

# Управление проектами



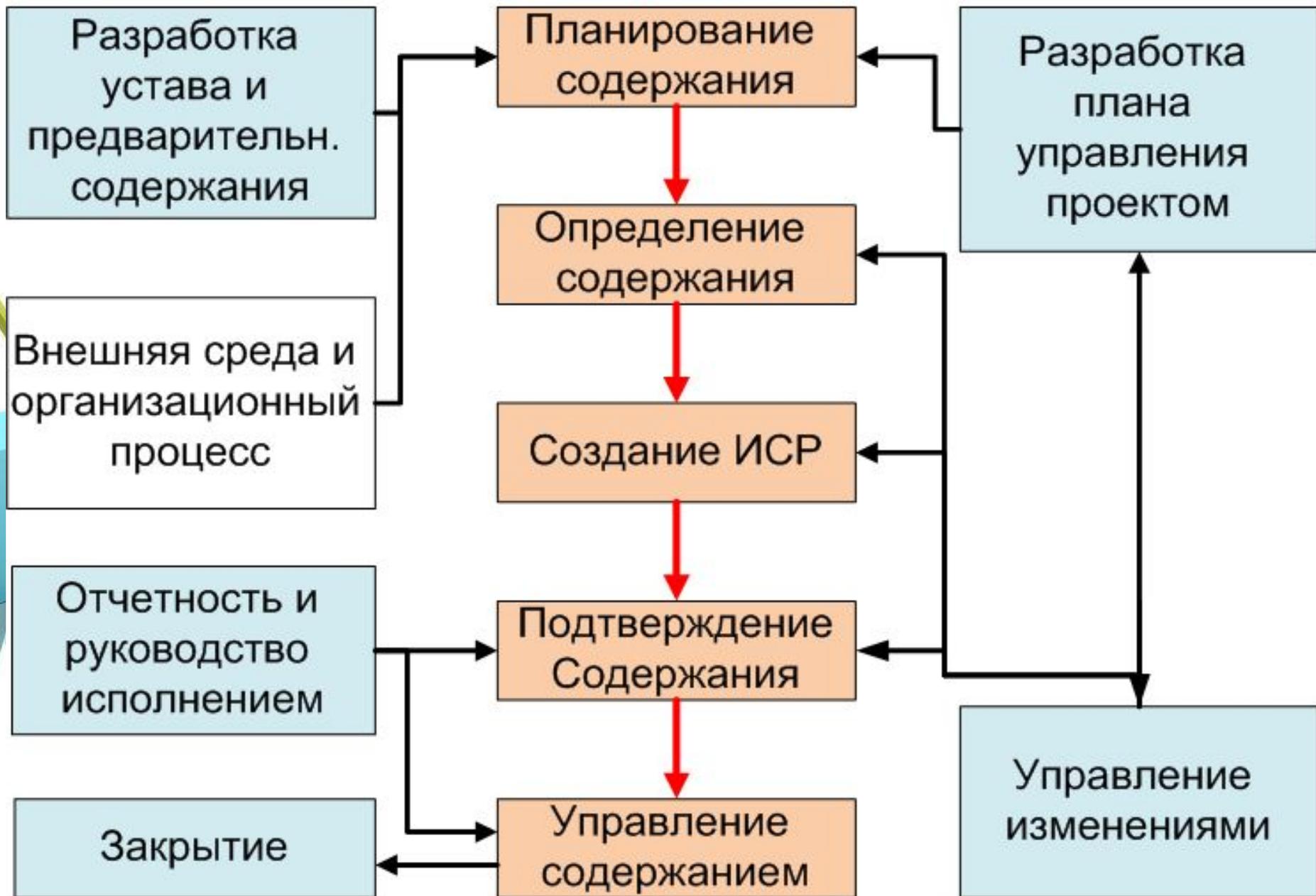
Лекции

# Управление содержанием проекта

- PMI PMBOK 2004 (разделы 5.x):
  - Планирование содержания
  - Определение содержания
  - Создание ИСР (иерархической структуры работ)
  - Подтверждение содержания
  - Управление содержанием
- Процессы взаимодействуют друг с другом, с процессами других областей знаний
- Каждый процесс происходит в каждом проекте минимум один раз в одной или нескольких фазах проекта

# Проекты и продукты

- 
- **Содержание продукта** — свойства и функции, которые характеризуют продукт, услугу или результат
  - **Содержание проекта** — работы, которые необходимо выполнить, чтобы получить продукт, услугу или результат с указанными характеристиками и функциями



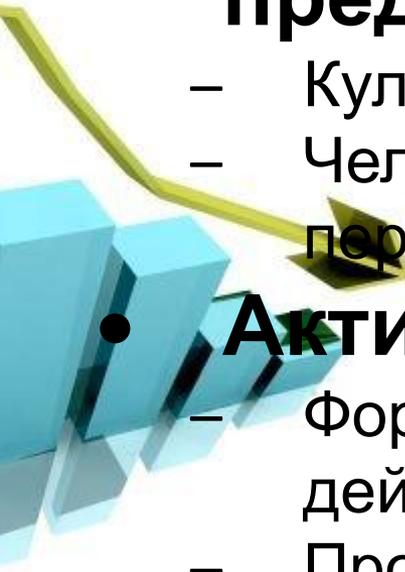
# Планирование содержания

- Для каждого проекта **требуется** совокупность:
  - Инструментов
  - Источников данных
  - Методологий
  - Процессов и процедур
  - Прочих факторов
- Важно обеспечить **соразмерность** трудозатрат на операции по управлению содержанием проекта размеру, сложности и важности проекта



# Планирование содержания:

## ВХОДЫ

- **Факторы внешней среды предприятия**
    - Культура, инфраструктура, инструменты
    - Человеческие ресурсы, политика в отношении персонала и ситуация на рынке
  - **Активы организационного процесса**
    - Формальные и неформальные правила действующие в компании
    - Процедуры и регламенты регулирующие деятельность по планированию содержания
    - Историческая информация о предыдущих проектах
- 

# Планирование содержания:

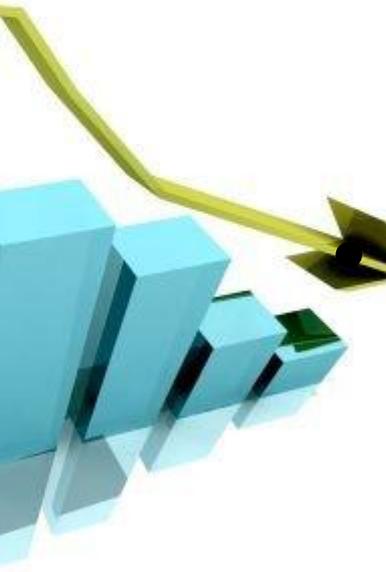
## ВХОДЫ

- **Устав проекта**
  - документ формально авторизующий и обосновывающий проект
- **Предварительное описание содержания проекта**
  - описывает и документирует характеристики и границы проекта и связанные с ним продукты и услуги
- **План управления проектом**
  - определяет, как должен выполняться, контролироваться и закрываться проект

