приводят перечень функций (задач), подлежащих автоматизации для АС в целом или для каждой подсистемы (при их наличии). В перечень включаются в том числе функции (задачи), обеспечивающие взаимодействие частей АС.

Для каждой функции (задачи) должен быть указан результат ее выполнения и, при необходимости, приведены основные характеристики результата.

При необходимости дополнительно могут быть указаны следующие данные:

- временной регламент реализации каждой функции (задачи);
- требования к реализации каждой функции (задачи), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов;
- перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

4.3. В подразделе «Требования к видам обеспечения АС» приводят требования к математическому, информационному, лингвистическому, программному, техническому, метрологическому, организационному, методическому и другим видам обеспечения АС.

4.3.1. Для математического обеспечения АС приводят требования к составу, области применения (ограничениям) и способам использования в АС математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

4.3.2. Для информационного обеспечения АС приводят следующие требования:

- к составу, структуре и способам организации данных в АС;
- к информационному обмену между компонентами АС и со смежными АС;
- к информационной совместимости со смежными АС;
- по использованию действующих и по разработке новых классификаторов, справочников, форм документов;
- по применению систем управления базами данных;
- к представлению данных в АС;
- к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных.

4.3.3. Для лингвистического обеспечения АС приводят следующие требования:

- к языкам, используемым в АС, и возможности расширения набора языков (при необходимости);
- к способам организации диалога;
- к разработке и использованию словарей, тезаурусов;
- к описанию синтаксиса формализованного языка.

4.3.4. Для программного обеспечения АС приводят следующую информацию:

- требования к составу и видам программного обеспечения;
- требования к выбору используемого программного обеспечения;
- требования к разрабатываемому программному обеспечению;
- перечень допустимых покупных программных средств (при наличии).

4.3.5 Для технического обеспечения АС приводят следующие требования:

- к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в АС;
- к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения АС.

4.3.6. В требованиях к метрологическому обеспечению АС приводят следующую информацию:

- количественные значения показателей метрологического обеспечения;
- требования к методам (методикам) измерений и измерительного контроля параметров и их характеристик;
- требования к средствам измерений и измерительного контроля;
- требования к метрологическому обеспечению испытаний АС;
- требования к программе метрологического обеспечения АС;
- требования к метрологической совместимости технических средств АС;
- требования проведения метрологической экспертизы технической документации (при необходимости).

4.3.7. Для организационного обеспечения АС приводят следующие требования:

- к структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании АС или обеспечивающих эксплуатацию;
- к организации функционирования АС и порядку взаимодействия персонала и пользователей АС;
- к организации функционирования АС при сбоях, отказах и авариях;
- к порядку обеспечения нормативными документами, необходимыми для разработки АС.

4.3.8. Для методического обеспечения АС приводят следующую информацию:

- перечень применяемых при разработке и функционировании АС нормативно-технических документов (стандартов, нормативов, методик, профилей и т. п.);

- порядок и правила обеспечения разработчиков АС нормативно-технической документацией.

4.4. В подразделе «Общие технические требования к АС» указывают следующее:

- требования к численности и квалификации персонала и пользователей АС;

- требования к показателям назначения;

- требования к надежности;

- требования по безопасности;

- требования к эргономике и технической эстетике;

- требования к транспортабельности для подвижных АС;

- требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов АС;

- требования к защите информации от несанкционированного доступа;

- требования по сохранности информации при авариях;

- требования к защите от влияния внешних воздействий;

- требования к патентной чистоте и патентоспособности;

- требования по стандартизации и унификации;

- дополнительные требования.

4.4.1. В требованиях к численности и квалификации персонала и пользователей АС приводят следующее:

- требования к численности персонала и пользователей АС;

- требования к квалификации персонала и пользователей АС, порядку их подготовки и контроля знаний и навыков;

- требуемый режим работы персонала и пользователей АС.

4.4.2. В требованиях к показателям назначения АС приводят значения параметров, характеризующих степень соответствия АС ее назначению (при их наличии).

4.4.3. В требования к надежности включают:

- состав и количественные значения показателей надежности для АС в целом или ее подсистем (составных частей);

- перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей;

- требования к надежности технических средств и программного обеспечения;

- требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания АС в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

4.4.4. В требования по безопасности включают требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств АС (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей и т. п.), по допустимым уровням вибрационных и шумовых нагрузок, а также по обеспечению экологической безопасности.

4.4.5. В требования к эргономике и технической эстетике включают следующие требования:

- эргономические требования к организации и средствам деятельности персонала и пользователей АС, в том числе к средствам отображения информации и организации рабочего места;

- требования к технической эстетике, определяющие композиционную целостность, информационную выразительность, рациональность формы и культуру производственного исполнения создаваемого изделия, в том числе реализации человеко-машинного интерфейса.

4.4.6. В требования к транспортабельности для подвижных АС включают конструктивные требования, обеспечивающие транспортабельность технических средств АС, а также требования к транспортным средствам, включая условия транспортирования, возможность перевозки в готовом к функционированию состоянии, необходимость защиты элементов АС от внешних воздействующих факторов при транспортировании, а также требования безопасности перевозки.

4.4.7. В требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов АС включают:

- условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) и программно-технических средств (ПТС) АС с заданными показателями;

- требования к видам, периодичности и объему технического обслуживания, контролю технического состояния и ремонта или допустимость работы без обслуживания;

- предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и технических средств АС, к параметрам сетей энергоснабжения, вентиляции, охлаждения и т. п.;

- требования к составу, размещению и условиям хранения комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей, а также к нормам расхода запасных частей;

- требования к регламенту обслуживания.

4.4.8. В требования к защите информации от несанкционированного доступа включают требования, установленные в НТД, действующей в отрасли (ведомстве) заказчика.

4.4.9. В требованиях по сохранности информации приводят перечень событий: аварий, отказов технических средств (в том числе – потеря питания) и т. п., при которых должна быть обеспечена сохранность информации в АС.

4.4.10. В требованиях к защите от внешних воздействий приводят:

- требования к радиоэлектронной защите средств АС;
- требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействиям (среде применения).

4.4.11. В требованиях к патентной чистоте и патентоспособности указывают требования по патентной чистоте и патентоспособности АС и ее частей, включая требования по проведению патентных исследований.

4.4.12. В требования к стандартизации и унификации включают показатели, устанавливающие следующее:

- требуемую степень использования стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) АС, поставляемых программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм документов, общероссийских классификаторов и классификаторов других категорий в соответствии с областью их применения;

- требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов.

4.4.13. В дополнительные требования включают:

- требования к оснащению АС учебно-тренировочными средствами и документацией на них;

- требования к сервисной аппаратуре, стендам для проверки элементов АС;

- требования к АС, связанные с особыми условиями эксплуатации;
- специальные требования по усмотрению разработчика или заказчика АС.

5. Раздел «Состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы» должен содержать перечень этапов работ по созданию АС и сроки их выполнения.

6. В разделе «Порядок разработки автоматизированной системы» приводят следующее:

- порядок организации разработки АС;
- перечень документов и исходных данных для разработки АС;
- перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ;
- порядок проведения экспертизы технической документации;
- перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний;
- порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ по разработке АС;
- порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации;
- требования к гарантийным обязательствам разработчика;
- порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС;
- порядок разработки, согласования и утверждения программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения.

7. В разделе «Порядок контроля и приемки автоматизированной системы» указывают следующую информацию:

- виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей;
- общие требования к приемке работ, порядок согласования и утверждения приемочной документации;
- статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная и др.).

Примечание: Порядок согласования и утверждения приемочной документации, а также статус приемочной комиссии указываются при необходимости.

8. В разделе «Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие» приводят перечень мероприятий, которые необходимо осуществить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие.

В перечень мероприятий включают следующее:

- создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой АС требованиям, содержащимся в ТЗ на АС;
- проведение необходимых организационно-штатных мероприятий;
- порядок обучения персонала и пользователей АС.

9. В разделе «Требования к документированию» приводят следующую информацию:

- перечень подлежащих разработке документов;
- вид представления и количество документов;
- требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов.

При отсутствии государственных стандартов, определяющих требования к документированию элементов АС, дополнительно включают требования к составу и содержанию таких документов.

10. В разделе «Источники разработки» должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании АС.

Правила оформления ТЗ:

1. Разделы и подразделы ТЗ на АС должны быть размещены в порядке, установленном ГОСТ 34.602-2020.

2. ТЗ на АС оформляют в виде текстового документа.

Номера листов (страниц) проставляют начиная с первого листа, следующего за титульным листом, в верхней части листа (над текстом, посередине).

При необходимости в ТЗ на АС могут включаться схемы, рисунки, таблицы и др. иллюстративный материал.

3. Значения показателей, норм и требований указывают, как правило, с предельными отклонениями или максимальным и минимальным значениями. Если эти показатели, нормы, требования однозначно регламентированы НТД, в ТЗ на АС следует приводить ссылку на эти документы или их разделы, а также дополнительные требования, учитывающие особенности создаваемой АС. Если конкретные значения показателей, норм и требований не могут быть установлены в процессе разработки ТЗ на АС, в нем следует сделать запись о порядке установления и согласования этих показателей, норм и требований: «Окончательное требование (значение) уточняется... и согласовывается ...». При этом в текст ТЗ на АС изменений не вносят.

4. На титульном листе помещают подписи заказчика и согласующих организаций. Так как титульный лист является первым листом документа, подписи должностных лиц, участвующих в согласовании и рассмотрении проекта ТЗ на АС, помещают на последнем листе.

5. При необходимости на титульном листе ТЗ на АС допускается помещать установленные в отрасли отметки, например: гриф секретности, код работы, регистрационный номер ТЗ и другие отметки.

6. Титульный лист дополнения к ТЗ на АС оформляют аналогично титульному листу технического задания. Вместо наименования «Техническое задание» пишут 2Дополнение № ... к ТЗ на АС ...».

7. На последующих листах дополнения к ТЗ на АС помещают основание для изменения, содержание изменения и ссылки на документы, в соответствии с которыми вносятся эти изменения (при необходимости).

8. При изложении текста дополнения к ТЗ следует указывать номера соответствующих пунктов, подпунктов, таблиц основного ТЗ на АС и т. п. и применять слова: «заменить», «дополнить», «исключить», «изложить в новой редакции».

Задание

Составить техническое задание в соответствии со своим вариантом и оформить отчет.

Контрольные вопросы

1. Что такое техническое задание?
2. Какие подразделы выделяются в техническом задании?
3. Что включается в первый и второй подразделы технического задания?
4. Как формулируется назначение и цель системы?
5. Что является объектом автоматизации?
6. Какие виды требований выделяются в техническом задании?
7. Где в техническом задании отображаются функциональные требования к системе?
8. Какие виды обеспечений выделяются у информационной системы в техническом задании?

Лабораторная работа № 2.

Создание Gantt-диаграммы

Календарное планирование проекта

На этапе календарного планирования разрабатывается календарный график, который называется диаграммой Ганта.

Диаграмма Ганта отображает следующие параметры проекта:

1. Структуру работ, полученную на основе сетевого графика;
2. Состав используемых ресурсов и их распределение между работами;
3. Календарные даты, к которым привязываются моменты начала и завершения работ.

Календарный график (диаграмма Ганта) изображен на рисунке 6.

Основные обозначения:

- ромбиками обозначены – вехи;
- сплошными линиями – продолжительность работ;
- сплошными линиями со стрелками – резерв времени работ;
- пунктирными линиями – связь между окончанием предшествующих и началом последующих работ.

