

В. В. Шилов



ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ

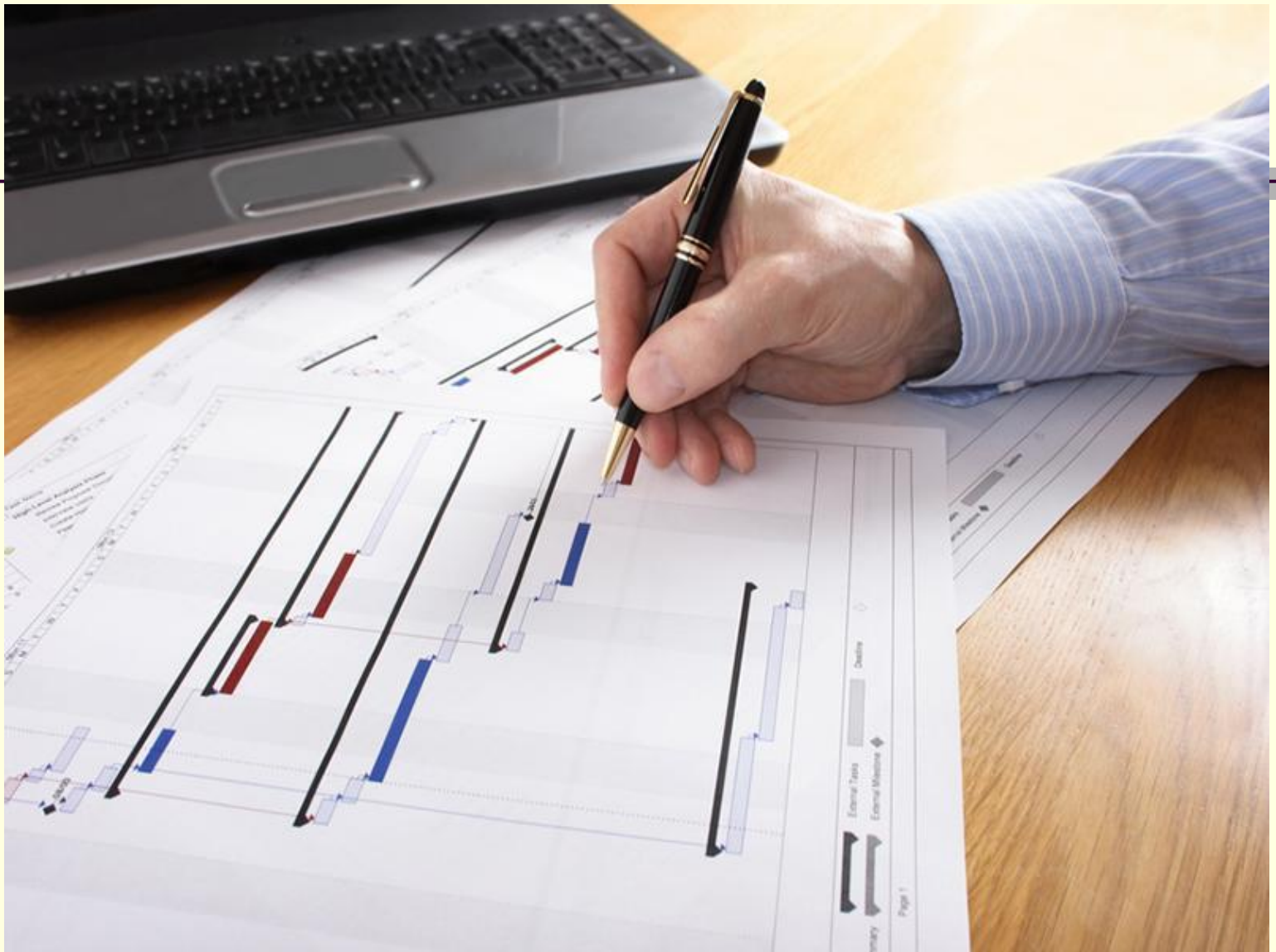
Планирование проекта

Москва, 11 мая 2017 года

Я планов наших люблю громадьё!

В. Маяковский





Планирование



Стратегическое

Тактическое

Оперативное

Понятие, цель и результаты планирования проекта

Планирование проекта (Project Planning) – непрерывный процесс определения наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом складывающейся обстановки.

Важнейший процесс управления проектом, определяющий во времени всю деятельность по осуществлению проекта!

Процессы планирования осуществляются на протяжении всего жизненного цикла проекта, начиная с предварительного укрупненного плана в составе концепции проекта и оканчиваются детальным планом работ завершающей фазы проекта. При этом по мере прогресса проекта происходит уточнение и детализация планов. На стадии планирования определяются организация, методы и средства управления осуществлением проекта, – как целостной системы, так и в разрезе отдельных ее этапов и элементов.

Цель планирования – построение модели реализации проекта.

Основной **результат** стадии планирования – Сводный план осуществления проекта, объединяющий результаты планирования по всем функциям управления проектом. Это главный и определяющий документ при осуществлении проекта, он выполняет роль модели (плана) действий и прогноза состояния осуществления проекта.



В процессе осуществления проекта могут происходить изменения как внутри проекта, так и вне него.

Так что основное назначение планирования – это непрерывное **поддержание курса** проекта на пути к его успешному завершению!

Объекты планирования в проекте:

- **Предметная область**
- **Время**
- **Трудовые ресурсы**
- **Стоимость**
- **Организационная структура**
- **Управление качеством**
- **Коммуникации**
- **Риски**
- **Изменения**
- **и др. компоненты проекта**



Планирование предметной области проекта

Предметная область проекта (Project Scope) – совокупность продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в результате завершения осуществляемого проекта.

Предметную область проекта определяют **цели, результаты и работы** проекта. В процессе жизни проекта все составляющие предметной области проекта могут претерпевать изменения.

Цели, результаты, работы и их характеристики могут изменяться или уточняться как в процессе разработки проекта, так и по мере достижения промежуточных результатов.

Планирование предметной области проекта

Планирование предметной области проекта включает следующие задачи и процедуры:

- Анализ текущего состояния и уточнение целей и результатов проекта.
- Уточнение основных характеристик проекта.
- Подтверждение и уточнение критериев успеха и неудач проекта.
- Анализ и корректировку ограничений и допущений, принятых на стадии инициации проекта.
- Выбор критериев оценки промежуточных и окончательных результатов создания проекта.
- Построение структурной декомпозиции предметной области проекта.