# Планирование содержания: инструменты и методы

- **Экспертная оценка**

- Оценка того, как в равноценных проектах произведено управление содержанием



- **Шаблоны формы стандарты**

- Шаблоны ИСР
- Шаблон плана управления содержанием
- Формы управления изменением содержания

# Планирование содержания: выходы, результаты

- **План управления содержанием**
  - Процесс подготовки подробного описания содержания
  - Процесс создания ИСР, определение способов поддержания и одобрения ИСР
  - Процесс формальной процедуры верификации и приемки завершенных результатов поставки проекта
  - Процесс, контролирующей обработку запросов на изменение в подробном описании содержания проекта, связанный с процессом общего управления изменениями



# Определение содержания

- Подготовка подробного описания содержания проекта — **ключевая составляющая успеха проекта**
- Основывается на предварительном описании содержания проекта, **потребностях, пожеланиях и ожиданиях** участников проекта
- Формулирует **требования, допущения и ограничения**
- Допущения и ограничения обязательно должны анализироваться на **полноту и непротиворечивость**, а при необходимости - дополняться

## Определение содержания: входы

- **Активы организационного процесса**
  - правила, регламенты, инструкции
- **Устав проекта (либо аналогичный набор сведений)**
- **Предварительное описание содержания (либо эквивалентный по информационной емкости документ)**
- **План управления содержанием**
- **Одобренные запросы на изменения**
  - влияют на содержание, качество, смету, расписание проекта
  - часто идентифицируются и одобряются

# Определение содержания: инструменты и методы

## • Анализ продукта

- Преобразование целей продукта в материальные результаты поставки и требования
- Иерархическая структура продукта
- Системный анализ и инжиниринг
- Метод оптимизации выгод
- Анализ стоимости
- Функциональный анализ

## • Выявление альтернатив

- Методы общего менеджмента (peer-review и т. д.)
- Мозговой штурм

# Определение содержания: выходы, результаты

- **Описание содержания проекта**
  - Описывает **результаты поставки** проекта
  - Работы, необходимые для создания этих результатов поставки
  - Дает общее представление о проекте всем его участникам
  - Регламентирует **рамки проекта**, что позволяет определить контекст поступивших запросов на изменения (попадают ли они в заранее определенные границы проекта)
  - Является базой для планирования и определения работ, управления содержанием проекта



# Создание иерархической структуры работ (ИСР)

- **ИСР** – это согласованная с результатами поставки иерархическая декомпозиция работ, для достижения **целей проекта** и **создания оговоренных результатов** поставки
- Подразделяет работы проекта на более мелкие и управляемые части
- Для низших элементов ИСР (пакетов работ) можно определять график выполнения, сметную стоимость осуществлять контроль и наблюдение за ними

## Создание ИСР: входы

- Активы организационного процесса
  - Описание содержания проекта
  - План управления содержанием проекта
  - Одобренные запросы на изменения
- Документированные, авторизованные изменения, изменяющие или оговаривающие содержание проекта
- Одобренные запросы на изменение могут также изменять внутренние правила, планы управления проектом, процедуры, затраты или бюджет, а также расписания
- 

# Создание ИСР: инструменты и методы

## • Шаблоны ИСР

- ИСР предыдущего проекта часто могут служить шаблоном для нового проекта (схожесть жизненных циклов, результатов поставки и т.д.)
- В многих областях проектной деятельности существуют стандартные шаблоны которые могут быть взяты за основу при формировании ИСР конкретного проекта

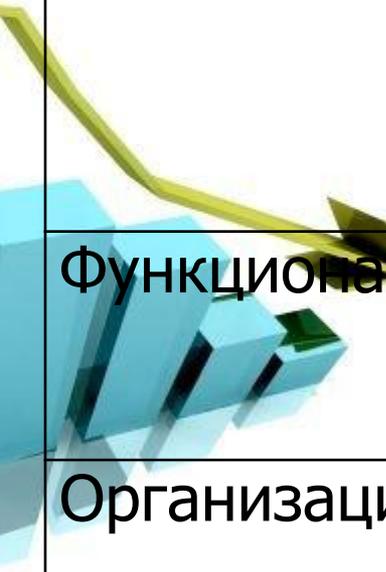
# Создание ИСР: инструменты и методы

## • Декомпозиция

– Это разделение результатов поставки проекта на более мелкие и более управляемые элементы; декомпозиция выполняется до тех пор, пока работа и результаты поставки не определяются на уровне пакетов работ

→ Уровень пакетов работ является низшим и представляет собой точку, в которой стоимость и график работ могут быть оценены с достаточной степенью достоверности. Уровень детализации пакетов работ будет варьироваться в зависимости от размера и сложности проекта

## Создание ИСР: инструменты и методы

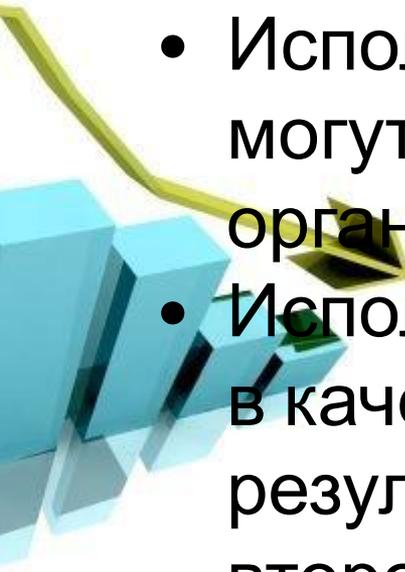


<b>Виды ИСР</b>	<b>Предназначение</b>	<b>Принцип разбиения</b>
Последовательная	Выяснить необходимую последовательность	Разбиение на последовательные шаги
Функциональная	Разбить по функциональным направлениям	Разбиение по направлениям деятельности
Организационная	По структурной иерархии организации	Разбиение в соответствии с задействованными подразделениями

# Декомпозиция работ

- Декомпозиция всей совокупности проектных работ обычно включает в себя следующие операции:
  - Определение результатов поставки и работ для их достижения
  - Структурирование и организация ИСР
  - Разбиение верхних уровней ИСР на детализированные элементы нижних уровней
  - Разработка и присвоение идентификационных кодов элементам ИСР
  - Проверка необходимости и достаточности степени декомпозиции работ