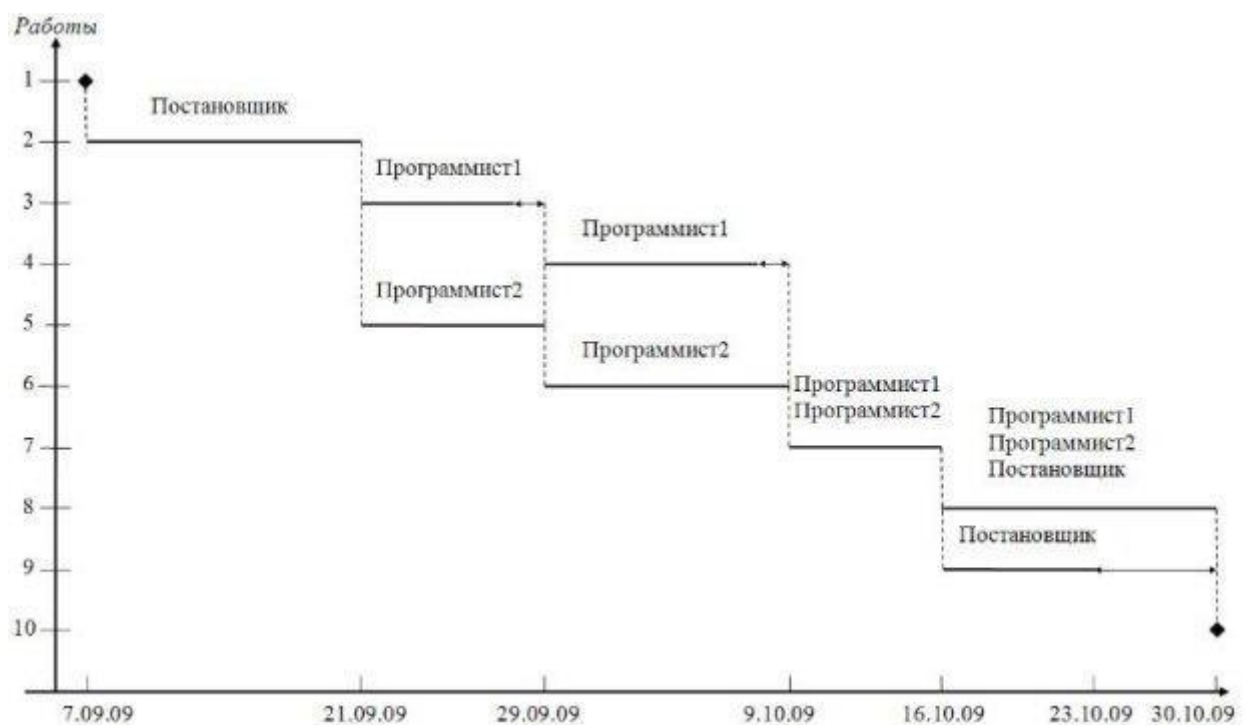


Рисунок 6 – Диаграмма Ганта

На основании диаграммы Ганта может быть построен график загрузки ресурсов. Этот график показывает процент загрузки конкретного трудового ресурса в ходе выполнения проекта. По оси абсцисс откладывается временной интервал проекта, а по оси ординат – суммарный процент загрузки исполнителя по всем задачам проекта, которые он выполняет в текущий момент времени.

Обычно исполнитель целиком занят решением некоторой задачи и по ее завершении переходит к следующей. Это соответствует 100 % загрузки. Однако, в некоторых случаях он может быть параллельно задействован в 2 или более задачах, выделяя для их решения часть рабочего времени. Например, две задачи по 50 % каждая, то есть по половине рабочего дня на задачу. График загрузки ресурса позволяет в этом случае контролировать суммарную занятость исполнителя и выявить возможные периоды перегрузки, когда ему запланировано больше работы, чем он может выполнить в течение рабочего дня. Об этом свидетельствует суммарная загрузка более 100 %.

Задание

1. Составить список работ.
2. Определить временные рамки каждой работы.
3. Назначить ресурсы на каждую работу.
4. Построить диаграмму Ганта.

Контрольные вопросы

1. Календарное планирование.
2. Загрузка ресурса.
3. Диаграмма Ганта.
4. Элементы диаграммы Ганта.
5. Выполнение нескольких работ одновременно.

Лабораторная работа № 3. Составление бюджета проекта

Составление плана и бюджета. Типовые методы планирования

Рассмотрим методы планирования, приемы составления бюджета с использованием человеческих и материальных ресурсов.

Проект должен начинаться с формулировки цели. При этом цель должна быть зафиксирована письменно в виде измеряемых показателей.

Документ «Постановка задачи» должен отвечать на следующие вопросы:

1. В какие сроки должна быть достигнута цель?
2. Какие условия достижения цели есть в наличии (бюджет, ресурсы, технология)?
3. Каким способом измерить достижение цели?
4. Как распределены обязанности в проекте (кто за что отвечает)?
5. Согласен ли инвестор (заказчик) с определением цели и условиями ее достижения?

Список этапов

Перейдем непосредственно к примеру. Менеджер получил постановку задачи на адаптацию и внедрение некоего продукта «Web Work Flow». Менеджер запускает Microsoft Project и приступает к планированию (рисунок 7).

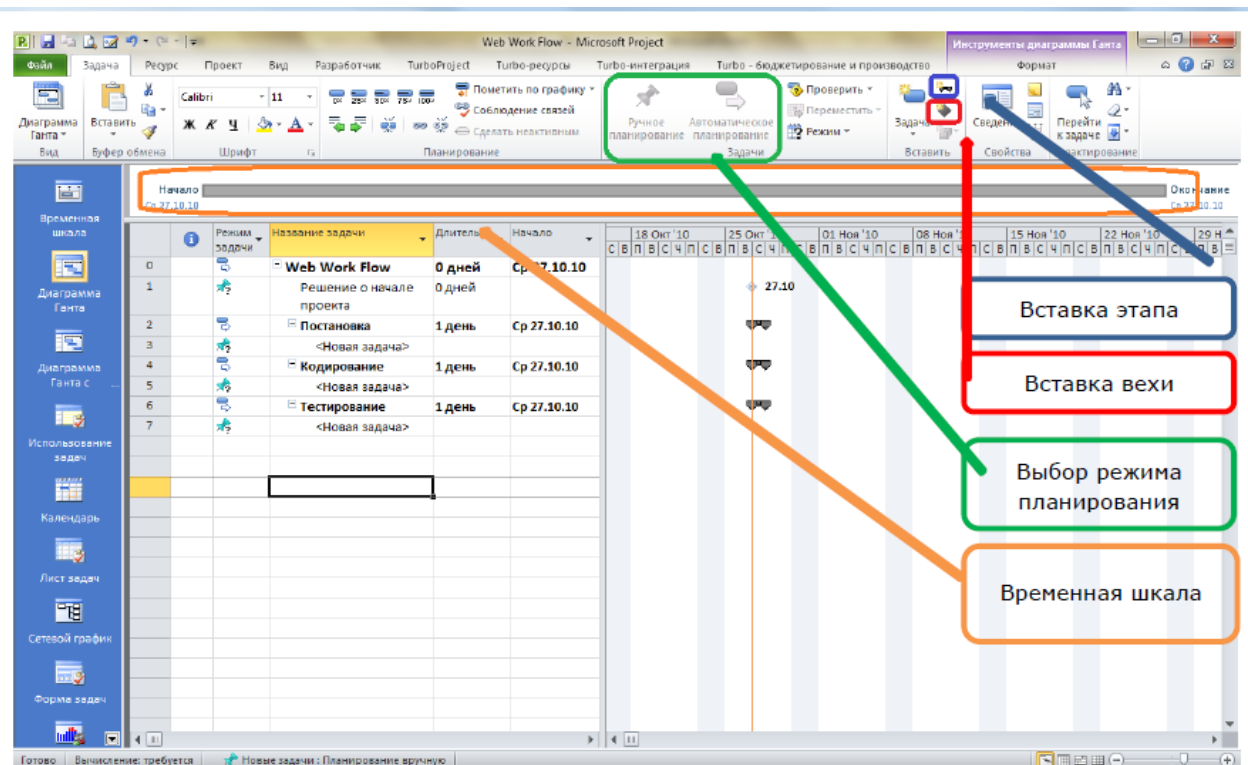


Рисунок 7 – Формирование списка этапов проекта

Чтобы создать веху (контрольное событие) «*Решение о начале проекта*», нажмите на пиктограмму «*Вставка вехи*».

Для создания этапа (суммарной задачи) используйте пиктограмму «*Вставка этапа*».

Автоматическое планирование означает, что задачи этого типа назначаются модулем планирования проекта с учётом ограничений, зависимостей, календарей проектов и ресурсов.

Ручное планирование обозначает, что задачи этого типа можно расположить в любом месте расписания без изменения их расписания в проекте. Они не перемещаются, поскольку представляют собой связанные сведения об изменении задач, т. е. *Microsoft Project* никогда не изменяет даты планируемых вручную задач, но может выдавать предупреждения при наличии потенциальных проблем с введенными значениями. Можно изменить параметры задачи, чтобы ее планирование выполнялось автоматически. В этом случае программа Project будет планировать задачу на основе зависимостей, ограничений, календарей и других факторов. Ручное планирование предпочтительней использовать, когда не известны точные даты основных вех, и когда этапы проекта не конкретным и/или полностью не определены.

Чтобы видеть обобщенную статистику по проекту необходимо включить отображение суммарной задачи (*Файл – Параметры – Дополнительно*).

Список задач

Следующий шаг – это определение списка задач (рисунок 8).

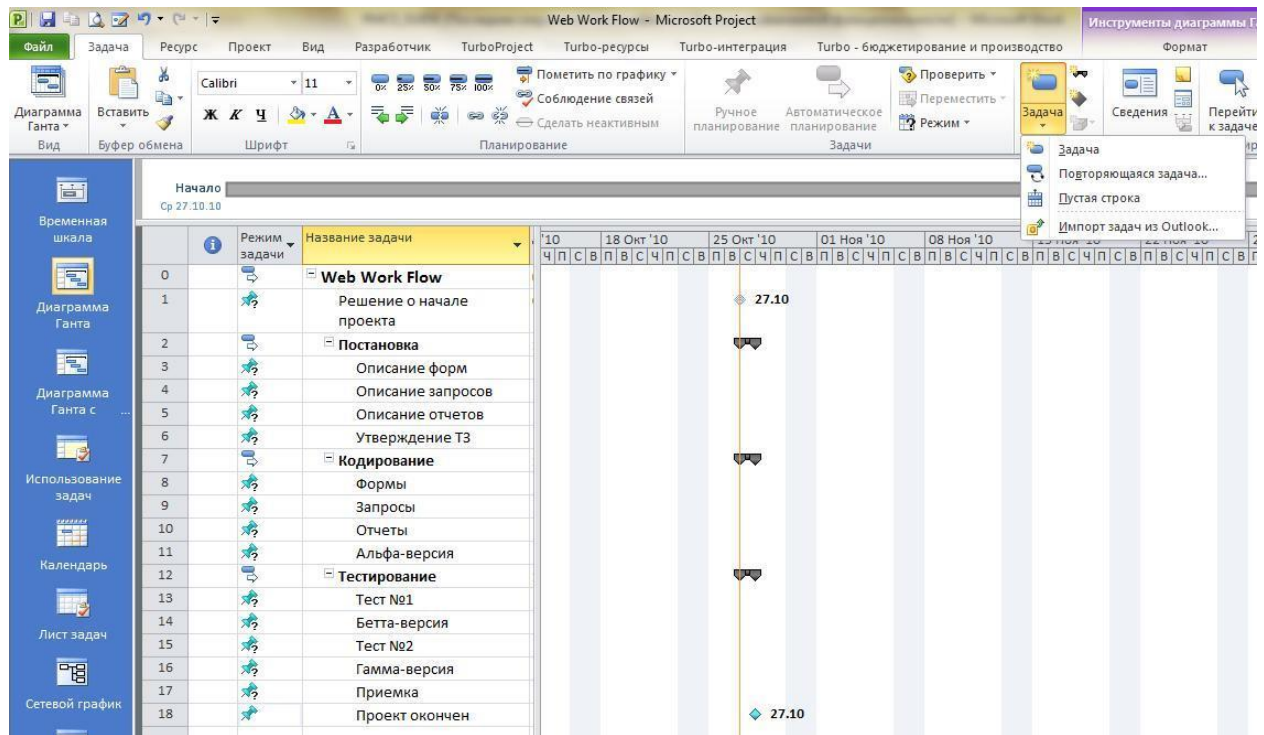


Рисунок 8 – Формирование списка задач внутри каждого этапа

Для того, чтобы вставить новую задачу, необходимо на закладке «Задача», в разделе «Вставить» нажать на пиктограмму «Задача» и выбрать «Задача».

В случае, если это планирование нового проекта, определить список задач могут эксперты компании. В случае, если проект типовой, в компании должны быть разработаны типовые фрагменты (подпроекты/шаблоны проектов), которые можно будет вставлять в проект. Для этих целей предусмотрена пиктограмма «Подпроект» на закладке «Проект».

Определение длительности задач

Проанализировав задание, менеджер составил свое представление об их длительности и ввел эту информацию в колонку «Длительность» (рисунок 9).

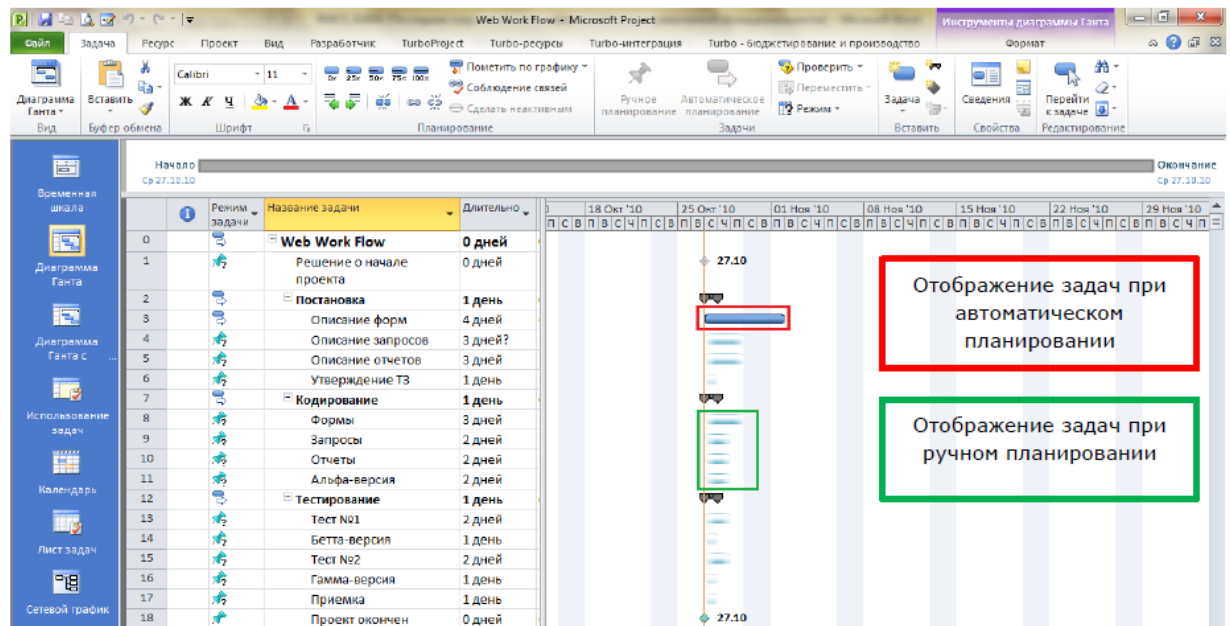


Рисунок 9 – Определение длительности задач

Определение последовательности задач

Ориентируясь на приоритеты задач и особенности технологии, менеджер определяет последовательность задач (рисунок 10).