Планирование времени проекта

Согласованная работа всех участников проекта организуется на основе календарных планов или расписаний работ проекта, основными параметрами которых являются:

- сроки выполнения,
- ключевые даты,
- продолжительности работ и др.

Календарный план – проектно-технологический документ, устанавливающий полный перечень работ проекта, их взаимосвязь, последовательность и сроки выполнения, продолжительности, а также исполнителей и ресурсы, необходимые для выполнения работ проекта.

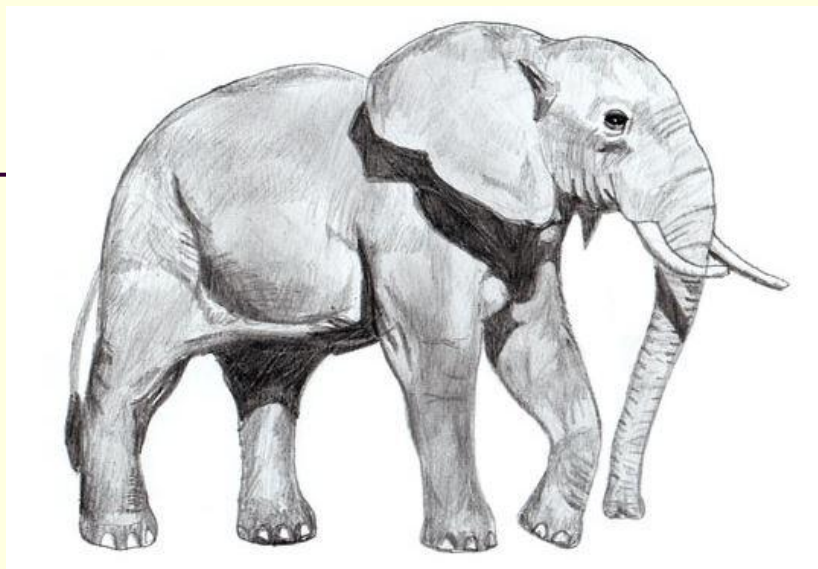
Планирование времени проекта

Планирование проекта по временным параметрам заключается в составлении различных календарных планов (расписаний работ), удовлетворяющих всем требованиям и ограничениям проекта и его частей. Календарные планы составляются на весь жизненный цикл проекта и его этапы, для различных уровней управления и участников проекта.

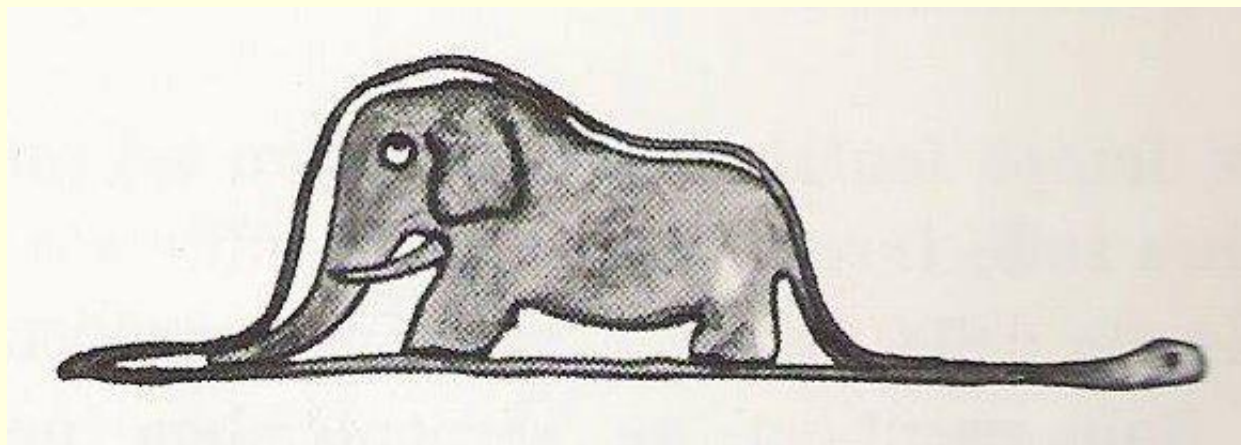
Календарное планирование проекта состоит из следующих этапов:

1. Составление структурной декомпозиции работ (СДР)