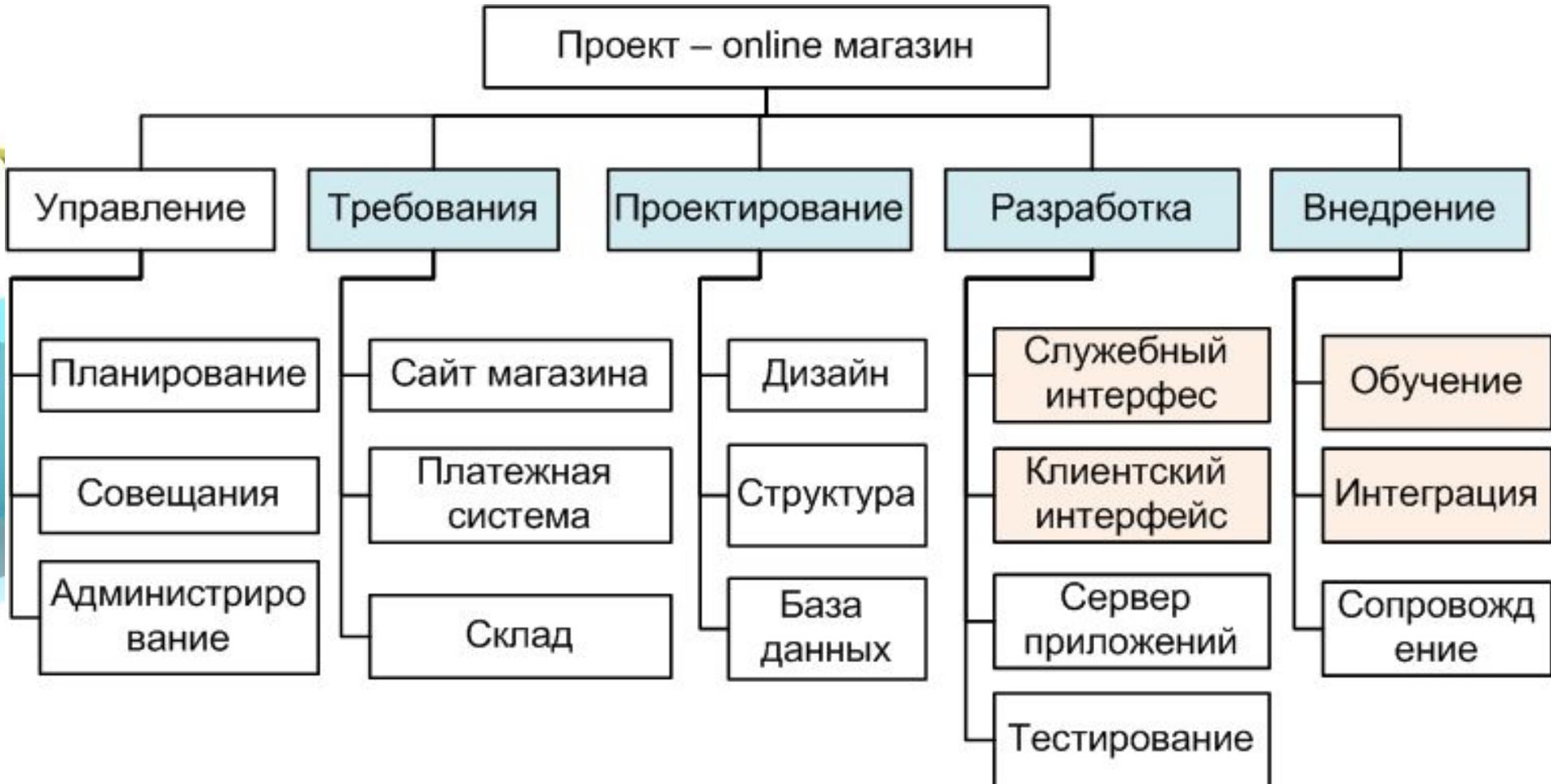
## Основа для ИСР

- Использование основных результатов поставки и подпроектов в качестве первого уровня декомпозиции
  - Использование подпроектов, где подпроекты могут разрабатываться сторонними организациями
  - Использование фаз жизненного цикла проекта в качестве первого уровня декомпозиции, а результатов поставки проекта – в качестве второго уровня
  - Использование разных подходов в каждом ответвлении ИСР
- 

## Создание ИСР – общие правила

- Требуется разделение работ по каждому из результатов поставки или подпроектов на основные элементы, где элементы ИСР представляют собой поддающиеся проверке продукты, услуги или результаты
- Каждый элемент должен быть четко и полно определен и закреплен за конкретным исполняющим подразделением, отвечающим за выполнение данного элемента ИСР
- При определении элементов указывается, как в действительности будет выполняться и контролироваться

# Создание ИСР – пример на основе фаз и жизненного цикла



# Создание ИСР:

## ВЫХОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ

- Описание содержания проекта (обновление)
- **Иерархическая структура работ**
- **Словарь ИСР** — сопроводительный документ
  - Подробное описание элементов ИСР
  - Информация о контрольных точках, бюджете и пакетах работ
  - Информация о контрактах, необходимых ресурсах, требования к качеству
- Базовый план по содержанию = описание содержания проекта + ИСР + словарь ИСР
- План управления содержанием (обновления)
- Запрошенные изменения

# Управление временем выполнения проекта

- Управление временем (продолжительностью) проекта нацелено на планирование, контроль, анализ сроков и резервов выполнения работ с целью своевременного завершения проекта.
- Управление временем подразумевает:
  - распределение времени выполнения проекта по последовательным стадиям его осуществления;
  - составление графиков выполнения проекта;
  - контроль за их соблюдением.

# Основные элементы плана проекта

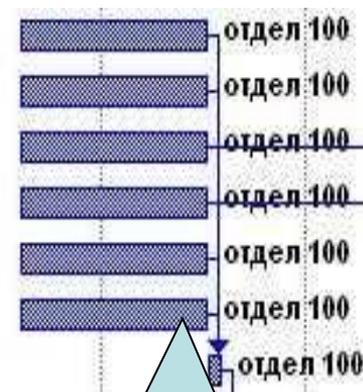
- Работа (задача);
- фаза проекта;
- вехи (контрольные точки) проекта;
- длительность работ/фаз/проекта;
- трудозатраты;
- ресурсы;
- назначения (связь ресурсов с выполняемыми работами).



# Основные элементы плана

- **Работа (задача)** – некоторая деятельность, необходимая для достижения конкретных результатов (элементов продукта проекта).

1.1 Разработка ТЗ, КД, ТУ, этикетки	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.2 Разработка руководства по эксплуатации	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.3 Выпуск единого плана работ по свечам на изд. 96ФП, согласованной	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.4 Выпуск единого плана работ по свечам на изд. 99В, согласованного	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.5 Выпуск Решения о минимальном объеме испытаний свечи СП-87ПА	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.6 Разработка программы обеспечения НКТ на этапе ОКР	60 дней	Вт 24.02.04	Вт 18.05.04
1.7 Проведение НТС по результатам этапа разработки РКД на свечу СГ	5 дней	Вт 18.05.04	Вт 25.05.04