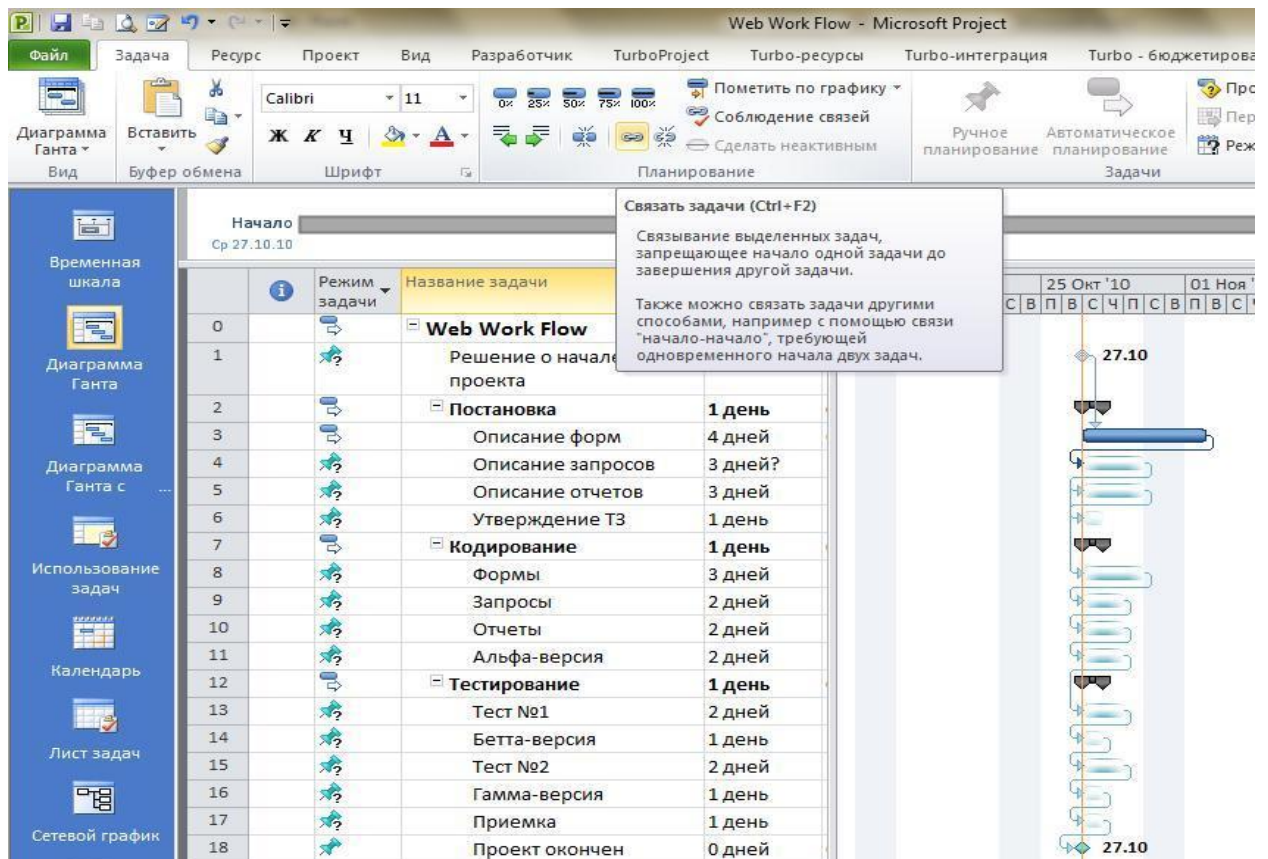


Рисунок 10 – Связывание задач

Для этого нужно:

1. Выделить две задачи и нажать на пиктограмму «*Связать задачи*» на закладке «*Задача*» (по умолчанию, задачи будут связаны связью «*Окончание–Начало*»).
2. Или навести курсор на задачу, нажать левую кнопку мыши и протянуть курсор на задачу, с которой нужно связать выделенную задачу (по умолчанию, задачи будут связаны связью «*Окончание–Начало*»).
3. В сведениях о задаче, перейти на закладку «*Предшественники*» и выбрать ту задачу, которая будет предшествовать. На данной закладке можно выбрать один из четырех типов связи и указать запаздывание или опережение.

Чтобы изменить имеющийся тип связи между задачами на другой, а также определить запаздывание или опережение, нужно на диаграмме Ганта навести курсор на линию связи и дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши.

Так как основная масса задач с ручным типом планирования, расписание проекта автоматически не рассчиталось. Для расчета задач с ручным типом необходимо щелкнуть на пиктограмме «*Соблюдение связей*», закладка «*Задача*» и нажать пиктограмму «*Расчет проекта*» на закладке «*Проект*».

Следующий шаг, это определение критического пути проекта.

Для этого на диаграмме Ганта нужно щелкнуть правой кнопкой мыши и в выпавшем меню выбрать «*Показывать или скрыть стили отрезков – Критическое расписание*» (рисунок 11).

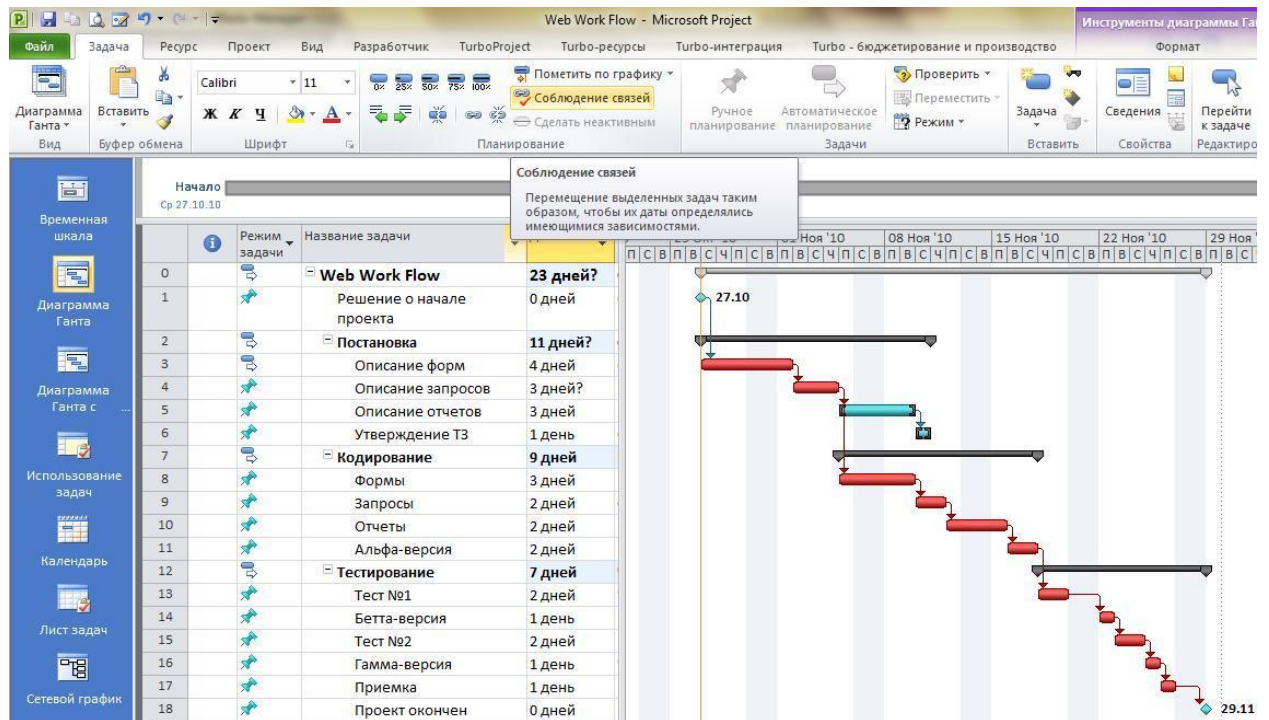


Рисунок 11 – Расчет проекта с задачами ручного типа планирования

Microsoft Project выделил красным цветом критический путь проекта, т. е. те задачи, которые определяют его длительность. Также можно сказать, что задачи, лежащие на критическом пути, не имеют резервов по началу и окончанию, т. е. любое изменение в начале, окончании, длительности работ лежащих на критическом пути отобразится на сроках всего проекта.

Точный срок следует указывать только для задачи «Начало проекта», все остальные сроки должны быть относительными. Таким образом, вы всегда можете легко перенести проект на другую дату, все сроки пересчитаются автоматически.

Для контрольных событий желательно устанавливать желаемые даты окончания. Как правило, эти даты спускаются сверху, например, опалубка должна быть залита не позднее такого-то числа, а тепло в дом пущено к такому числу.

Все технологические этапы необходимо завершать контрольными точками. Согласно технологическим требованиям, законченный результат может быть получен только в строго определенные моменты, и именно тогда следует проводить контрольный осмотр проекта. При этом жесткий подневный контроль исполнения отдельных задач зачастую нецелесообразен, поскольку исполнители нередко вынуждены выполнять их не в том порядке, который предусмотрен планом.

Это, однако, не отменяет необходимости подневной отчетности – она важна для учета затрат рабочего времени, о чем будет сказано далее.

В *Microsoft Project* можно устанавливать связи как между задачами, так и между этапами.

Сокращение критического пути проекта за счет преждевременного начала задач очень рискованно. Сокращайте критический путь за счет подготовительных работ (обучение, моделирование и т. д.). В нашем случае можно одновременно с постановочными работами запланировать прототипирование, и за счет этого сократить кодирование и общую продолжительность проекта. Сокращение критического пути проекта фактически всегда приводит к увеличению затрат на подготовительные работы. Иными словами, сокращение длительности проекта, как правило, приводит к повышению его себестоимости или рисков.

Формирование пула ресурсов

Человеческие ресурсы, машины, механизмы, материалы и статья и затрат вносятся в представление «Лист ресурсов» (см. рисунок 12)

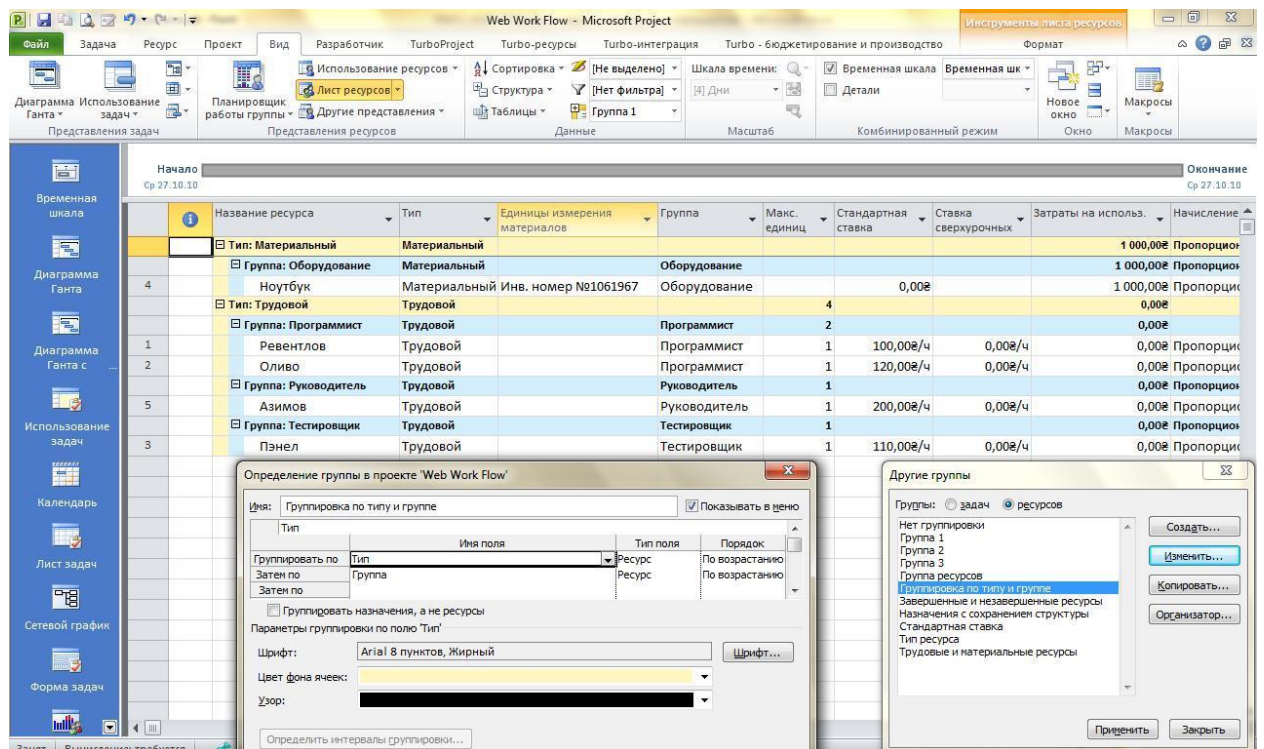


Рисунок 12 – Формирование списка ресурсов и его группировка

Для удобства будущей отчетности и анализа проекта в разрезе ресурсов, каждый ресурс необходимо сопоставить с группой. Имя группы создает пользователь.