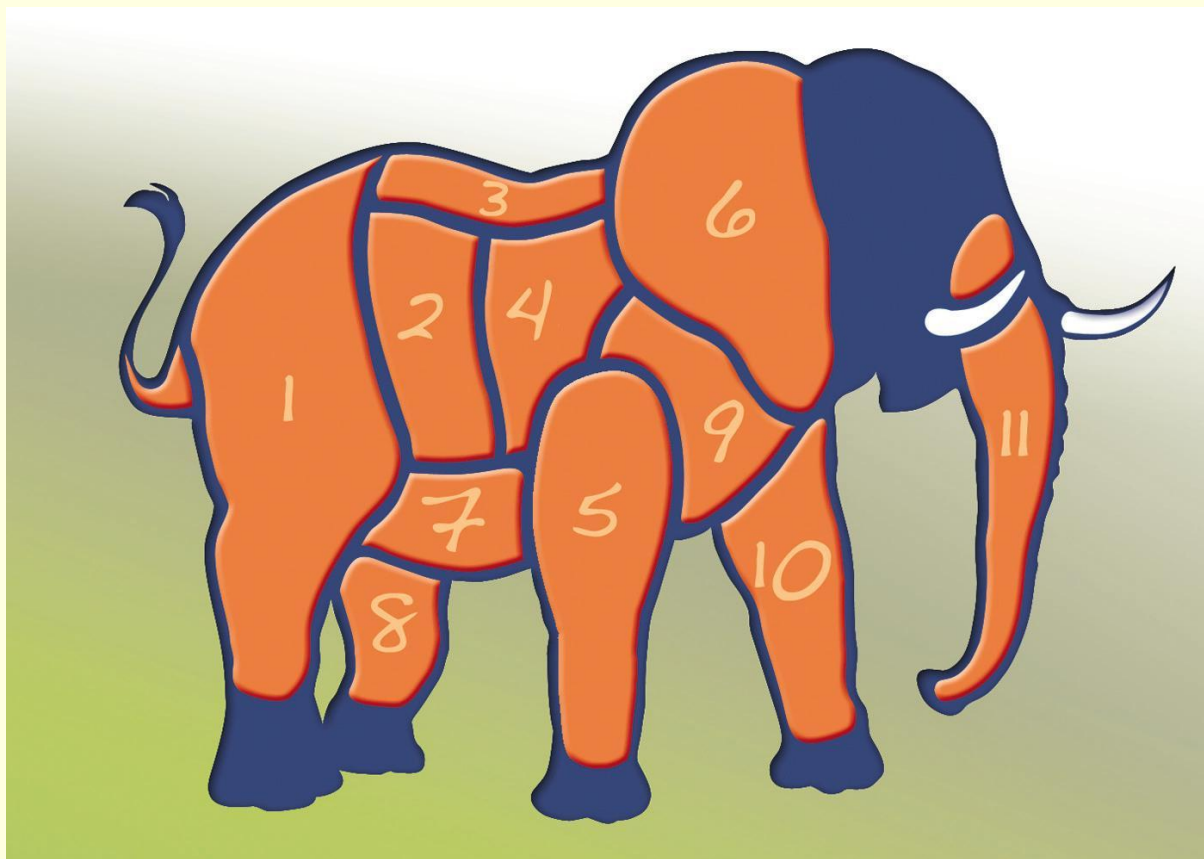
Структурная декомпозиция работ – графическое изображение иерархической структуры всех работ проекта. Структурная декомпозиция работ (СДР) (или ИСР – иерархическая структура работ) проекта (Work Breakdown Structure, WBS) – разбиение проекта на составные части (элементы, модули, работы и др.), необходимые и достаточные для его эффективного планирования и контроля.



“Если не получается проглотить слона целиком, то его надо...



... порезать на отбивные".



Календарное планирование



Структурная декомпозиция работ

СДР – центральный инструмент определения работ, которые должны выполняться в рамках проекта.

Описание работ (пакетов работ) должно включать:

- содержание работ,
- предполагаемые результаты,
- концептуальные границы интегрированного планирования и управления,
- последовательные измерения и оценки степени выполнения проекта.

Правила построения ИСР:

- Работы нижнего уровня являются способом достижения работ верхнего уровня.
- У каждой родительской работы может иметься несколько дочерних работ, достижение которых автоматически обеспечивает достижение родительской работы.
- У каждой дочерней работы может быть только одна родительская работа.
- Декомпозиция родительской работы на дочерние производится по одному критерию, например: компоненты результатов и продуктов проекта, этапы жизненного цикла проекта, ресурсы и функциональные виды деятельности, а также элементы организационной структуры.

- На одном уровне дочерние работы, декомпозирующие родительскую должны быть равнозначны. В качестве критерия равнозначности могут выступать: объем и время выполнения работ и т.д.
 - При построении иерархической структуры работ на различных уровнях можно и следует применять различные критерии декомпозиции.
 - Последовательность критериев декомпозиции работ следует выбирать таким образом, чтобы как можно большая часть зависимостей и взаимодействий между работами оказалась на самых нижних уровнях ИСР. На верхних уровнях работы должны быть автономны.
- Декомпозиция работ прекращается тогда, когда работы нижнего уровня удовлетворяют следующим условиям:
- работы ясны и понятны всем участникам проекта (являются элементарными),
 - понятен конечный результат работы и способы его достижения,
 - однозначно определяются временные характеристики и ответственность за выполнение работ.

2. Определение списка работ проекта на основе структурной декомпозиции проекта.

3. Определение последовательности выполнения работ и их взаимосвязей. Уточнение временных ограничений.

4. Определение продолжительности работ.

На этом шаге необходимо указать продолжительность выполнения каждой работы по проекту. Эта продолжительность может быть рассчитана, исходя из нормативов, может быть указана, исходя из личного опыта. Часто мы не можем однозначно определить продолжительность той или иной работы. ***В таком случае мы можем использовать метод PERT.***

Метод PERT (Program Evaluation and Review Technique).

Метод PERT – метод событийного сетевого анализа, используемый для определения длительности проекта при наличии неопределенности в оценке продолжительностей индивидуальных операций.

PERT основан на методе критического пути, длительность операций в котором рассчитывается как взвешенная средняя оптимистического, пессимистического и ожидаемого прогнозов. PERT рассчитывает стандартное отклонение даты завершения от длительности критического пути.

Продолжительность работы рассчитывается как средневзвешенное значение оптимистического, пессимистического и ожидаемого прогнозов.

Например, нам предстоит работа “поиск материалов для написания курсового проекта”. Мы затрудняемся однозначно определить ее продолжительность. В таком случае мы можем указать **оптимистический** прогноз продолжительности (минимально возможная продолжительность) выполнения данной работы, допустим: 3 дня. Далее указываем **пессимистический** прогноз продолжительности (максимально возможная продолжительность), допустим: 30 дней.

Также мы должны указать наиболее вероятную продолжительность данной работы, например: 10 дней.

Календарное планирование

Далее находим вероятности каждого из рассчитанных прогнозов (таблица).

Вероятность обычно указывается в процентах или в долях. 100% (или 1) – означает однозначное осуществление прогноза, 0% (или 0) – что прогноз не сбудется ни при каких обстоятельствах. Значения вероятности могут быть рассчитаны известными математическими методами, либо определены экспертным образом.

В завершение расчета продолжительности выполнения работы методом PERT надо перемножить значение каждого прогноза на его вероятность и полученные величины сложить. Таким образом получим средневзвешенное значение продолжительности выполнения работы.

В данном случае (таблица!): $3д * 0,2 + 10д * 0,6 + 30д * 0,2 = 0,6д + 6д + 6д = 12,6д$.

То есть примерная продолжительность работы "Поиск материалов для написания курсового проекта" составляет около 13 дней.