**Работа (задача)**

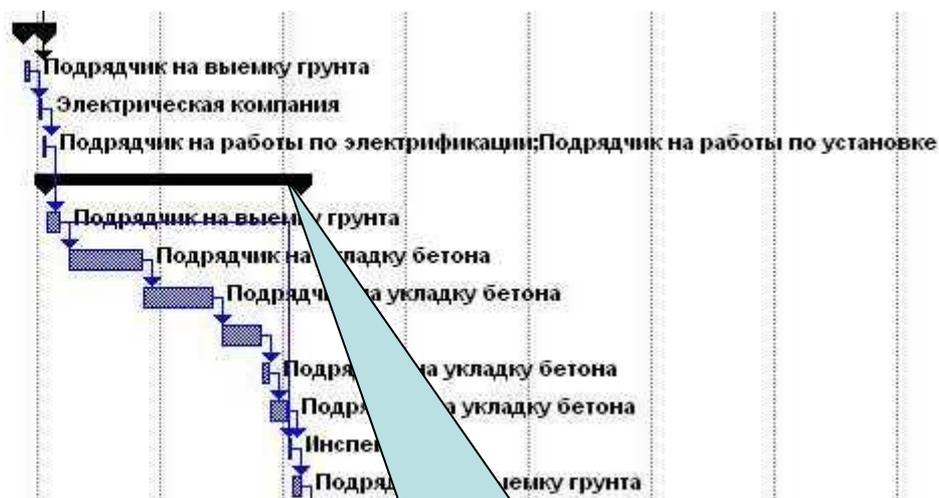
**Работа (задача)**

# Основные элементы плана

- **Фаза проекта** – комплекс работ, в результате выполнения которых достигается один или несколько основных результатов проекта.

☐ Работы на участке	3 дней	Пт 30.01.04	Вт 03.
Расчистка строительс	1 день	Пт 30.01.04	Пт 30
Установка временного	1 день	Пн 02.02.04	Пн 02
Прокладка подземных к	1 день	Вт 03.02.04	Вт 03
☐ Фундамент	42 дней	Ср 04.02.04	Чт 01.
Выемка грунта под фут	3 дней	Ср 04.02.04	Пт 06
Формовка стен подвал	13 дней	Пн 09.02.04	Ср 25
Укладка бетона для фут	12 дней	Чт 26.02.04	Пт 12
Поддерживание стен по	7 дней	Пн 15.03.04	Вт 23
Монтаж опалубки ст	2 дней	Ср 24.03.04	Чт 25
Термозащита и изоляц	2 дней	Пт 26.03.04	Пн 29
Земляные работы фундам	1 день	Вт 30.03.04	Вт 30
Финишная засыпка фун,	2 дней	Ср 31.03.04	Чт 01

Фаза проекта



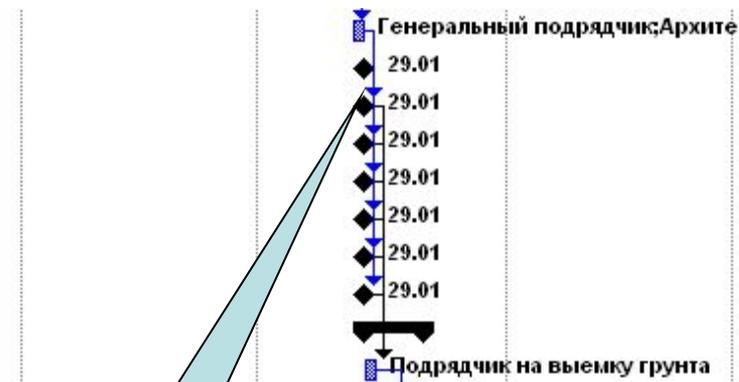
Фаза проекта

# Основные элементы плана

- **Веха** – событие или дата в ходе осуществления проекта, используемая для отображения состояния завершенности тех или иных работ.
- Вехи не имеют длительности.

Подписание контракта и протокола о начале строительства	1 день	Чт 29.01.04
<input type="checkbox"/> <b>Подача документов на получение разрешений</b>	<b>0 дней</b>	<b>Чт 29.01.04</b>
Получение разрешения на фундаментные работы	0 дней	Чт 29.01.04
Получение разрешения на сооружение каркаса	0 дней	Чт 29.01.04
Получение разрешения на электрификацию	0 дней	Чт 29.01.04
Получение разрешения на прокладку водопровода	0 дней	Чт 29.01.04
Получение разрешения на установку систем отопления	0 дней	Чт 29.01.04
Получение прочих разрешений	0 дней	Чт 29.01.04
<input type="checkbox"/> <b>Работы на участке</b>	<b>3 дней</b>	<b>Пт 30.01.04</b>
Расчистка строительной площадки	1 день	Пт 30.01.04

**Веха**

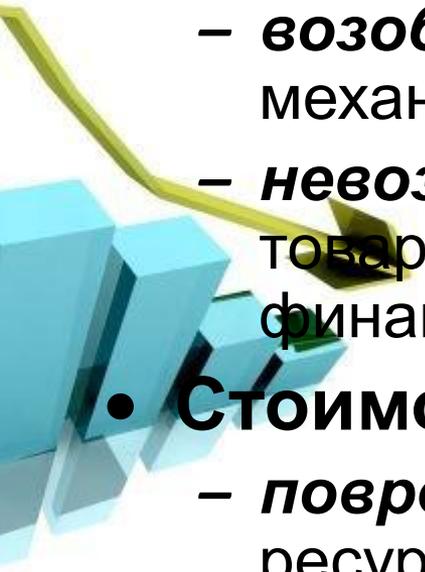


**Веха**

# Основные элементы плана

- **Длительность** – это период рабочего времени, который необходим для того, чтобы выполнить работу.
- Длительность соответствует времени, через которое будет получен результат задачи.
- Длительность может не соответствовать трудозатратам занимающегося задачей сотрудника.
- **Трудозатраты** соответствуют времени, затраченному сотрудниками на получение результата.

# Основные элементы плана

- **Ресурсы** – все необходимое для выполнения проектных задач.
  - **Виды ресурсов:**
    - **возобновляемые** – люди, оборудование, механизмы;
    - **невозобновляемые** – вода, энергия, закупленные товары, средства труда однократного применения, финансовые средства.
  - **Стоимостные параметры ресурсов:**
    - **повременная ставка** – стоимость использования ресурса в единицу времени;
    - **затраты на использование** – стоимость использования ресурса на задаче, не зависящая от времени, в течение которого ресурс задействован.
- 

Resource Name	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use
<b>отдел 100</b>	<b>Трудовой</b>		<b>отд.100</b>		<b>100%</b>	<b>300,00р./час</b>	<b>475,00р./час</b>	<b>0,00р.</b>
опытный завод	Трудовой		опыт.з.		100%	350,00р./час	500,00р./час	0,00р.
цех 60	Трудовой		ц.60		100%	300,00р./час	475,00р./час	0,00р.
отдел 610	Трудовой		отд.610		100%	300,00р./час	475,00р./час	0,00р.
бухгалтер	Трудовой		б		200%	500,00р./час	750,00р./час	0,00р.
экскаватор	Материальный	шт	э			0,00р.		5 000,00р.