В случае необходимости получения не только расписания проекта, но и его бюджета, следует учесть стоимость задействованных ресурсов.

Для планирования трудовых ресурсов наиболее удобна повременная система начисления затрат. Она позволяет избежать сложных переговоров со специалистами, работающими по подряду, относительно стоимости работ. Достаточно один раз согласовать стоимость человеко-часа – далее обсуждение сводится лишь к оценке трудоемкости.

Также возможно использование материальных ресурсов. *Microsoft Project* может запоминать инвентарные номера, что очень удобно для учета. Повременную амортизацию основных средств можно учитывать через параметр «Стандартная ставка». Списание малоценных и быстроизнашивающихся предметов можно учитывать через параметр «Затраты на использование».

Microsoft Project, позволяет вводить затратные ресурсы, но рекомендуем пользоваться данным видом ресурсов при моделировании затрат не зависящих от времени исполнения проекта. В случае, если вам необходимо моделировать повременные затраты, создавайте, например материальный ресурс, указывайте его группу «Затраты» и назначайте на любые задачи как фиксировано, так и повременно.

Назначение ресурсов на задачи

После определения состава задач и их сроков менеджер назначает ресурсы для каждой задачи.

Для того чтобы назначить ресурс на задачу следует выполнить:

1. Перейти на закладку «Ресурс», нажать на пиктограмму «Назначить ресурсы», в окне «Назначение ресурсов» выбрать нужный ресурс и нажать кнопку «Назначить» и указать при необходимости единицы назначения (рисунок 13).
2. Перейти в сведения задач, и на закладке «Ресурсы», в колонке «Название ресурсов» выбрать нужный ресурс и указать при необходимости единицы назначения.

3. Вывести колонку «*Названия ресурсов*» и в выпадающем меню в ячейках задач поставить галочки у ресурсов, которые будут исполнять работы.
4. Для группировки (ресурсов, задач и др.) необходимо перейти на закладку «*Вид*» и в разделе «*Данные*» выбрать пиктограмму «*Группировка*».

В результате после указания ресурсов менеджер автоматически получает график работ. Следует отметить, что длительность работ зависит не только от директивных приказов сверху, а и от того, кто данную работу будет выполнять.

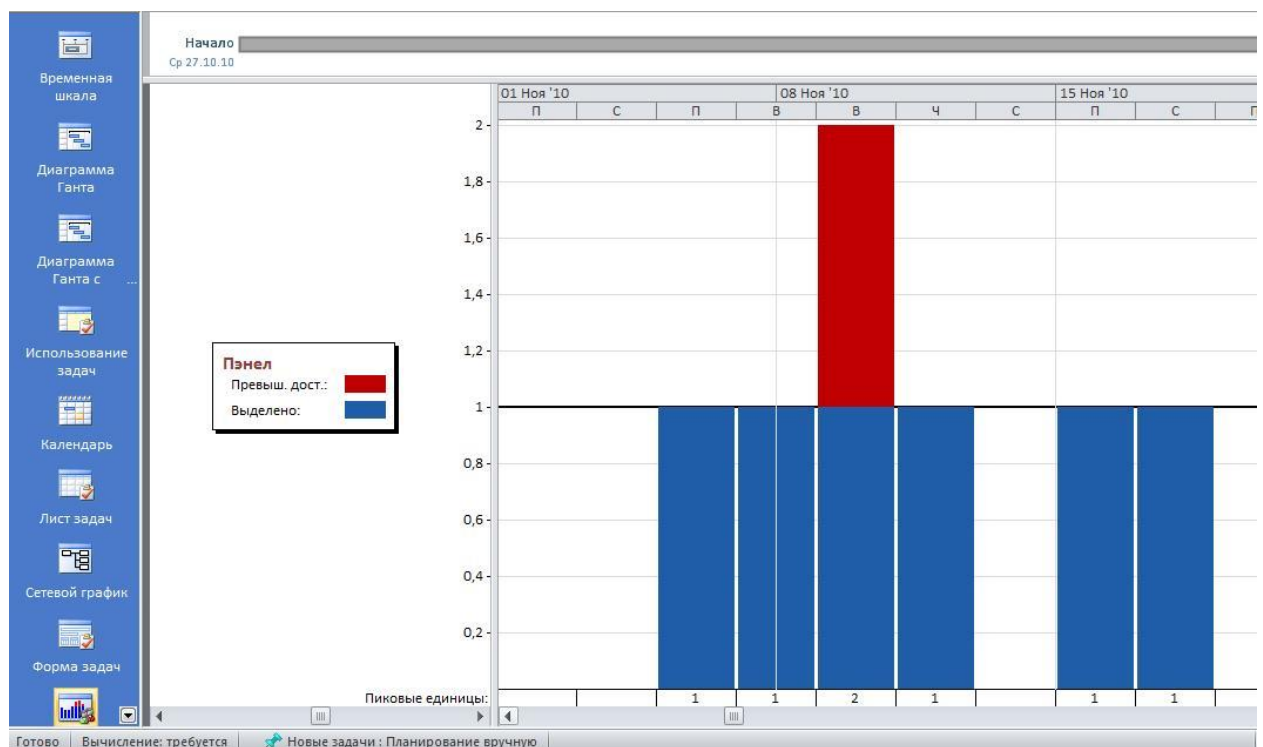


Рисунок 13 – Назначение ресурсов на задачи

Если нужно производить учет административных расходов, т. е. затрат на управление проектом, можно использовать следующий прием. Нужно указать в *Microsoft Project* менеджера в качестве ресурса на весь технологический этап. Соответственно продолжительности этапа будет производиться учет административных расходов по трудоемкости и себестоимости. Если менеджер ведет одновременно несколько проектов, можно указать процент нагрузки менеджера по данному проекту (рисунок 14).

На рисунке 14 видно, что на некоторых работах есть перегруженные ресурсы, это связано с тем, что загрузка некоторых

ресурсов на тех задачах, которые выполняются параллельно, и на которые он назначен, выше 100 %.

Чтобы узнать, какой ресурс перегружен нужно пере-ключиться в представление «Лист ресурсов». Перегруженный ресурс будет выделен красным цветом. В представлении «График ресурсов» будет видно, в какой именно момент времени ресурс перегружен (рисунок 15).

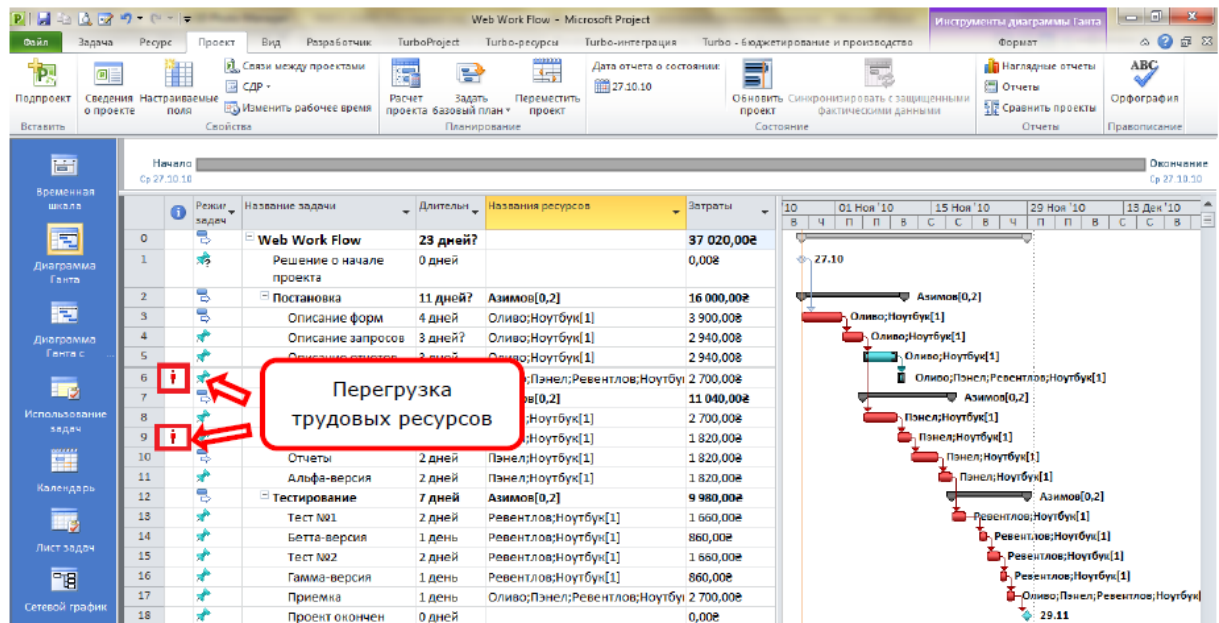


Рисунок 14 – Назначение ресурсов на суммарные задачи (этапы)

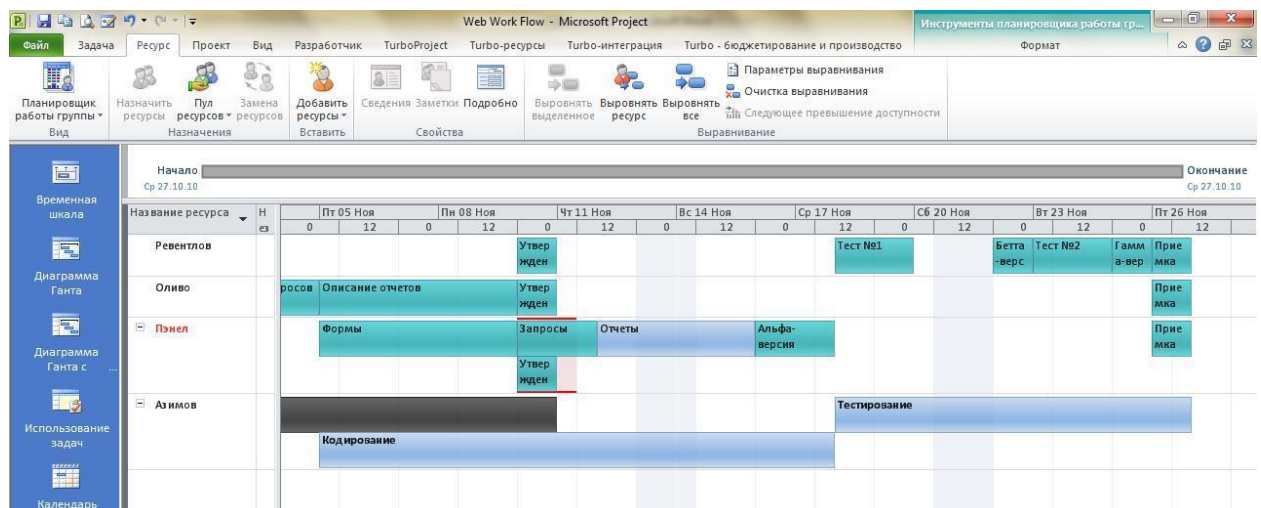


Рисунок 15 – Представление график ресурсов

В *Microsoft Project* бороться с перегрузкой можно следующими способами:

- 1) Выравниванием (автоматическим или ручным) загрузки ресурсов (закладка «Ресурс», раздел «Выравнивание», пиктограмма «Параметры выравнивания» и «Выровнять все»).
- 2) Выравниванием по конкретному ресурсу (закладка «Ресурс», раздел «Выравнивание», пиктограмма «Выровнять ресурс»).
- 3) Выравниванием выделенных задач (закладка «Ресурс», раздел «Выравнивание», пиктограмма «Выровнять выделенное»).
- 4) Ручным передвижением задач в представлении «Планирование групп» (рисунок 16).