Календарное планирование

	Оптимистический	Наиболее вероятный	Пессимистический
Прогнозное значение	3д	10д	30д
Вероятность осуществления прогноза	0,2	0,6	0,2
Взвешенное значение	0,6д	6д	6д
Сумма взвешенных значений:		12,6д	

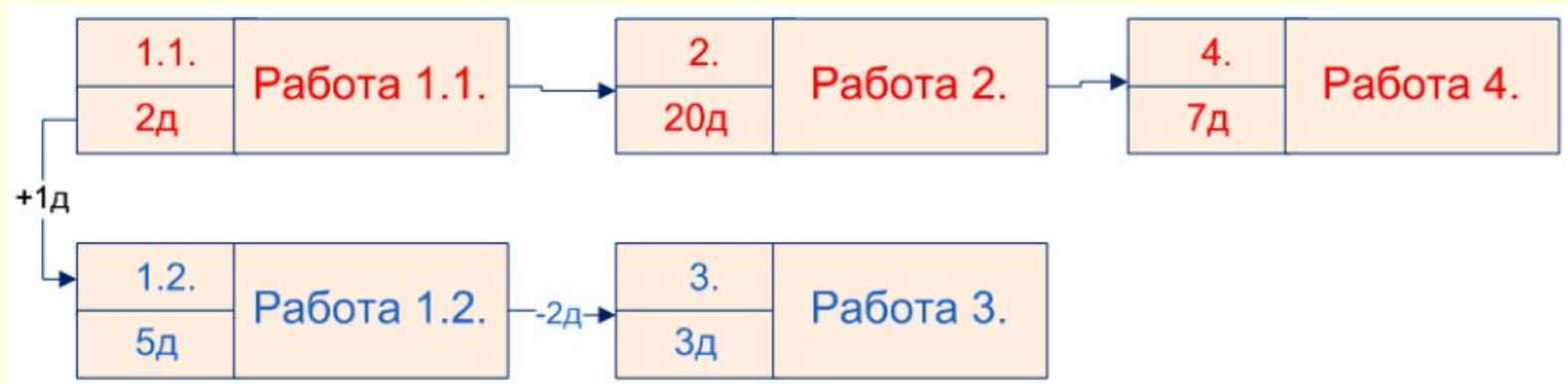
Оценка продолжительности работы "Поиск материалов для написания курсового проекта".

5. Составление сетевой диаграммы проекта.

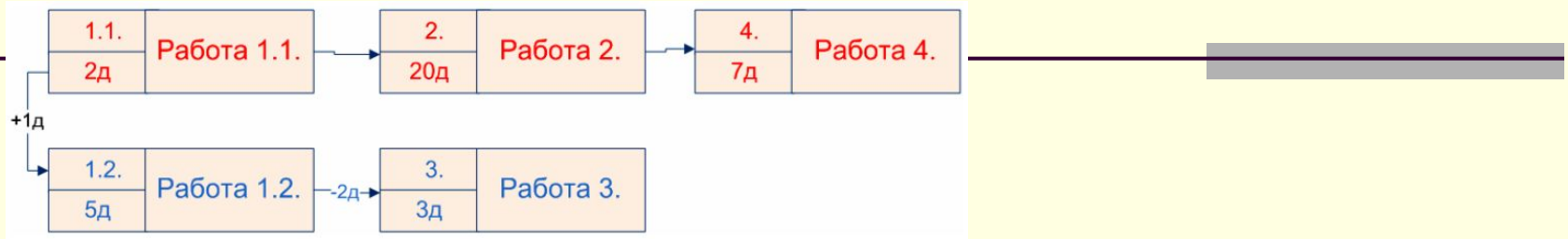
Сетевая диаграмма – графическое отображение работ проекта и зависимостей между ними.

Цель методов сетевого планирования – сократить до минимума продолжительность проекта.

Как правило, сетевая диаграмма представляется в виде графа, в котором вершинами являются проектные работы, а взаимосвязь и последовательность работ отображается соединительными линиями:

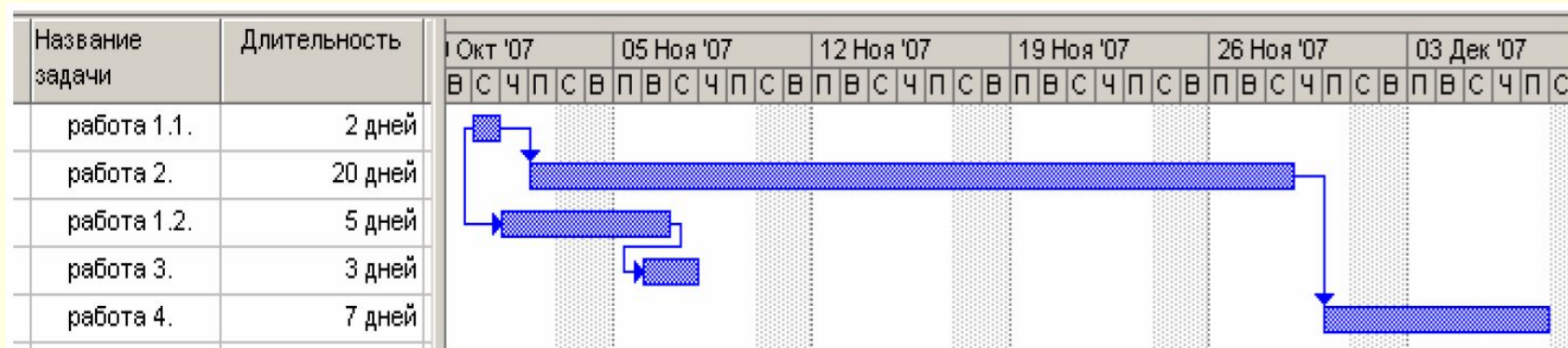


Календарное планирование



Работа в сетевой диаграмме отображается в виде прямоугольника, в котором содержится информации о работе: код в СДР (например: 1.1.), наименование и продолжительность работы. Стрелками, обозначается последовательность и взаимосвязь работ. Взаимосвязи также могут характеризоваться временными показателями. На рисунке работы 1.1. и 1.2. связаны соединительной стрелкой со значением «+1д». Это означает, что работа 1.2. должна начаться через день после того как начнется работа 1.1. На стрелке, соединяющей работы 1.2. и 3. стоит значение «-2д». Это означает, что работа 3 должна начаться за два дня до окончания работы 1.2. Если на стрелке нет дополнительной информации, как на стрелке, соединяющей работы 1.1. и 2., то это означает, что работа 2 начинается сразу, как закончится работа 1.1.