**Максимальная доступность ресурса**

**Повременная ставка ресурса**

**Затраты на использование ресурса**

# Основные элементы плана

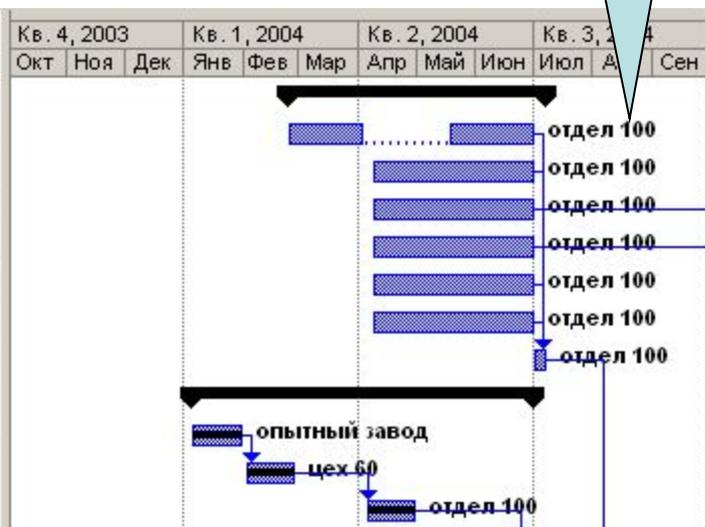
- **Назначение** – это связь определенной работы и ресурсов, необходимых для ее выполнения.
- Благодаря назначениям, решаются следующие задачи планирования:
  - определяются ответственные за исполнение работ;
  - рассчитывается общий объем времени, затрачиваемый ресурсом на проект, и оценивается стоимость этого ресурса для проекта;
  - рассчитывается стоимость проекта, исходя из стоимости всех назначенных ресурсов;
  - сокращается время выполнения проекта при выделении большего количества ресурсов.

Resource Name	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate
<b>отдел 100</b>	<b>Трудовой</b>		<b>отд.100</b>		<b>100%</b>	<b>300,00р./час</b>	<b>475,00р./час</b>
опытный завод	Трудовой		опыт.з.		100%	350,00р./час	500,00р./час
цех 60	Трудовой		ц.60		100%	300,00р./час	475,00р./час
отдел 610	Трудовой		отд.610		100%	300,00р./час	475,00р./час

**Стоимость ресурса, выполняющего работу**

**Назначение ресурса**

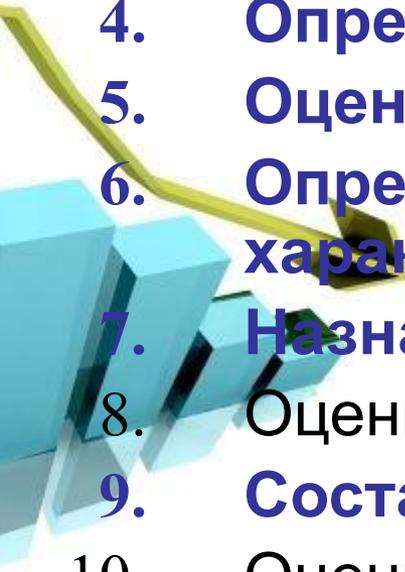
Название задачи	Фиксированные затраты	Тип назначения фикс.	Общие затраты	Базовые
<b>1. Разработка РКД</b>	<b>0,00р.</b>	<b>пропорциональное</b>	<b>876 000,00р.</b>	<b>876 000,00р.</b>
1.1 Разработка ТЗ, К	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.2 Разработка руково	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.3 Выпуск единого г	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.4 Выпуск единого г	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.5 Выпуск Решения	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.6 Разработка прог	0,00р.	Пропорциональное	144 000,00р.	144 000,00р.
1.7 Проведение НТС	0,00р.	Пропорциональное	12 000,00р.	12 000,00р.
<b>2. Изготовление опын</b>	<b>0,00р.</b>	<b>пропорциональное</b>	<b>164 000,00р.</b>	<b>164 000,00р.</b>
2.1 Подготовка прои:	0,00р.	Пропорциональное	56 000,00р.	56 000,00р.
2.2 Изготвление опы	0,00р.	Пропорциональное	48 000,00р.	48 000,00р.
2.3 Уточнение КД на	0,00р.	Пропорциональное	48 000,00р.	48 000,00р.



# Ресурсное планирование

- **При ограничении по времени** предполагает фиксированную дату окончания проекта и назначение на проект дополнительных ресурсов на период перегрузок.
- **Планирование при ограниченных ресурсах** предполагает неизменную доступность ресурсов, разрешение конфликтных ситуаций производится за счет смещения даты окончания работ.

# Основные процессы планирования

1. Планирование целей
  2. Декомпозиция целей
  3. **Определение состава работ проекта**
  4. **Определение взаимосвязей работ**
  5. **Оценка длительностей или объемов работ**
  6. **Определение ресурсов проекта и их характеристик**
  7. **Назначение ресурсов для выполнения работ**
  8. Оценка стоимостей выполнения работ
  9. **Составление расписания выполнения работ**
  10. Оценка бюджета
  11. Планирование качества
  12. Определение критериев успеха
- 

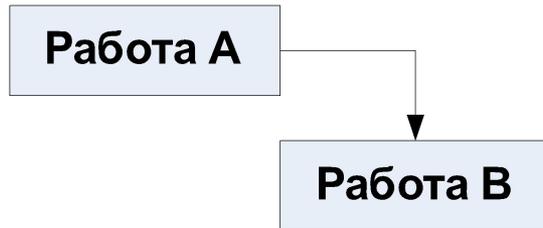
# Параметры работы

- **Идентификатор** – уникальный код, однозначно определяющий работу в проекте;
- **описание** – краткая характеристика, используемая в сетевой диаграмме проекта;
- **исходная длительность** (продолжительность);
- **процент выполнения** – доля завершенной части работы в процентах;
- **оставшаяся длительность** для выполняемых работ;
- **календарь** – список рабочих и нерабочих периодов, принятый для выполнения

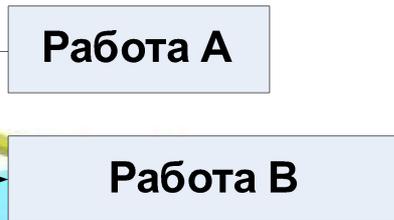
# Параметры работы

- **ранние начало и окончание, поздние начало и окончание;**
- **резервы времени** – свободный и полный.
  - Свободный резерв определяет время, на которое можно задержать выполнение работ, не изменяя раннего начала всех последующих работ.
  - Полный резерв определяет время, на которое может быть задержано выполнение работы без изменения продолжительности или сроков окончания всего проекта. Определяется как разность между поздним и ранним сроками окончания работы;
- **фактические начало и окончание;**
- **предшествующая работа;**
- **последующая работа**

# Типы логической связи



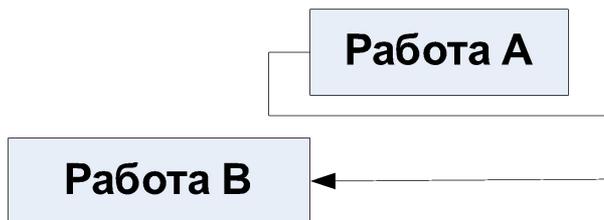
«**Окончание – начало**». Работа-последователь может начаться только после окончания работы-предшественника.



«**Начало – начало**». Работа-последователь не может начаться до тех пор, пока не начнется работа-предшественник.