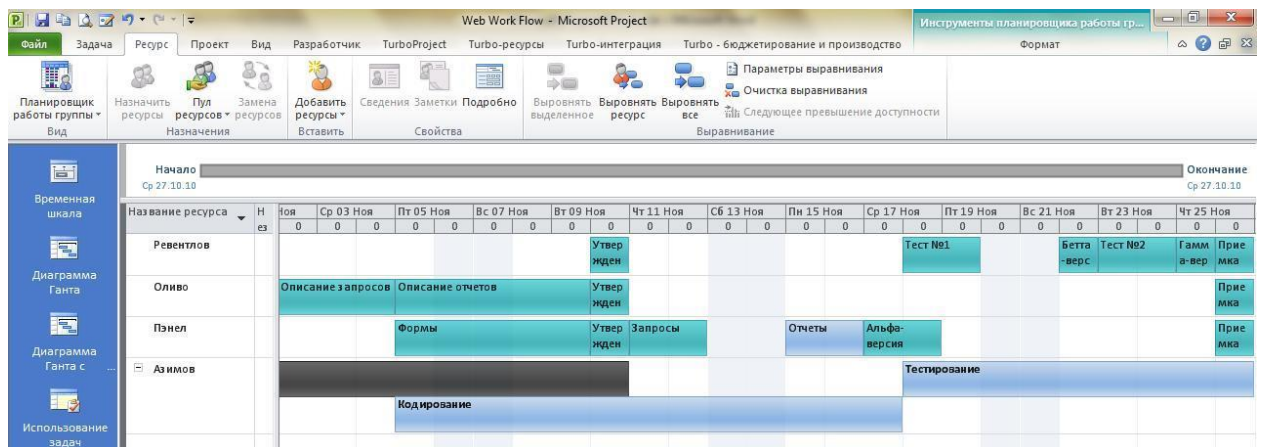


Рисунок 16 – Представление «Планирование групп».
Вид после перенесения задач вручную

План с бюджетом

После назначения расценок на ресурсы менеджер автоматически получает план с бюджетом (рисунок 17).

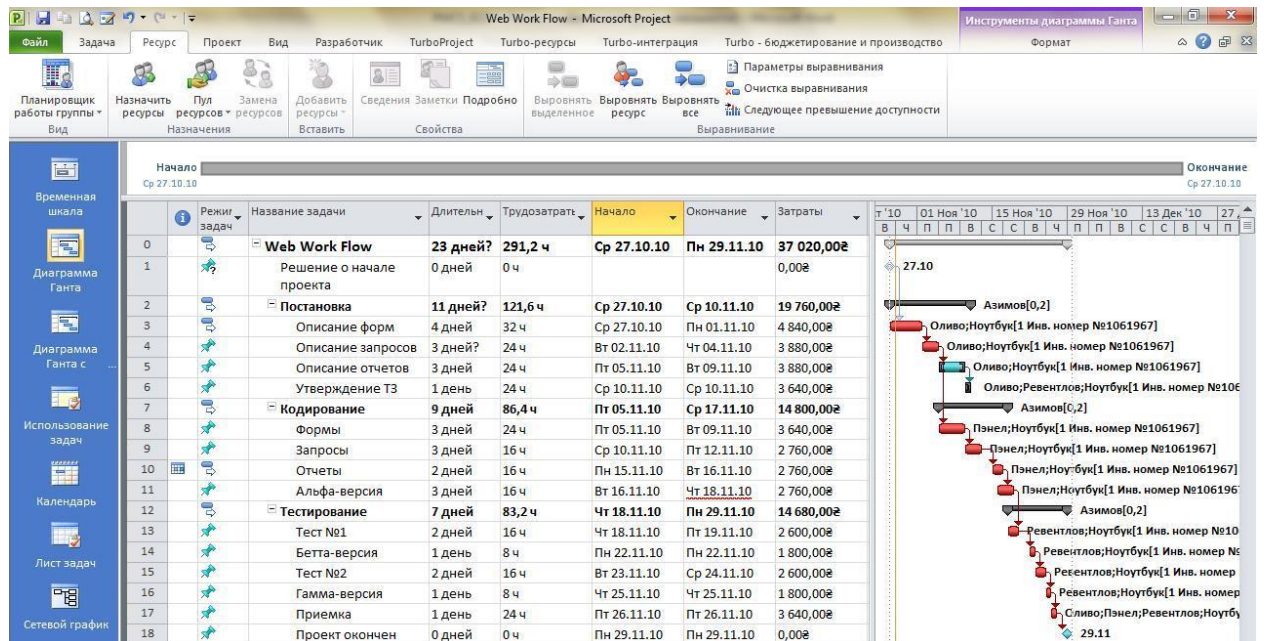


Рисунок 17 – План проекта с бюджетом

Из этого документа видны следующие основные параметры проекта:

- 1) Длительность.
- 2) Трудоемкость.
- 3) Себестоимость.
- 4) Сроки.
- 5) Исполнители и ответственные лица.

После того, как план проекта готов его необходимо утвердить и создать базовый план (рисунок 18), для последующего занесения в него информации об исполнении и сравнения фактической информации с запланированной.

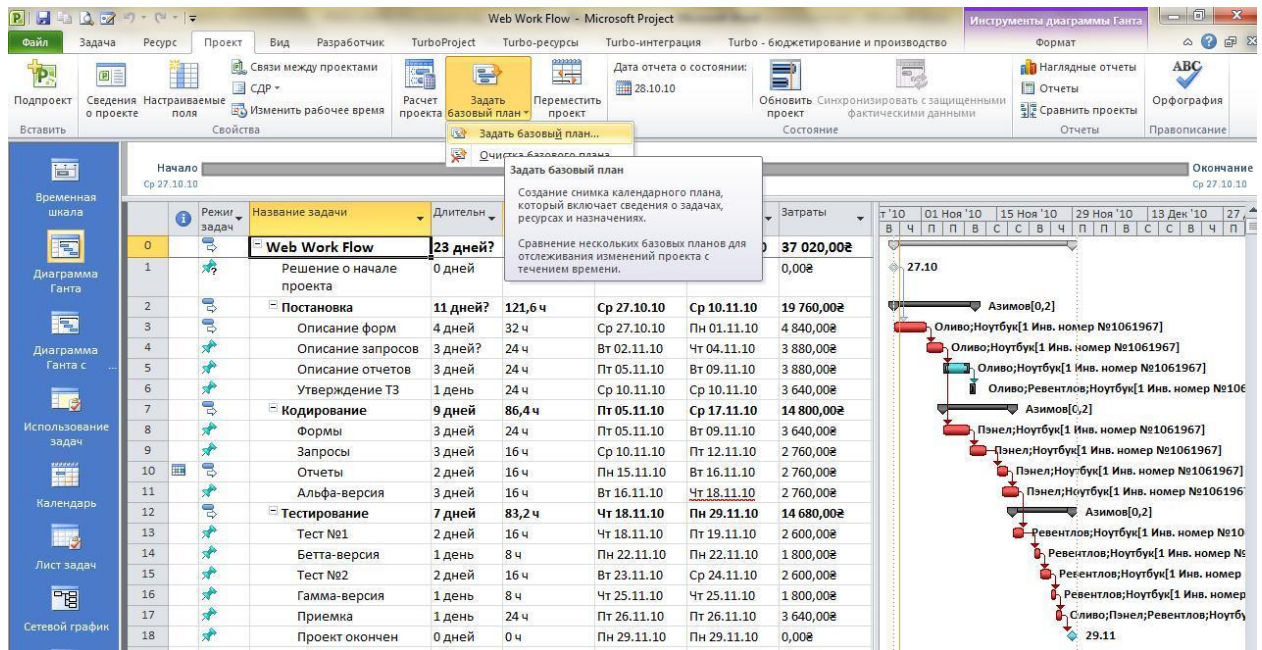


Рисунок 18 – Создание базового плана

Задание

1. Согласно варианту задания создать новый проект *MS Project*, содержащий название проекта и другие ключевые сведения, начальную или конечную дату и календарь проекта.
2. Создать список задач, организованный по суммарным и вложенным задачам.
3. Составить календарный план проекта.
4. К проекту добавить трудовые ресурсы, определить графики работы, назначить задачам ресурсы.
5. Ввести и проанализировать сведения о затратах на ресурсы и задачи.
6. Изучить способы получения общих сведений о календарном плане, а также о методах управления представлениями и полями для просмотра нужных сведений.
7. Сохранить базовый план.
8. Создать скорректированный календарный план, удовлетворяющий целям и наилучшим образом моделирующий реальный проект.

Контрольные вопросы

1. Цель проекта.
2. Сроки достижения цели.
3. Автоматическое планирование.
4. Ручное планирование.
5. Длительность задач.
6. Последовательность задач.
7. Что такое критический путь?
8. Как создать список ресурсов?
9. Как назначить ресурс на задачу?
10. Способы борьбы с перегрузкой.
11. Основные параметры проекта.

Лабораторная работа № 4. Выполнение SWOT-анализа

Применение SWOT-анализа для анализа деятельности предприятия

Методология SWOT-анализа предполагает, во-первых, выявление внутренних сильных и слабых сторон фирмы, а также внешних возможностей и угроз, и, во-вторых, установление связей между ними.

- Сильные стороны (Strengths) – преимущества организации;
- Слабости (Weaknesses) – недостатки организации;
- Возможности (Opportunities) – факторы внешней среды, использование которых создаст преимущества организации на рынке;
- Угрозы (Threats) – факторы, которые могут потенциально ухудшить положение организации на рынке.

Применение SWOT-анализа позволяет систематизировать всю имеющуюся информацию и, видя ясную картину, принимать взвешенные решения, касающиеся развития организации.

SWOT-анализ – это промежуточное звено между формулированием миссии предприятия и определением его целей и задач. Обычно это происходит в такой последовательности (рисунок 19):



Рисунок 19 – Последовательность SWOT-анализа

1. Определяется основное направление развития предприятия (его миссия).
2. Затем взвешиваются силы и оценивается рыночная ситуация, чтобы понять, сможет ли предприятие двигаться в указанном направлении, и каким образом это лучше делать (SWOT-анализ).
3. После этого ставятся перед предприятием цели, с учетом реальных возможностей.

После проведения SWOT-анализа как правило более четко представляются преимущества и недостатки предприятия, а также ситуация на рынке. Это позволяет выбрать оптимальный путь развития, избежать опасностей и максимально эффективно использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы, попутно пользуясь предоставленными рынком возможностями.

Даже если есть уверенность в исчерпывающем осведомлении, провести SWOT-анализ не менее полезно, так как в этом случае он поможет структурировать имеющуюся информацию о предприятии и рынке и по-новому взглянуть на текущую ситуацию и открывающиеся перспективы.

Проведение SWOT-анализа

В целом, проведение SWOT-анализа сводится к заполнению матрицы, изображенной на рисунке 20. В соответствующие ячейки матрицы необходимо занести сильные и слабые стороны предприятия, а также рыночные возможности и угрозы.

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ вашего предприятия (Strengths)	Рыночные ВОЗМОЖНОСТИ (Opportunities)
СЛАБЫЕ СТОРОНЫ вашего предприятия (Weaknesses)	Рыночные УГРОЗЫ (Threats)

Рисунок 20 – Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны предприятия – то, в чем оно преуспело или какая-то особенность, предоставляющая дополнительные возможности. Сила может заключаться в имеющемся опыте, доступе к

уникальным ресурсам, наличии передовой технологии и современного оборудования, высокой квалификации персонала, высоком качестве выпускаемой продукции, известности торговой марки и т. п.

Слабые стороны предприятия – это отсутствие чего-то важного для функционирования предприятия или то, что пока не удастся по сравнению с другими компаниями и ставит его в неблагоприятное положение. В качестве примера слабых сторон можно привести слишком узкий ассортимент выпускаемых товаров, плохую репутацию компании на рынке, недостаток финансирования, низкий уровень сервиса и т. п.

Рыночные возможности – это благоприятные обстоятельства, которые предприятие может использовать для получения преимущества. В качестве примера рыночных возможностей можно привести ухудшение позиций конкурентов, резкий рост спроса, появление новых технологий производства продукции, рост уровня доходов населения и т. п. Следует отметить, что возможностями с точки зрения SWOT-анализа являются не все возможности, которые существуют на рынке, а только те, которые может использовать предприятие.

Рыночные угрозы – события, наступление которых может оказать неблагоприятное воздействие на предприятие. Примеры рыночных угроз: выход на рынок новых конкурентов, рост налогов, изменение вкусов покупателей, снижение рождаемости и т. п.

Один и тот же фактор для разных предприятий может быть как угрозой, так и возможностью. Например, для магазина, торгующего дорогими продуктами, рост доходов населения может быть возможностью, так как приведет к увеличению числа покупателей. В то же время, для магазина – поставщика продуктов тот же фактор может стать угрозой, так как его покупатели с ростом зарплат могут перейти к конкурентам, предлагающим более высокий уровень сервиса.

Определение сильных и слабых сторон предприятия

Первый шаг SWOT-анализа – оценка собственных сил предприятия. Первый этап позволяет определить, каковы сильные стороны и недостатки предприятия.

Для того чтобы определить сильные и слабые стороны предприятия, необходимо:

1. Составить перечень направлений (параметров), по которому будет оцениваться предприятие.
2. По каждому параметру определить, что является сильной стороной предприятия, а что – слабой.
3. Из всего перечня выбрать наиболее важные сильные и слабые стороны предприятия и занести их в матрицу SWOT-анализа (рисунок 20).