Календарное планирование



Для оптимизации расписания работ в проекте могут быть использованы различные методы. Например:

Метод критического пути (МКП)

Критический путь – максимальный по продолжительности полный путь в сети; работы, лежащие на этом пути, также называются **критическими**.

Критическая работа – работа, увеличение продолжительности которой влечет увеличение продолжительности всего проекта. На рисунке они отображены красным цветом.

Некритические работы имеют временной резерв. В случае, если этот временной резерв исчерпан в процессе реализации работы, она становится критической, т.е. продолжительность ее выполнения начинает влиять на продолжительность всего проекта.

В проекте всегда существует хотя бы один критический путь, но их может быть несколько. Критический путь может меняться во время исполнения проекта.

При исполнении проекта руководитель должен обращать внимание на исполнение задач на критическом пути в первую очередь и следить за появлением других критических путей.

Практическая рекомендация: на критическом пути должны стоять работы с нежесткими связями, которые всегда можно перепланировать, если возникает угроза срыва сроков.

Чтобы проиллюстрировать понятие критического пути, рассмотрим пример “суперпроекта”.

Концепция проекта:

Цель проекта. Сделать завтрак в постель.

Результаты проекта. Завтрак в постели из вареного яйца, тоста и апельсинового сока.

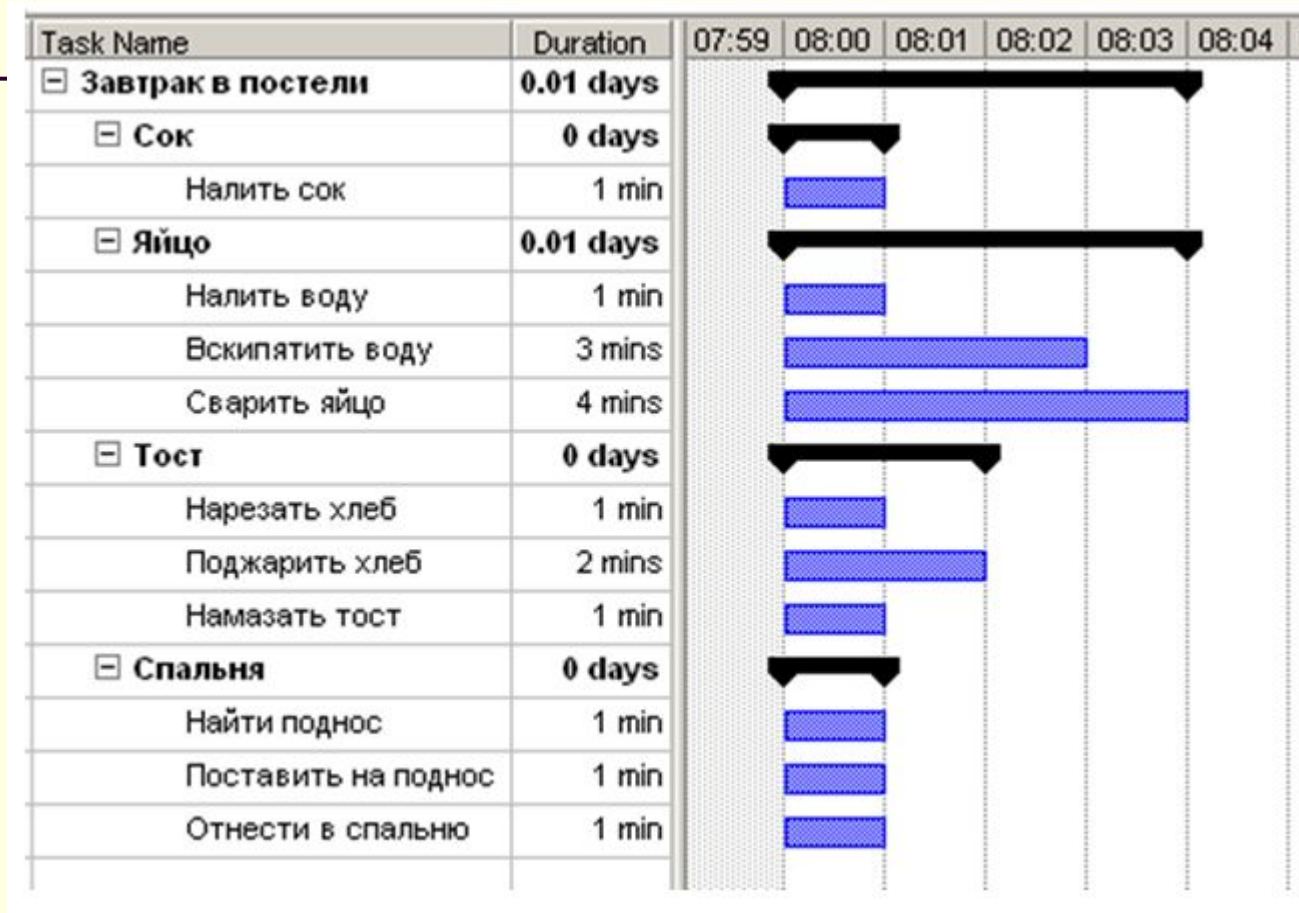
Ресурсы. Один оператор и набор кухонного оборудования.

Сроки. Проект начинается на кухне в 8:00 и завершается в спальне.

Критерий приемки. Используются минимальные трудовые ресурсы и срок. Конечный продукт имеет высокое качество: яйцо свежесваренное, тост теплый, сок холодный.