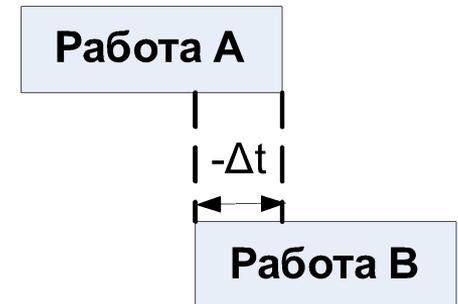
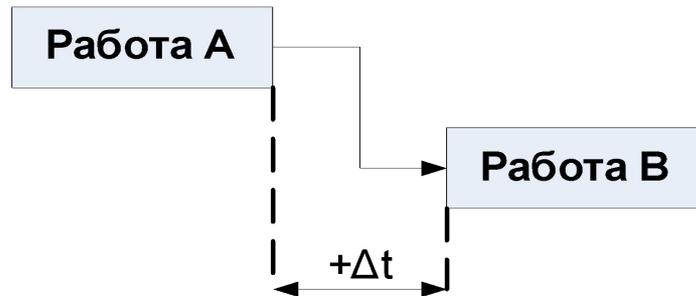
«**Окончание – окончание**». Работа-последователь не может завершиться до тех пор, пока не завершится работа-предшественник.



«**Начало – окончание**». Работа-последователь не может завершиться до тех пор, пока не началась работа-предшественник.

# Временной лаг

Положительный временной лаг  
(запаздывание)



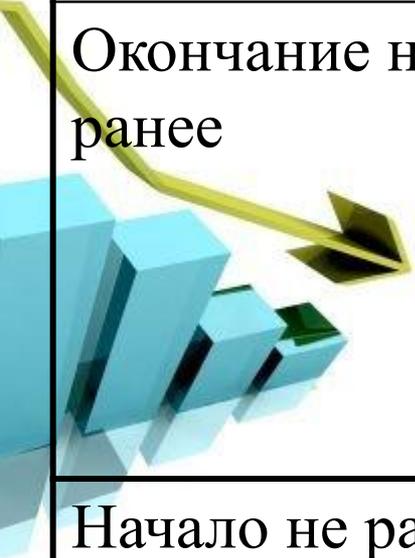
Отрицательный временной лаг  
(опережение)



# Ограничения работ

<b>Тип ограничения</b>	<b>Влияние на расписание</b>	<b>Описание</b>
Как можно раньше	Гибкое	Работа начинается как можно раньше после окончания предшествующей (привязки к конкретной дате нет).
Как можно позже	Гибкое	Работа начинается как можно позже после окончания предыдущей, не влияя на дату окончания проекта (привязки к конкретной дате нет).

# Ограничения работ

<b>Тип ограничения</b>	<b>Влияние на расписание</b>	<b>Описание</b>
 Окончание не ранее	Среднее	Работа должна закончиться не ранее определенной даты. Задача не может быть помещена в расписании так, чтобы заканчиваться раньше определенной даты.
Начало не ранее	Среднее	Работа должна начаться не позже определенной даты.

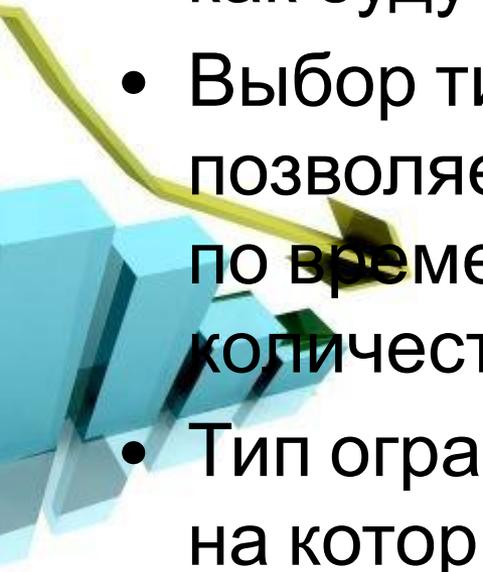
Используются для проектов, которые планируются от даты начала.

# Ограничения работ

<b>Тип ограничения</b>	<b>Влияние на расписание</b>	<b>Описание</b>
Фиксированное начало	Жесткое	Работа должна начаться с определенной даты.
Фиксированное окончание	Жесткое	Работа должна закончиться точно в обозначенную дату.

Для подобных задач никакие другие факторы (связи, задержки или опережения) не могут повлиять на эту дату.

# Правила использования ограничения работ

- Основные ограничения нужно вводить до того, как будут установлены связи между работами.
  - Выбор типа ограничения для работы позволяет оптимально смоделировать проект по временным параметрам, не зависящим от количества ресурсов, назначенных на работу.
  - Тип ограничения влияет на момент времени, на который будет планироваться работа в графике, независимо от ее длительности.
- 

# Типы работ

- **Трудозатраты = Длительность x Ресурсы**
- В зависимости от этих параметров можно выделить три типа работы:
  - работа с фиксированными трудозатратами,
  - работа с фиксированной длительностью,
  - работа с фиксированным объемом ресурсов.
- При изменении типа работы фиксируется один из параметров в формуле и определяется, какой

# Типы работ

- *Работа с фиксированными трудозатратами* – работа, в которой любые изменения длительности или числа назначенных ресурсов не влияют на величину объема работ.
- *Работа с фиксированным объемом ресурсов* – работа, в которой любые изменения объема работ или длительности не влияют на величину назначенных ресурсов.

# Оценка длительности

- Длительности трудно поддаются оценки потому что:
  - Уровни запасов влияют на длительности
  - Производительность ресурсов влияет на длительности
  - Погодные условия влияют на длительность
  - Доставка материалов будет влиять на длительность
  - Государственное регулирование может повлиять на длительность



# Оценка длительности

- Три распространенных метода оценки длительностей:
  - Экспертная оценка
  - Аналогичная оценка
  - Моделирование



# Оценка длительности

- Экспертная оценка
  - Использование экспертов на местах
  - Обеспечивает одни из наиболее точных оценок
  - Может использоваться в системе PERT или CDM



# Оценка длительности

- Аналогичные оценки
  - Иногда называется оценка Сверху в низ
  - Обычно используется в случае нехватки информации
  - Используется когда эксперты недоступны
  - Основан на аналогичных проектах как базе сравнения



# Оценка длительности

- Моделирование
  - Включает подсчет разных длительностей при различных вариантах.
  - Анализ Монте Карло – наиболее распространенный программный пакет
  - Монте Карло показывает распределение возможных результатов



# Метод диаграмм

- Существует много графических методов
  - Метод предшествования (МП)
  - Метод стрелочной диаграммы (МСД)
  - Метод условной диаграммы (МУД)