Для оценки предприятия можно воспользоваться следующим примерным списком параметров:

1. Организация (здесь может оцениваться уровень квалификации сотрудников, их заинтересованность в развитии предприятия, наличие взаимодействия между отделами предприятия т. п.)
2. Производство (могут оцениваться производственные мощности, качество и степень износа оборудования, качество выпускаемого товара, наличие патентов и лицензий (если они необходимы), себестоимость продукции, надежность каналов поставки сырья и материалов и т. п.).
3. Финансы (могут оцениваться издержки производства, доступность капитала, скорость оборота капитала, финансовая устойчивость предприятия, прибыльность бизнеса и т. п.)
4. Инновации (здесь может оцениваться частота внедрения новых продуктов и услуг на предприятии, степень их новизны (незначительные либо кардинальные изменения), сроки окупаемости средств, вложенных в разработку новинок и т. п.)
5. Маркетинг (здесь можно оценивать качество товаров/услуг (как это качество оценивают потребители), известность марки, полноту ассортимента, уровень цен, эффективность рекламы, репутацию предприятия, эффективность применяемой модели сбыта, ассортимент предлагаемых дополнительных услуг, квалификацию обслуживающего персонала).

Заполните таблицу 1.

Для этого: в первый столбец запишите направления, а во второй и третий – те сильные и слабые стороны предприятия, которые существуют в этой области.

Примеры сильных и слабых сторон по направлениям «Организация» и «Производство» приведены в таблице под номерами 1 и 2.

Таблица 1 – Определение сильных и слабых сторон предприятия

Параметры оценки	Сильные стороны	Слабые стороны
1.Организация	- Высокий уровень квалификации руководящих сотрудников предприятия	- Низкая заинтересованность рядовых сотрудников в развитии предприятия
2.Производство	- Высокое качество выпускаемых товаров - Проверенный и надежный поставщик комплектующих	- Высокая степень износа оборудования – до 80 % по отдельным группам - Себестоимость продукции на 10 % выше, чем у основных конкурентов
3.		

После этого из всего списка сильных и слабых сторон предприятия необходимо выбрать наиболее важные (самые сильные и самые слабые стороны) и записать их в соответствующие ячейки матрицы SWOT-анализа (рисунок 20). Оптимально, если ограничивается 5–10 сильными и таким же количеством слабых сторон, чтобы не испытывать трудностей при дальнейшем анализе.

Определение рыночных возможностей и угроз

Второй шаг SWOT-анализа – это своеобразная «разведка местности» – оценка рынка. Этот этап позволяет оценить ситуацию вне предприятия и понять, какие есть возможности, а также каких угроз следует опасаться (и, соответственно, заранее к ним подготовиться).

Методика определения рыночных возможностей и угроз практически идентична методике определения сильных и слабых сторон предприятия:

1. Составляется перечень направлений, по которым будут оценивать рыночную ситуацию.

2. По каждому направлению определяется, что является возможностью, а что – угрозой для предприятия.
3. Из всего перечня выбираются наиболее важные возможности и угрозы и заносятся в матрицу SWOT-анализа.

За основу *при оценке рыночных возможностей и угроз* можно взять *следующий список направлений (параметров)*:

1. Факторы спроса (здесь целесообразно принять во внимание емкость рынка, темпы его роста либо сокращения, структуру спроса на продукцию предприятия и т. п.).
2. Факторы конкуренции (следует учитывать количество основных конкурентов, наличие на рынке товаров-заменителей, высоту барьеров входа на рынок и выхода с него, распределение рыночных долей между основными участниками рынка и т. п.).
3. Факторы сбыта (необходимо уделить внимание количеству посредников, наличию сетей распределения, условиям поставок материалов и комплектующих и т. п.).
4. Экономические факторы (учитывается курс рубля (доллара, евро), уровень инфляции, изменение уровня доходов населения, налоговая политика государства и т. п.).
5. Политические и правовые факторы (оценивается уровень политической стабильности в стране, уровень правовой грамотности населения, уровень законопослушности, уровень коррумпированности власти и т. п.).
6. Научно-технические факторы (обычно принимается во внимание уровень развития науки, степень внедрения инноваций (новых товаров, технологий) в промышленное производство, уровень государственной поддержки развития науки и т. п.).
7. Социально-демографические факторы (следует учесть численность и половозрастную структуру населения региона, в котором работает предприятие, уровень рождаемости и смертности, уровень занятости населения и т. п.).
8. Социально-культурные факторы (обычно учитываются традиции и система ценностей общества, существующая культура потребления товаров и услуг, имеющиеся стереотипы поведения людей и т. п.).
9. Природные и экологические факторы (принимается в расчет климатическая зона, в которой работает предприятие,

состояние окружающей среды, отношение общественности к защите окружающей среды и т. п.).

10. Международные факторы (среди них учитывается уровень стабильности в мире, наличие локальных конфликтов и т. п.).

Заполните таблицу 2: в первый столбец записывается параметр оценки, а во второй и третий – существующие возможности и угрозы, связанные с этим параметром. В таблице под номерами 1 и 2 приведены примеры возможностей и угроз предприятия.

Таблица 2 – Определение рыночных возможностей и угроз

Параметры оценки	Возможности	Угрозы
1. Конкуренция	Повысились барьеры входа на рынок: с этого года необходимо получать лицензию на занятие данным видом деятельности	В этом году ожидается выход на рынок крупной иностранной компании-конкурента
2. Сбыт	На рынке появилась новая розничная сеть, которая в данный момент выбирает поставщиков	С этого года наш крупнейший оптовый покупатель определяет поставщиков по результатам тендера
3.		

Сопоставление сильных и слабых сторон вашего предприятия с возможностями и угрозами рынка

Сопоставление сильных и слабых сторон с рыночными возможностями и угрозами позволяет ответить на следующие вопросы, касающиеся дальнейшего развития бизнеса:

1. Как воспользоваться открывающимися возможностями, используя сильные стороны предприятия?
2. Какие слабые стороны предприятия могут в этом помешать?
3. За счет каких сильных сторон можно нейтрализовать существующие угрозы?
4. Каких угроз, усугубленных слабыми сторонами предприятия, нужно больше всего опасаться?

Для сопоставления возможностей предприятия с условиями рынка применяется немного видоизмененная матрица SWOT-анализа (таблица 3).

Заполнив эту матрицу, можно определить основные направления развития предприятия (ячейка 1, показывающая, как можно воспользоваться открывающимися возможностями); сформулировать основные проблемы предприятия, подлежащие скорейшему решению для успешного развития бизнеса (остальные ячейки таблицы 3).

Теперь все готово к постановке целей и задач предприятия.

Таблица 3 – Матрица SWOT-анализа

	ВОЗМОЖНОСТИ 1. Появление новой розничной сети 2.	УГРОЗЫ 1. Появление крупного конкурента 2.
СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ 1. Высокое качество продукции 2..... 3.	1. Как воспользоваться возможностями? Попытаться войти в число поставщиков новой сети, сделав акцент на качестве нашей продукции	2. За счет чего можно снизить угрозы? Удержать наших покупателей от перехода к конкуренту, проинформировав их о высоком качестве нашей продукции
СЛАБЫЕ СТОРОНЫ 1. Высокая себестоимость продукции 2..... 3.	3. Что может помешать воспользоваться возможностями? Новая сеть может отказаться от закупок нашей продукции, так как наши оптовые цены выше, чем у конкурентов	4. Самые большие опасности для фирмы? Появившийся конкурент может предложить рынку продукцию, аналогичную нашей, по более низким ценам

SWOT-анализ или матрицу «качественного» стратегического анализа, как его еще называют, используют как основной инструмент регулярного стратегического управления многие компании.

Самое привлекательное, в этом методе то, что информационное поле формируется непосредственно самими руководителями, а также наиболее компетентными сотрудниками компании на основании обобщения и согласования собственного опыта и видения ситуации.

При этом отпадает необходимость в использовании мощных дорогостоящих систем «количественного» анализа и привлечении не менее дорогих экспертов, которые, хуже зная специфику

конкретного рынка и конкретного предприятия, могут в условиях ограничений по времени и неполной информации «навязать» неоптимальное решение.

Задание

Провести SWOT-анализ для своего варианта:

1. Определить сильные и слабые стороны предприятия.
2. Определить рыночные возможности и угрозы.
3. Сопоставить сильные и слабые стороны вашего предприятия с возможностями и угрозами рынка.

Контрольные вопросы

1. Методология SWOT-анализа.
2. Когда применяется SWOT-анализ?
3. Что подразумевается под SWOT-анализом?
4. Преимущества и недостатки SWOT-анализа.
5. Проведение SWOT-анализа.
6. Составляющие SWOT-анализа.
7. Сильные и слабые стороны предприятия.

Лабораторная работа № 5.

Распределение рисков по вероятности их возникновения и степени влияния

Управление рисками. Модификация плана

Довольно часто после формальных процедур планирования и получения бюджета проектные документы оказываются в мусорной корзине. Причина этого заключается, в том, что с самых первых шагов проекта могут выясниться серьезные недочеты в планировании, может быть обнаружено, что план подвержен значительным рискам.

Необходимо провести довольно сложную работу по модификации плана. По политическим соображениям менеджер часто не может это сделать, боясь потерять лицо. В результате проект начинает развиваться неуправляемо.

Риски и косвенные работы

К примеру сложилась следующая ситуация: не успел проект начаться, как менеджер обнаружил, что его сотрудники не могут сразу приступить к работе, т. к. проект построен на новых технологиях и их необходимо изучить. Проанализировав ситуацию, менеджер планирует обучение и снова проходит процедуру утверждения бюджета и сроков (рисунок 21).

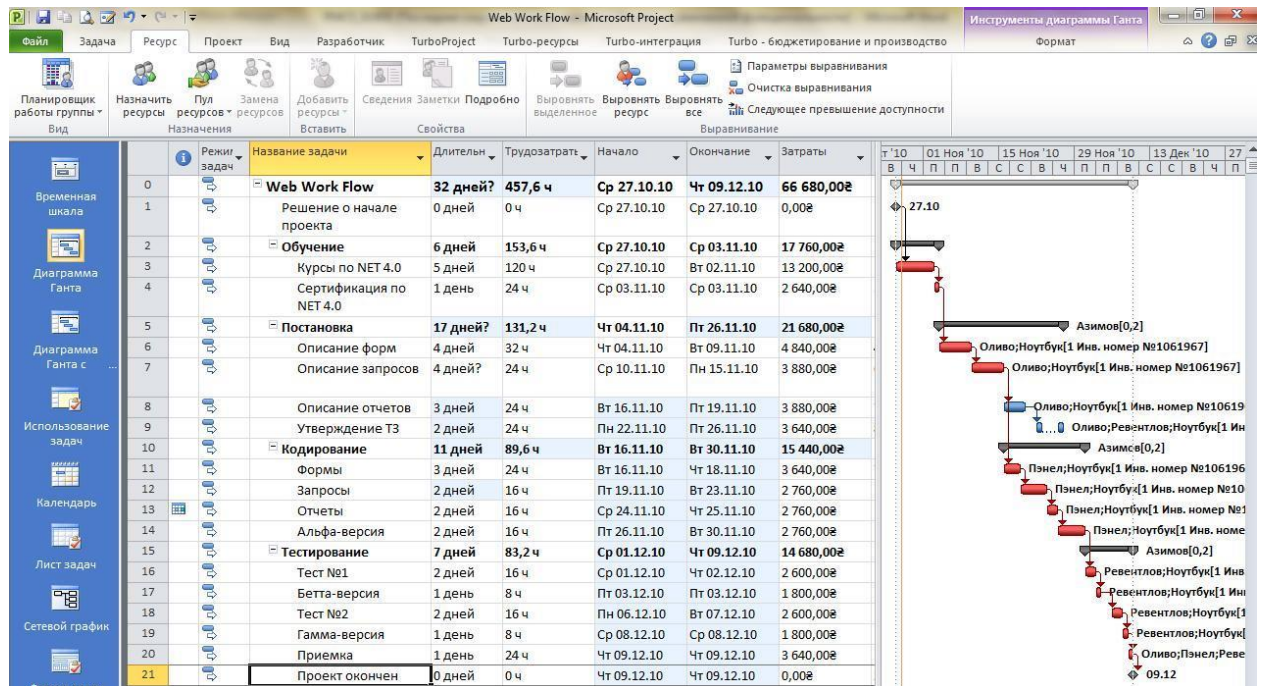


Рисунок 21 – Планирование непредвиденных работ

Таких переутверждений бюджета и сроков можно делать бесконечно много, если не проанализировать причины подобных проблем. Они гораздо глубже конкретного недостатка квалификации персонала. Дело в том, что большинство прямых работ, следующих напрямую из задач проекта, порождает большое количество косвенных, которые связаны с их выполнением. Проблема заключается в том, что точно оценить состав и трудоемкость косвенных работ невозможно. Можно дать лишь статистические оценки. С другой стороны, косвенные работы часто обусловлены влиянием рисков на проект.

Для того чтобы косвенные работы не развалили проект, можно дать следующие рекомендации:

- 1) Планируйте обучение и качество. Это предотвращает типичные технологические риски.
- 2) Исследуйте риски и планируйте действия по их предупреждению. Об этом мы расскажем далее.