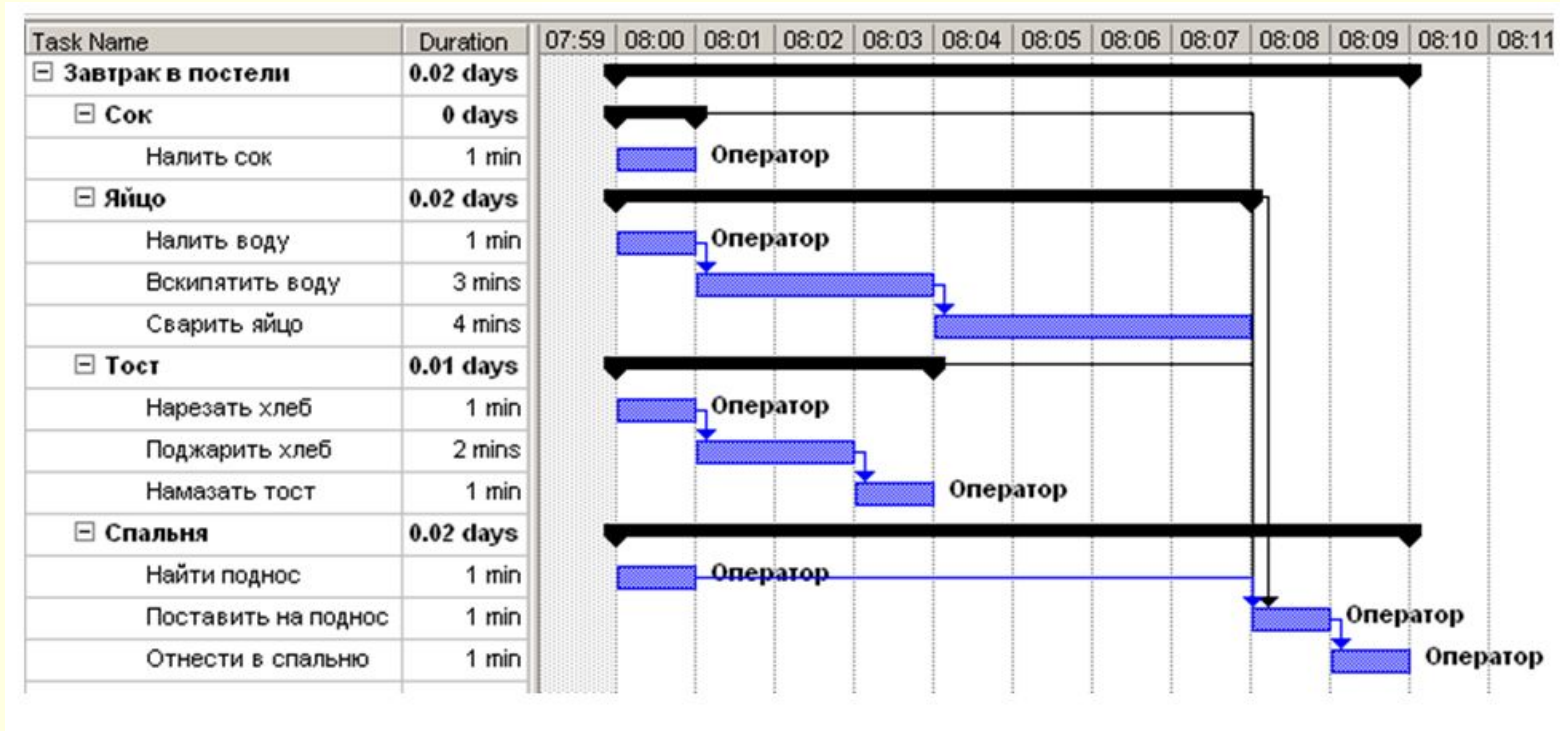
Обоснование полезности. Проект служит достижению стратегических целей.

Календарное планирование



Иерархическая структура работ "суперпроекта", ориентированная на конечный продукт, учитывающая их длительность.

Календарное планирование



Иерархическая структура “суперпроекта” с учетом зависимостей между работами: нельзя жарить хлеб, пока он не нарезан.

Минимальная длительность – 10 мин.

Но имеются ограничения по ресурсам! Есть только один оператор.

Он на первой минуте загружен на 400%.

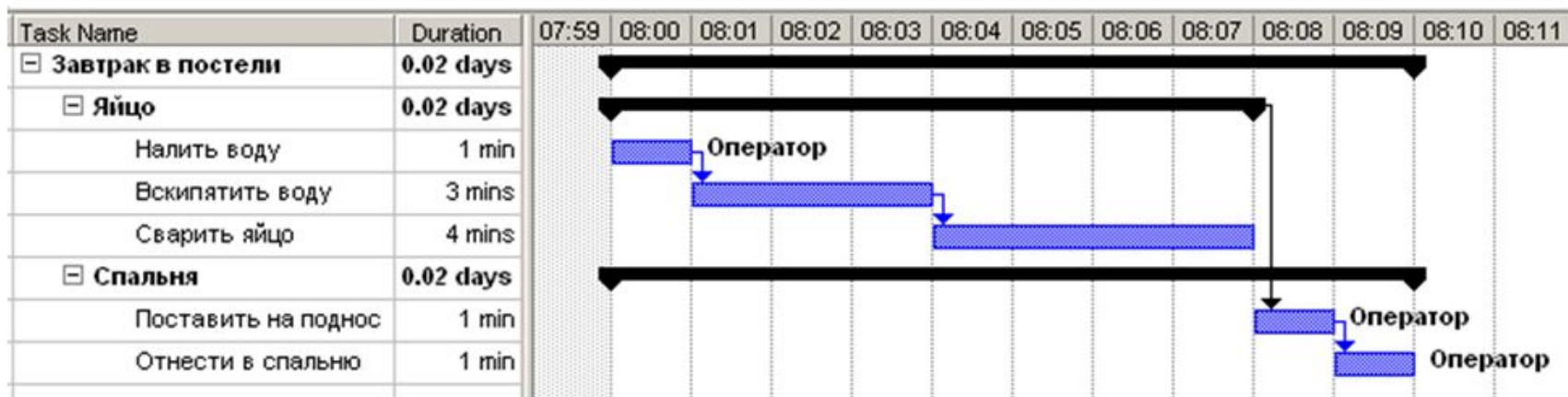


Диаграмма загруженности ресурсов в “суперпроекте”