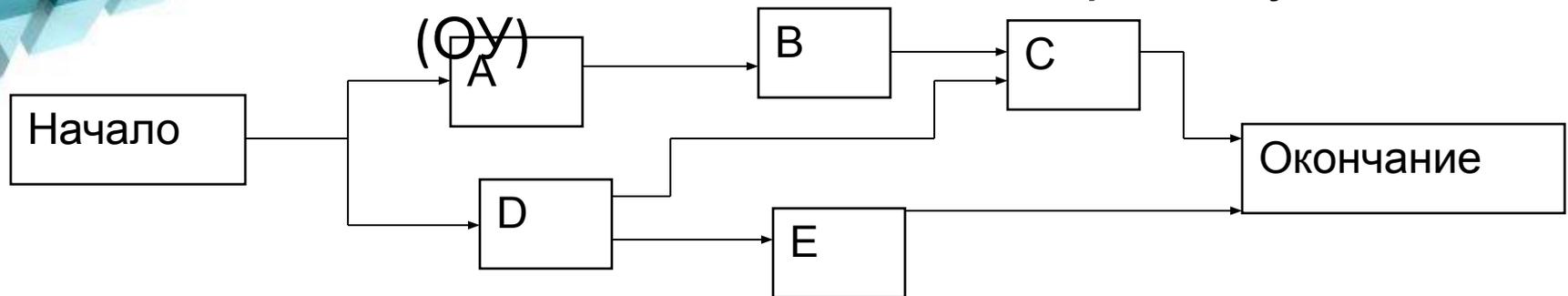


# Метод диаграмм

- Существует много графических методов

– Метод предшествования (МП)

- Узлы обозначают работу
- Стрелки указывают зависимости
- Также известен как «Операция-узел»



# Метод диаграмм

- Существует много графических методов

- Метод предшествования (МП)

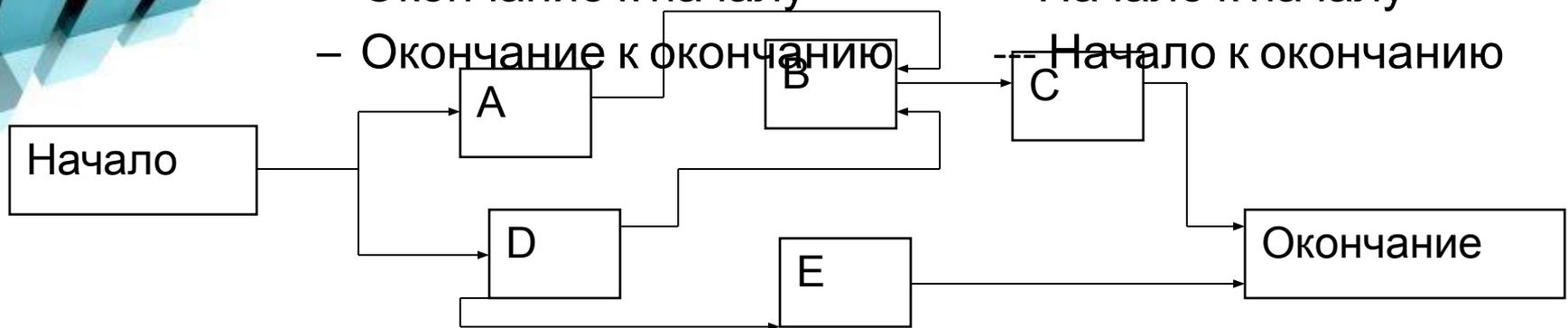
- Допускает 4 типа зависимостей

- Окончание к началу

- Начало к началу

- Окончание к окончанию

- Начало к окончанию



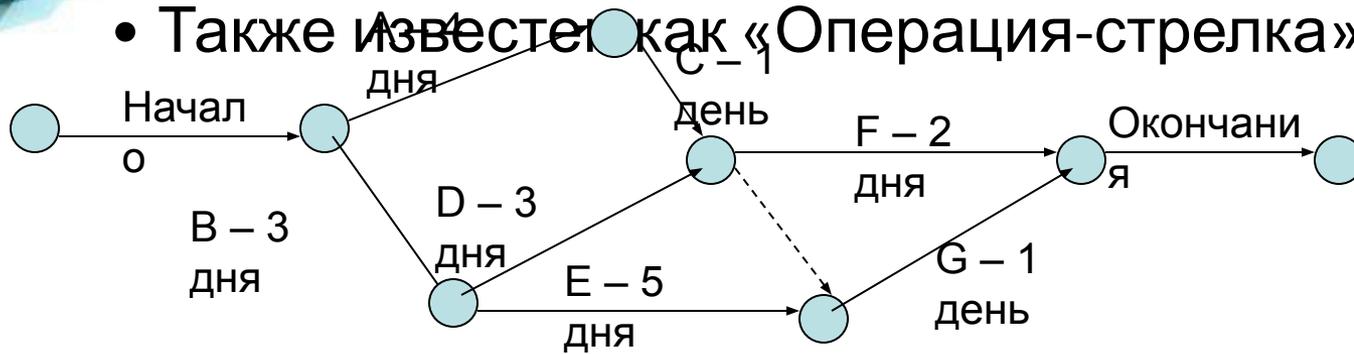
# Метод диаграмм

- Существует много графических методов

– Метод стрелочной диаграммы (МСД)

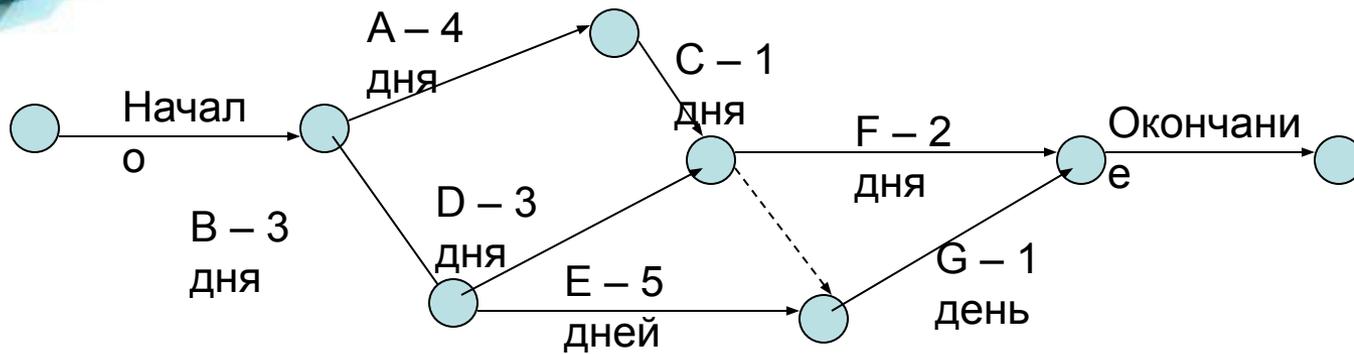
Стрелки обозначают работу

- Соединения в узлах обозначают зависимости
- Также известен как «Операция-стрелка» (ОС)



# Метод диаграмм

- Существует много графических методов
  - Метод стрелочной диаграммы (МСД)
    - Иногда требуется (нулевая) работа для непрерывности связей
    - Не так часто используется как МДП