Оценка значимости рисков

Проект обычно подвержен очень большому количеству рисков, запланировать мероприятия по борьбе со всеми практически невозможно. Следует обратиться к статистике. Нужно посчитать, какие виды рисков вызывают наибольшее количество проблем. На рисунке 22 представлен график распределения дефектов продукции по их видам (принцип Парето или правило 80/20).

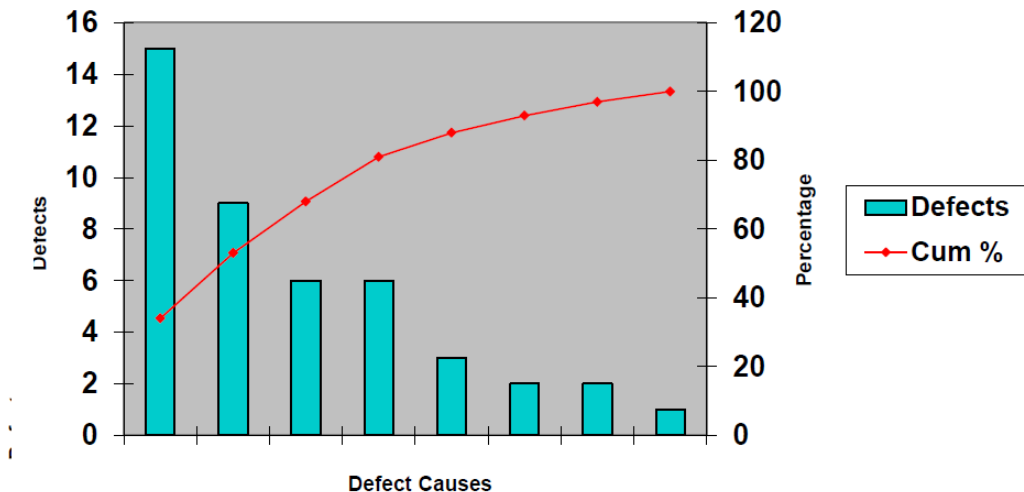


Рисунок 22 – Принцип Парето для управления рисками

Видно, что работает правило 80/20. Примерно 20 % рисков (или видов дефектов) создают 80 % угрозы (общего объема брака). Именно на эти ключевые виды дефектов следует направлять основные усилия. В технологических проектах обычно риски предотвращаются обучением персонала, контролем и поддержанием качества (тестированием).

Чтобы эффективно бороться с рисками, нужно вести статистический учет возникающих проблем по видам рисков. В данном качестве может быть использована система учета дефектов продукции. В случае если статистика отсутствует как класс, рекомендуется обратиться к экспертам (компании или внешним).

Кроме негативных рисков, необходимо также учитывать положительные возможности, которые могут возникнуть при исполнении проекта.

Методы вычисления реальных сроков задач

Для моделирования рисков в проекте необходимо разработать три версии реализации проекта:

- оптимистическую, базирующуюся на оптимистических оценках параметров проекта и включающую наиболее вероятные события риска (вероятность наступления которых выше 90 %);
- наиболее вероятную, включающую просто вероятные события риска (вероятность наступления которых выше 50 %) и обычные оценки параметров проекта;
- пессимистическую, включающую отобранные при качественном анализе значимые события риска (вероятность наступления которых ниже 50 %) и пессимистические оценки параметров проекта.

Как это часто бывает оценки сотрудников недостоверны и узнать полный состав работ невозможно.

Выходом является использование статистических методов прогнозирования. Рассмотрим типовые приемы:

1. В *Microsoft Project* просто добавляют 30 % к общей длительности плановых задач (*Buffer time* в 30 %). Этот резерв расходуется на покрытие рисков.
2. Метод *Load Factor* (или на сколько умножить слова ответственного за определение сроков), рекомендуемый группой *XP*. Статистический анализ проектов в малых группах разработки показал, что можно достаточно точно узнать реальный срок задачи, просто умножив слова исполнителям на некий коэффициент. Вот ориентировочные значения коэффициента:
 - умножить на 2 – оптимистичная оценка;
 - умножить на 3 – нормальный проект;
 - умножить на 4–5 – применение нестандартных технологий.
3. Схема PERT вычисления реального срока. Часто бывает, что разные оценки дают разные сроки; в этом случае можно применить метод расчет реального срока по следующей формуле (рисунок 23):

$$\text{Реальный_Срок} = (\text{Оптимистичный_Срок} + 4 * \text{Ожидаемый_Срок} + \text{Пессимистичный_Срок}) / 6.$$

Рисунок 23 – Формула для вычисления реального срока

Коэффициенты в данной формуле получены путем анализа статистики большого количества проектов. Следует отметить, что схема *PERT* эффективна только в том случае, если действительно имеются различные оценки. Если менеджер хочет через *PERT* просто убедить себя, что его решение единственно правильно, то подгонка статистики не даст ничего, кроме положительного ответа. В *Microsoft Project* метод расчета *PERT* не используется.

4. Методика Монте Карло (метод моделирования рисков и сложных процессов с использованием случайных чисел и статистического анализа). Системы моделирования рисков на базе метода Монте Карло более точны чем *PERT* (точность выше примерно на 10 %). Такие системы позволяют задавать уровень риска в проекте.

Согласование и отчет

После утверждения нового плана и сохранения нового базового плана обучение прошло успешно и в сроки закончилось необходимой сертификацией. Для отметки завершения в проекте необходимо выделить задачи «Решение о начале проекта», «Курсы по NET 4.0» и «Сертификация по NET 4.0», перейти на закладку «Задачи» и нажать пиктограмму «100 % завершено».

На рисунке 24 показан вид просмотра проекта в представлении «Диаграмма Гантта с отслеживанием», на котором видно отличие первоначального плана от фактического исполнения.

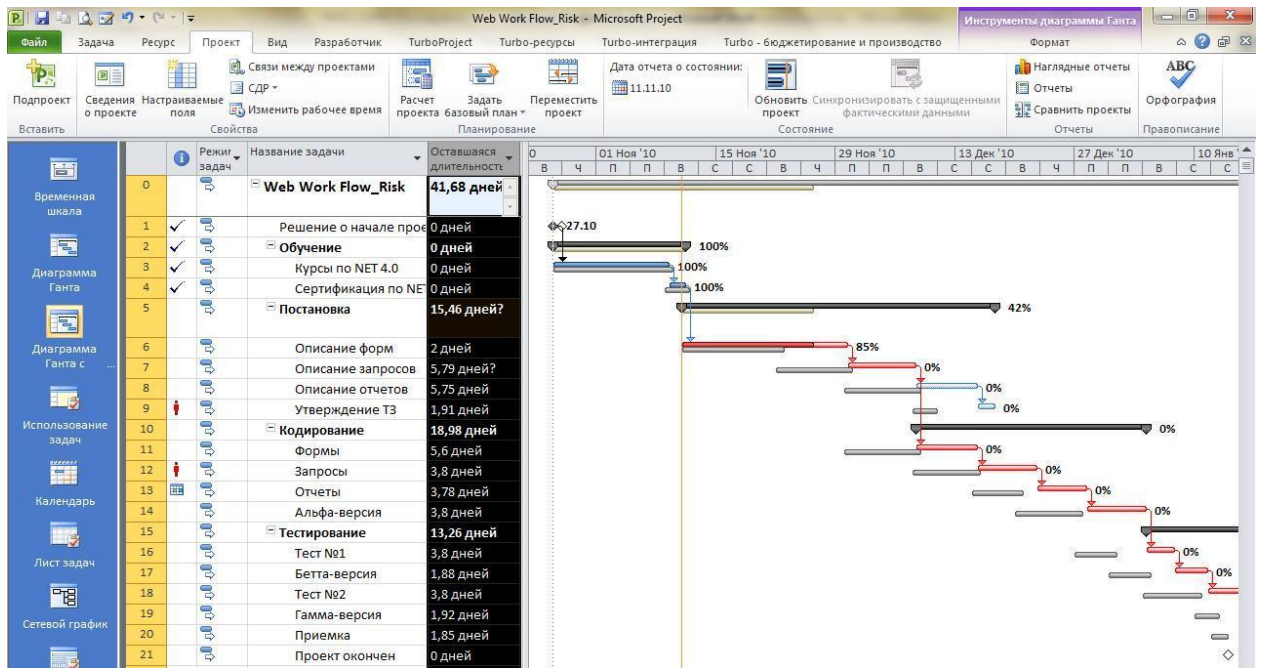


Рисунок 24 – Представление «Диаграмма Гантта с отслеживанием»

Сотрудник успешно приступил к выполнению первой задачи «Описание форм».

Однако в день ее завершения он сообщил, что «задача готова на 90 % и требуется еще 1 день». На следующий день он ответил то же самое.

Что можно сказать о сложившейся ситуации? Постоянное утверждение исполнителей, что задача готова на «90 % и нужно еще чуть-чуть» – верный признак проваленной задачи.

В сложившейся ситуации необходимо признать факт срыва сроков и провести с сотрудником откровенную беседу, чтобы выяснить глубинные причины срыва сроков. Они могут быть следующими:

1. Сотрудник не участвует в принятии решения относительно сроков по данной задаче. Это решение единолично принимает менеджер, хотя срок явно занижен.
2. Сам сотрудник слабо ориентируется в реальных сроках задач. Это нормально, только менеджер концентрируется на сроках и перспективах. Сотрудника обычно волнуют локальные проблемы буквально в рамках нескольких рабочих часов.
3. Отчет о выполнении задачи в процентах ни о чем не говорит. Представления о процентах субъективно. Более важна информация о реальных затратах времени по проекту.

Совершенные затраты рабочего времени – это уже статистика для принятия решений.

Проблемы и решения

1. Срок должен определяться в первую очередь исполнителем. Исполнитель, как правило – самый опытный эксперт в задачах данного рода. Не следует опасаться, что исполнитель сильно завысит сроки, скорее срок будет занижен. Дело в том, что исполнители очень редко учитывают в своих оценках необходимость косвенных работ.
2. В план могут быть приняты только сроки, согласованные между менеджером и сотрудником. Это позволяет разделить ответственность между ними и избежать ошибок при оценке сроков. В Microsoft Project встроена система рассылки сообщений TeamAssign через e-mail или Web. Данное сообщение является мини-контрактом относительно задачи между исполнителем и менеджером.
3. Для накопления достоверной статистики о реальных трудозатратах необходимо вести учет рабочего времени по проектам. Правильные контрольные вопросы о состоянии задачи (*Team Status*) следующие:

- На что уже было потрачено время (*work complete*)?
- Сколько еще нужно времени (*remain work*)?

Microsoft Project позволяет через почту или браузер автоматизировать отчетность исполнителей о затратах рабочего времени и их прогнозах. Информация, предоставляемая ими, отображается в плане.

Менеджер, сравнивая план и факт, может судить об успешности хода проекта по срокам и затратам.

Заккрытие проекта. Анализ статистики

Обычно после тщательной проработки сроков на основе достоверной статистики проект идет в графике до тех пор, пока не подходит к своему завершению, в этот момент на него начинает влиять новый вид риска – политический.

Измеряемая цель

Рассмотрим технику завершения проектов.

Проект подошел к концу, но завершить его в срок не удастся. Сотрудник пытается сдать проект, но вместо этого появляется новая задача от Заказчика.

В Microsoft Project существует средство для отметки Dead Line и оповещения о подходе к нему (рисунок 25).

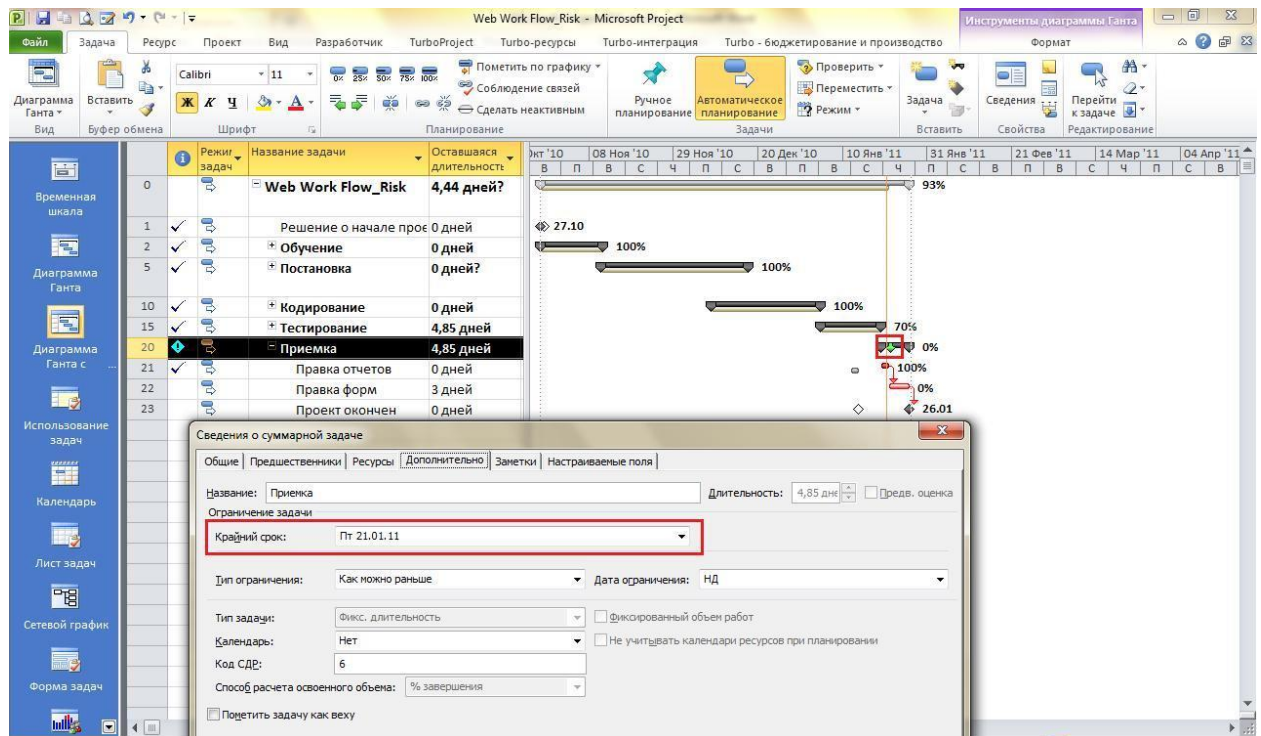


Рисунок 25 – Крайний срок в проекте

Иллюзия простоты (правило 80/20)

Следует помнить правило 80/20. Иными словами 80 % работы выполняются за 20 % времени. Как следствие, первые успехи могут вскружить голову – и можно потерять ощущение реальности. Это особенность человеческой психологии, характерная для большинства людей. Именно в этом кроется одна из причин заниженных исполнителями оценок сроков.