Календарное планирование

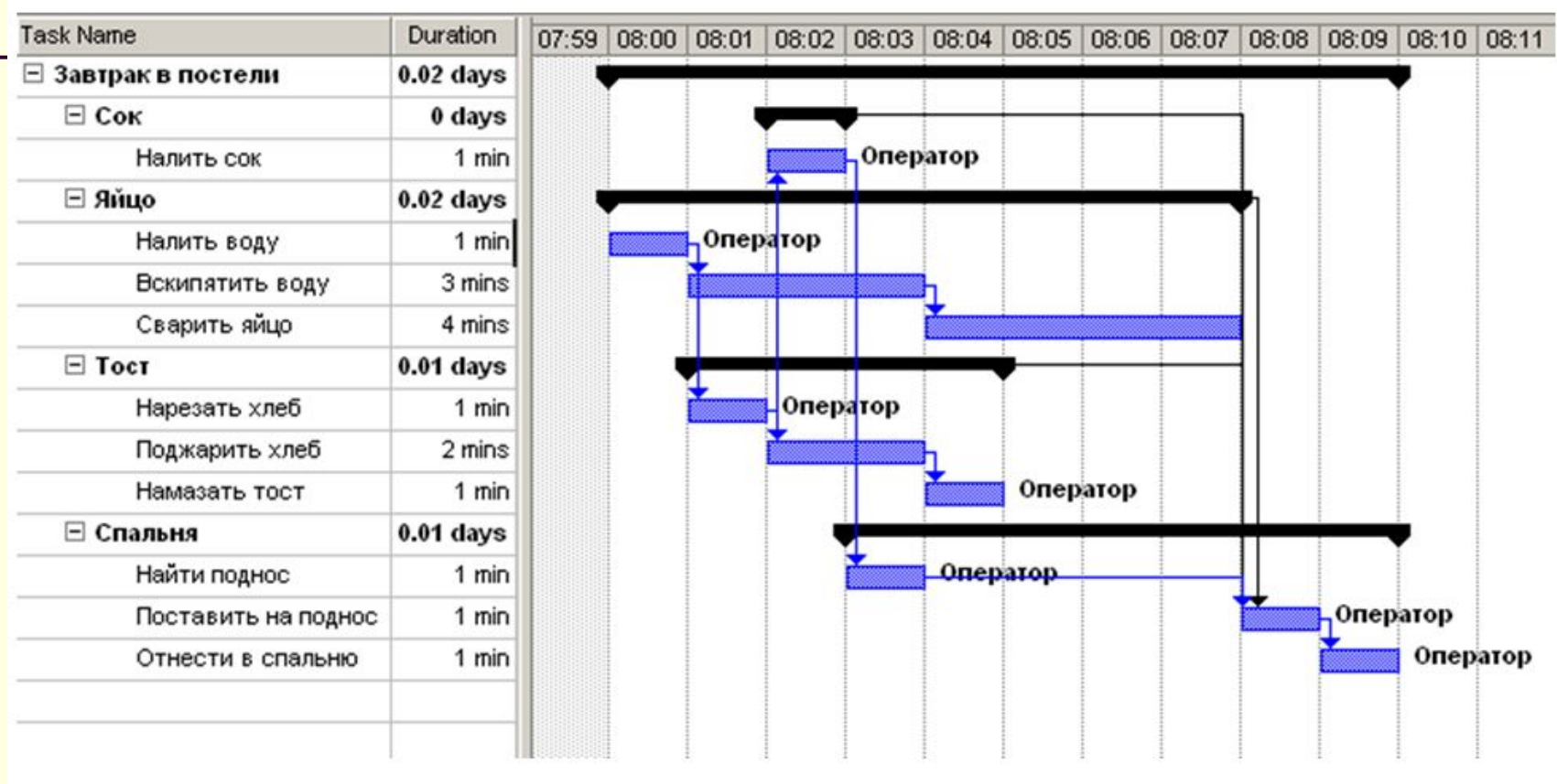
Поэтому надо выполнить выравнивание ресурсов.

Так как нам нужна минимальная длительность и мы ее не хотим увеличивать, надо найти критический путь и не сдвигать находящиеся на нем работы:



Критический путь в "суперпроекте"

Календарное планирование



Расписание "суперпроекта" после выравнивания ресурсов

Календарное планирование

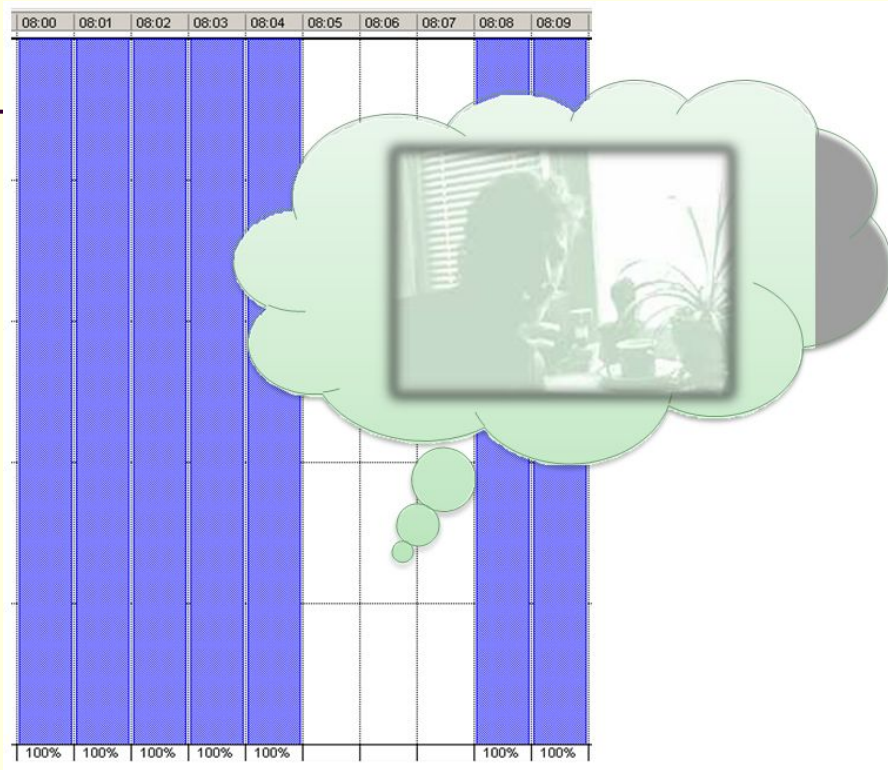
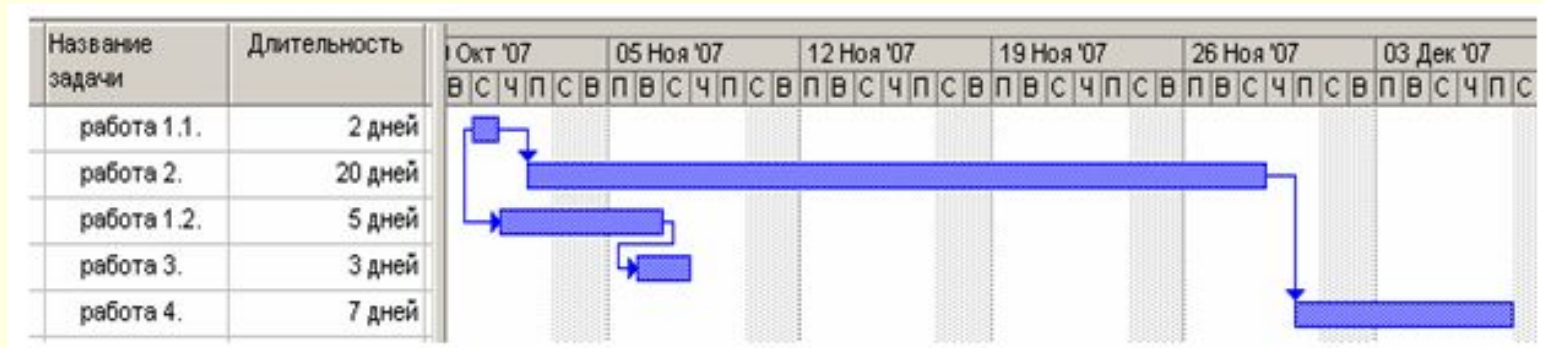