# Метод графической оценки и анализа сетей (PERT)

- Оценки продолжительности по времени основаны на статистическом анализе
  - Временная оценка требуется для
    - Оптимистической временной оценки (a)
    - Наиболее вероятной временной оценки (M)
    - Пессимистической временной оценки (b)
- Основан на статистической временной оценке
- Время каждой работы основано на формуле:
  - Ожидаемое время =  $(a+4M+b)/6$ 
    - a = оптимистичное
    - b = пессимистичное
    - M = наиболее вероятное
- Вычисляется стандартное отклонение каждой работы
  - Стандартное отклонение =  $(b-a)/6$

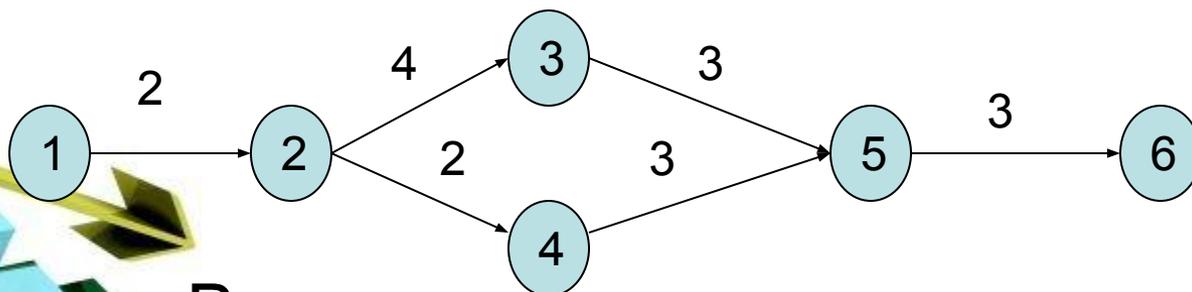
# Метод критического пути (МКП)

- Был разработан для определения того как можно сократить общую продолжительность проекта
- Определить оптимальный компромисс по времени и ресурсам
- МКП пользуется больше детерминированным методом чем статистическим
- Для каждой работы только одно значение времени (обычно наиболее вероятная оценка)
- Определяет самую длительный путь в проекте (критический путь)



# Метод критического пути (МКП)

- Метод критического пути (МКП)

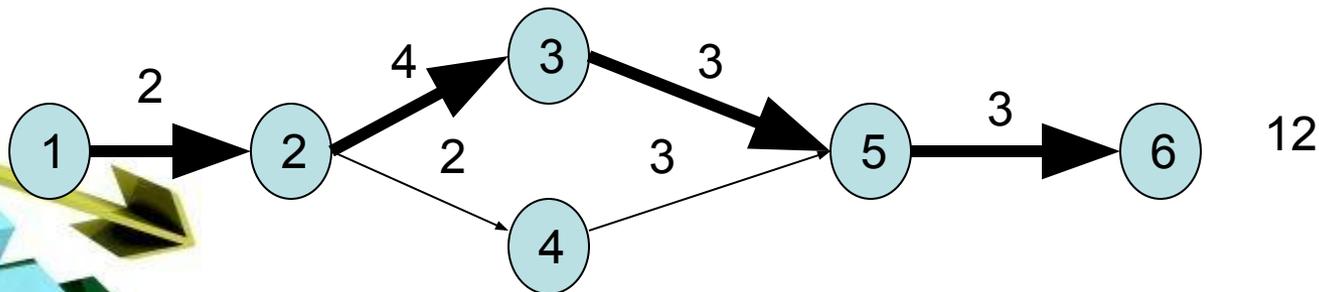


- Вперед дорожка

- $ESF\ 1-2 = 2$      $ESF\ 1-4 = 4$      $ESF\ 1-2-4-5 = 7$
- $ESF\ 1-3 = 5$      $ESF\ 1-2-3-5 = 9$      $ESF\ 1,2,3,5,6 = 12$

# Метод критического пути (МКП)

- Метод критического пути (МКП)



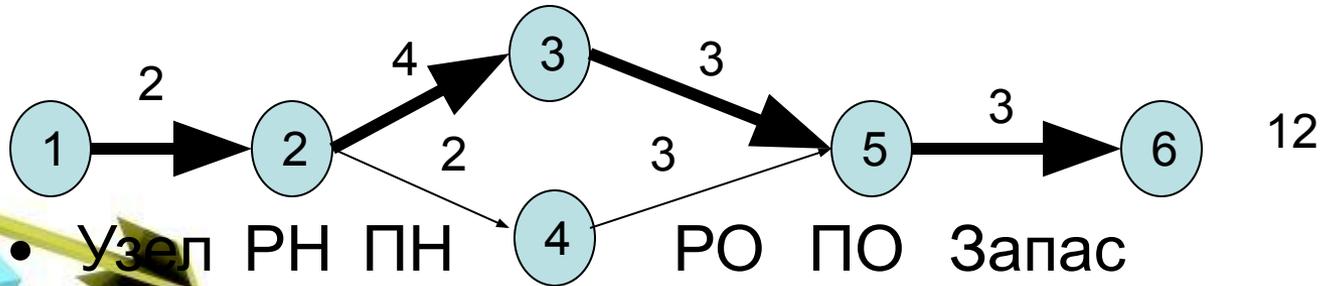
- Назад дорожка

- $PHO\ 6-5 = 9$      $PHO\ 3-2 = 2$      $PHO\ 2-1 = 2$

- $PHO\ 5-3 = 6$      $PHO\ 5-4 = 6$      $PHO\ 4-2 = 4$

# Вопросы по графическим методам

- Метод критического пути (МКП)



• Узел РН ПН РО ПО Запас

• 1-2	0	0	2	2	0
• 2-3	2	2	6	6	0
• 2-4	2	4	4	6	2
• 3-5	6	6	9	9	0
• 4-5	4	6	7	9	2
• 5-6	9	9	12	12	0

# Инструментарий и технологии создания расписаний

- Широко используемые инструменты, используемые в создании расписаний:
  - Математический анализ
  - Анализ сжатия сроков
  - Анализ имитаций
  - Выравнивание ресурсов
  - Программные продукты по управлению проектами



# Инструментарий и технологии создания расписаний

- 
- Математический анализ
    - Теоретическое вычисление раннего начала, позднего начала, раннего окончания и позднего окончания сроков работ
    - Может быть произведено:
      - Вручную
      - Электронной таблицей
      - Программным пакетом

# Инструментарий и технологии создания расписаний

- Анализ сжатия сроков
  - Используя математический анализ
  - Ищет возможности сокращения работ и продолжительности проекта в целом
  - Технологии сжатия включают:
    - Интенсификацию – обычно увеличивающую стоимости по сокращению сроков
    - Быстрый путь – выполнение работ параллельно нежели последовательно (увеличивает риск проекта)



# Инструментарий и технологии создания расписаний

- Анализ имитаций
  - Использование стандартных программных пакетов для определения возможных результатов, основываясь на многочисленных вычислениях



# Инструментарий и технологии создания расписаний

- Выравнивание ресурсов
  - Сравнение распределения ресурсов и последовательности работ
  - Добавление или сокращение распределения ресурсов для более плавного протекания работ.