Менеджер должен помнить, что, возможно, потребуется провести значительные работы по поднятию качества до потребительского уровня.

План и требования должны изменяться совместно

Если проанализировать ситуацию, то становится видно, что фактически происходит изменение задания (задач) проекта в результате процедуры приемки. Необходимо отметить, что если задачи проекта не были документированы или если Заказчик

проекта настаивает на новых задачах без коррекции плана, то ситуация становится неуправляемой. Скорее всего, проект пойдет на самотек, или Исполнитель откажется вести проект себе в убыток.

Требование и план неразрывны, это простое положение не так просто достигается на практике. Очень часто Заказчик только на сдаче проекта обнаруживает, что требования к проекту и его ожидания – несколько разные вещи. Часто Заказчик начинает настаивать именно на выполнении своих ожиданий.

В данном случае причина в другом. Менеджер предусмотрел в плане работы по составлению задания и утвердил его у Заказчика. Заказчик был заранее предупрежден, что многие его ожидания в данном проекте реализованы не будут. Для правильного планирования необходимо завершить этап постановки задач.

При заключении Договора на исполнение работ по проекту необходимо добиться в нем исключения неоднозначных трактовок в описании в задания. В противном случае заказчик может воспользоваться правом на трактовку неоднозначных описаний в договоре, что может привести к претензиям на бесплатные доработки. Это еще раз подтверждает необходимость установления измеримых критериев приемки работ, как средства минимизации различных толкований задания и предотвращения потенциальных конфликтов.

Любые изменения в плане должны оформляться как дополнительные соглашения к Договору.

Планирование итеративно,

следующие стадии предсказуемы лишь статистически

В чем заключаются настоящие проблемы данного проекта?

Заказчик раздражен постоянным удорожанием проекта и спорит о толковании пунктов задания. Таким образом, разделим мотив и формальную причину.

Как рассмотрено выше, менеджер (исполнитель) сделал много ошибок в процессе планирования. Однако нельзя сказать, что вся ответственность за это лежит на нем. Дело в том, что невозможно было точно предсказать сроки задач в конце проекта без завершения первых задач. Например, выработка требований может изменить оценку трудоемкости разработки.

Более правильным решением было бы разложить этот большой проект на несколько небольших, но с гарантированным получением результата.

Проблема состоит в том, что Заказчик, как правило, хочет знать сроки и цену на все сразу, т. к. отдельный этап работ представляется менее ценным, чем весь проект.

Единственное, что может сделать опытный менеджер в данном случае, это четко спланировать ближайший этап, а остальные определить статистически. Как видно из выше изложенного, статистика с учетом косвенных работ поражает воображение своей трудоемкостью на фоне иллюзии простоты.

Заказчик, получив большие статистические оценки, требует составить план работ из конкретных задач и начинает убирать оттуда «завышенные» и «ненужные» работы. Если это произошло, проект обречен на потерю контроля.

В нашем случае проблема заключалась в том, что менеджер пытался сделать все в рамках одного проекта и статистические оценки стал применять только уже по ходу проекта.

Измеряемые критерии завершения проекта (контрольные тесты)

Альтернативой формальному завершению проекта является бесконечное движение в сторону ожиданий. Рассмотрим, что может получиться в данном случае:

1. Ожидания по своей природе противоречивы, как и человеческие отношения. Многие желания логически несовместимы. Например, топ-менеджер хочет иметь больше аналитической статистики, а оператор хочет заполнять меньше аналитических полей. Удовлетворить оба эти ожидания логически невозможно, поэтому система, развивающаяся в данном направлении, может оказаться нерабочей из-за дефектов логики.
2. Существуют рамки возможностей технологии. Например, ожидания пользователей по скорости работы программы, может быть невозможно не удовлетворить с помощью современных технологий.
3. Возможна и обратная ситуация, типичная для внутренних проектов компаний. Разработчики проекта увлечены технологией и математической логикой, при этом происходит

потеря требований к ключевым ожиданиям заказчика. Результат получается, но не тот.

Успешное внедрение обычно происходит иначе. Проект обычно решает некий ограниченный круг согласованных задач. После их достижения формулируются новые задачи и выполняется новый проект. Таким образом, за несколько проектов все ключевые ожидания заказчика реализуются. При этом очевидно, что значительная часть ожиданий не будет реализована никогда. Однако заказчик получит не идеальный, но пригодный к эксплуатации продукт, возможно лучший продукт из возможных в данное время.

Формальное закрытие проекта

Сравним формальное закрытие проекта с проектом «без конца». Проект с формальным завершением обладает очень высокой предсказуемостью и управляемостью. Можно достаточно точно определить бюджет и сроки проекта. Формальный проект повышает ответственность сторон, все ожидания и соглашения документированы.

Проект без формального ведения обычно мало управляем по срокам и бюджету. Если формализованный проект подвержен значительному риску на этапе постановки, то неформальный проект, в силу неопределенности задач, подвержен риску на всем протяжении.

Тем не менее, многие предпочитают неформальное ведение проектов. Этот объясняется влиянием политических рисков. Формальный проект позволяет установить ответственность, и эта ответственность часто пугает как Исполнителя проекта, так и Заказчика. За неудачу формального проекта несут ответственность в равной степени и Исполнитель, и Заказчик. Оба подписались под требованиями к проекту и взяли на себя ответственность, причем эта ответственность носит личный характер.

Обычно ситуация безответственности не устраивает только топ-менеджеров, именно они и могут своим волевым решением привести ситуацию в норму. Оптимально, если это происходит до начала проекта, а не по ходу его.

В нашем случае, менеджеру на встрече с топ-менеджером Заказчика необходимо добиться решения об измеряемых критериях завершения проекта.

Заккрытие и оценка проекта

Менеджер поставил в план разработку документа, описывающего контрольные тесты. Далее в соответствии с тестами продукт был приведен в порядок и в срок сдан заказчику.

Как видно из рисунка 26, проект примерно на треть превысил ожидаемую себестоимость.

Тем не менее, следует отметить, что в условиях нашего примера проект был для менеджера новым и подвергался влиянию политических рисков. Достигнутый результат в данных условиях можно считать хорошим (нормальным).

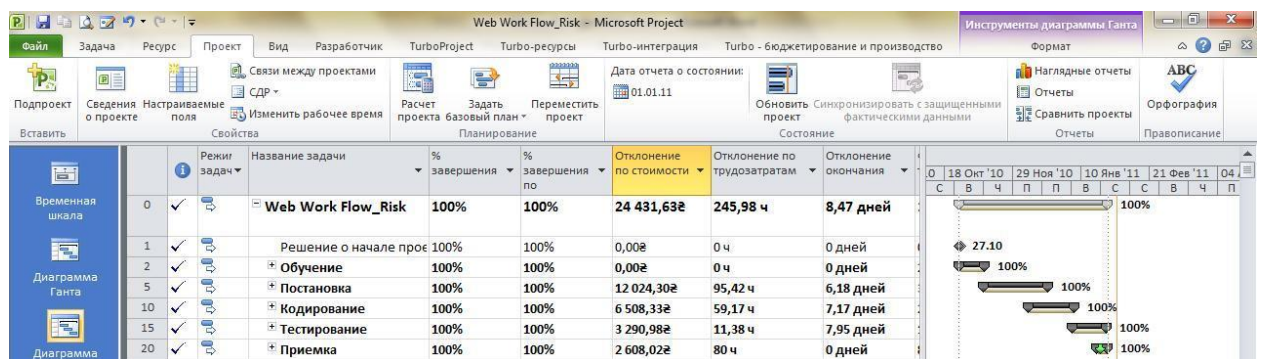


Рисунок 26 – Закрyтый проект

Согласно статистике *Standish Group*: 53 % проектов завершаются успешно, но с превышением бюджета в 1,9 раза.

После завершения проекта необходимо вычислить статистические показатели для последующего прогнозирования сроков: соотношение стадий, типовые длительности, стоимости и т. д.

Именно поэтому важно разделить план на технологические стадии, состав которых не зависит от вида проекта.

Статистика

Приведем типичные статистические показатели Канера-Фолка и прокомментируем их относительно нашего примера.

Продукт получается в среднем через 8 внутренних и 3 внешних версии. Из этого следует, что стоит планировать 8 версий, и, скорее всего, потребуется несколько проектов. Об этом мы уже говорили выше.

Для разработки ПО характерны следующие статистические показатели соотношения технологических стадий:

- разработка – 37 %;
- сопровождение – 63 %.

Этап разработки разделяется на стадии со следующими пропорциями:

- постановка – 34 %;
- кодирование – 21 %;
- тестирование – 45 %.

Задание

1. Изучить, какие представления следует использовать для отслеживания и контроля хода выполнения, как вводить различные типы сведений о ходе выполнения задач и как просматривать их влияние на календарный план.
2. Научиться искать ресурсы с превышением доступности и балансировать загрузку ресурсов.
3. Согласно варианта определить причины закрытия проекта и провести анализ статистики.

Контрольные вопросы

1. Риски проекта.
2. Методы вычисления реальных сроков задач.
3. PERT анализ.
4. Причины срыва сроков.
5. Какие существуют решения?
6. Когда происходит закрытие проекта?
7. Требования проекта.
8. Измеряемые критерии завершения проекта.
9. Закрытие и оценка проекта.
10. Что показывает статистика?

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель самостоятельной работы обучающихся – получить новые знания по дисциплине «Управление ИТ-проектами».

Самостоятельная работа необходима для формирования у обучающихся способности самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, формирования умения и навыков планирования времени, формирования стремления развиваться и совершенствоваться.

Виды самостоятельной работы обучающихся указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид СРС
1	Изучение принципов Agile, Scrum, Kanban, Lean
2	Знакомство с программным обеспечением для управления проектами
3	Составление плана деловой беседы с заказчиком
4	Рассмотрение ситуаций с быстроменяющимися требованиями
5	Изучение методов эффективной работы в Scrum-команде
6	Отслеживание выполнения задач, соблюдения сроков и изменений в проекте
7	Составление отчета о завершении проекта
8	Внедрение изменений для улучшения качества работы команды и более быстрого создания продукта в будущем

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. визуальное моделирование программных систем : учебник для СПО / Черткова Е. А. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 146 с. – ISBN 978-5-534-18094-7. – URL: <https://urait.ru/book/programmnyaya-inzheneriya-vizualnoe-modelirovanie-programmnyh-sistem-563828> (дата обращения: 15.04.2026).

Дополнительная литература

1. Боронина, Л. Н. Основы управления проектами: учебное пособие для СПО / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; под редакцией Ю. Р. Вишневого. – 4-е изд. – Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. – 133 с. – ISBN 978-5-4488-0413-7, 978-5-7996-2803-1 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/139583> (дата обращения: 23.05.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Грекул, В. И. Методические основы управления ИТ-проектами: учебник для СПО / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2024. – 467 с. – ISBN 978-5-4488-1000-8 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/139753> (дата обращения: 27.05.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru
- Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- Электронная библиотека издательства Юрайт <https://biblio-online.ru/catalog/spo>
- Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование <https://profspo.ru>

Содержание

Раздел 1. Основы управления проектами и методологии	3
Лабораторная работа № 1. Разработка проектной документации ..	3
Раздел 2. Планирование и выполнение ИТ-проектов	26
Лабораторная работа № 1. Разработка технического задания	26
Лабораторная работа № 2. Создание Gantt-диаграммы	38
Лабораторная работа № 3. Составление бюджета проекта	40
Лабораторная работа № 4. Выполнение SWOT-анализа	54
Лабораторная работа № 5. Распределение рисков по вероятности их возникновения и степени влияния	63
СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	75
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	77