Диаграмма загрузки после выравнивания.

Есть целых три минуты на перекур!

6. Составление диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальная линейная диаграмма, на которой работы проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися временными и другими параметрами.



Работы проекта отображаются в виде прямоугольников. В отличие от сетевой диаграммы, в диаграмме Ганта длина прямоугольника соответствует продолжительности работы. Стрелки также характеризуют последовательность и взаимосвязь работ. При необходимости можно дополнять диаграмму информацией о стоимости работ, об их исполнителях.

7. Оптимизация расписаний работ проекта по временным критериям.

8. Утверждение календарных планов.

9. План управления проектом по временным параметрам.

Метод оптимизации Прокруста



Планирование трудовых ресурсов

В планировании трудовых ресурсов проекта можно укрупненно выделить три основных этапа:

- ❖ Определение объема доступных трудовых ресурсов. То есть составление перечня исполнителей работ с указанием их доступности (временных возможностей их участия в проекте).
- ❖ Назначение исполнителей для каждой работы проекта.
- ❖ Анализ и разрешение возникших противоречий в календарном плане.



Планирование стоимости проекта

Этапы планирования стоимости проекта:

1. Определение стоимости использования ресурсов.
2. Определение стоимости каждой проектной работы, исходя из объема затрачиваемых на выполнение ресурсов и их стоимости.
3. Определение стоимости проекта.



Стоимость проекта – совокупность стоимостей ресурсов проекта и стоимостей выполнения работ. Стоимость проекта определяется ресурсами, необходимыми для выполнения работ, в том числе:

- Оборудование (покупка, взятие в аренду, лизинг);
- Приспособления, устройства и производственные мощности;
- Рабочий труд (штатные сотрудники, нанятые по контракту);
- Расходные товары (канцелярские принадлежности и т.д.);
- Материалы;
- Обучение, семинары, конференции;
- Субконтракты;
- Перевозки и т.д.

4. Составление сметы проекта.

Смета проекта – документ, содержащий обоснование и расчет стоимости проекта, обычно на основе объемов работ проекта, требуемых ресурсов и цен.

5. Согласование и утверждение сметы.

6. Составление бюджета проекта.

Бюджет – документ, определяющий ресурсные ограничения проекта.

Планирование стоимости проекта

Бюджет может быть представлен как:

Матрица распределения расходов;

Календарный план-график затрат;

Столбчатые диаграммы затрат;

Столбчатые диаграммы кумулятивных затрат;

Линейные диаграммы распределенных во времени затрат;

Круговые диаграммы структуры расходов.



Планирование организационной структуры

Организационная структура – согласованное и утвержденное распределение ролей, обязанностей и целей деятельности ключевых участников проекта. Обязательно включает:

- ☐ систему рабочих взаимоотношений между рабочими группами проекта,
- ☐ систему отчетности,
- ☐ систему оценки хода выполнения проекта,
- ☐ систему принятия решений.

Организационная структура проекта – живой организм. Она начинает складываться на стадии планирования и должна меняться по ходу проекта. Ее нестабильность (напр., частая смена исполнителей) может стать серьезной проблемой в управлении проектом, так как существует цена замены, определяемая временем вхождения нового участника в контекст проекта.

Планирование управления качеством

Обеспечение качества – одна из базовых областей знаний в программной инженерии.

Обеспечение качества – важная работа, которая должна быть спланирована заранее и выполняться по ходу всего программного проекта, а не только во время приемо-сдаточных испытаний.

При планировании этой работы необходимо понимать, что продукт проекта не должен обладать наивысшим возможным качеством, которое недостижимо за конечное время. **Необходимое качество продукта определяется требованиями к нему.**

Основная задача обеспечения качества – не поиск ошибок в готовом продукте (выходной контроль) а их предупреждение в процессе производства!

План управления качеством должен включать:

- ❑ Объективную проверку соответствия программных продуктов и технологических операций применяемым стандартам, процедурам и требованиям.
- ❑ Определение отклонений по качеству, выявление их причин, применение мер по их устранению, а также контроль исполнения принятых мер и их эффективности.
- ❑ Представление высшему руководству независимой информации о несоответствиях, не устраняемых на уровне проекта.

Планирование рисков в проекте

Управление риском – раздел управления проектами, включающий процессы, связанные с определением, анализом и разработкой соответствующих мер реагирования на риски в проекте.

Риск проекта характеризуется тремя параметрами – факторами риска:

- Рисковое событие.
- Вероятность наступления рискового события.
- Размер потерь в результате наступления рискового события.

Приходите на лекцию “Управление рисками”!



**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**