

Тема 3 Управление функциями проекта

Функции (области знаний) управления проекта

Управление интеграцией

Разработка Устава проекта, Предварительного описания содержания проекта, Плана управления проектом
Руководство и управление исполнением проекта
Мониторинг и управление работами проекта
Общее управление изменениями
Закрытие проекта

Управление стоимостью

Стоимостная оценка
Разработка Бюджета
Управление стоимостью

Управление коммуникациями

Планирование коммуникаций
Распространение информации
Отчетность по исполнению
Управление участниками проекта

Управление предметной областью (содержанием)

Планирование и определение содержания проекта
Создание ИСР (иерархической структуры работ)
Подтверждение содержания
Управление содержанием

Управление рисками проекта

Планирование управления рисками
Идентификация рисков
Качественный анализ рисков
Количественный анализ рисков
Планирование реагирования на риски
Мониторинг и управление рисками

Управление качеством

Планирование качества
Процесс обеспечения качества
Процесс контроля качества

Управление сроками

Определение состава операций
Определение взаимосвязи операций
Оценка ресурсов операций
Оценка длительности операций
Разработка расписания
Управление расписанием

Управление человеческими ресурсами

Планирование человеческих ресурсов
Набор команды проекта
Развитие команды проекта
Управление командой проекта

Управление поставками

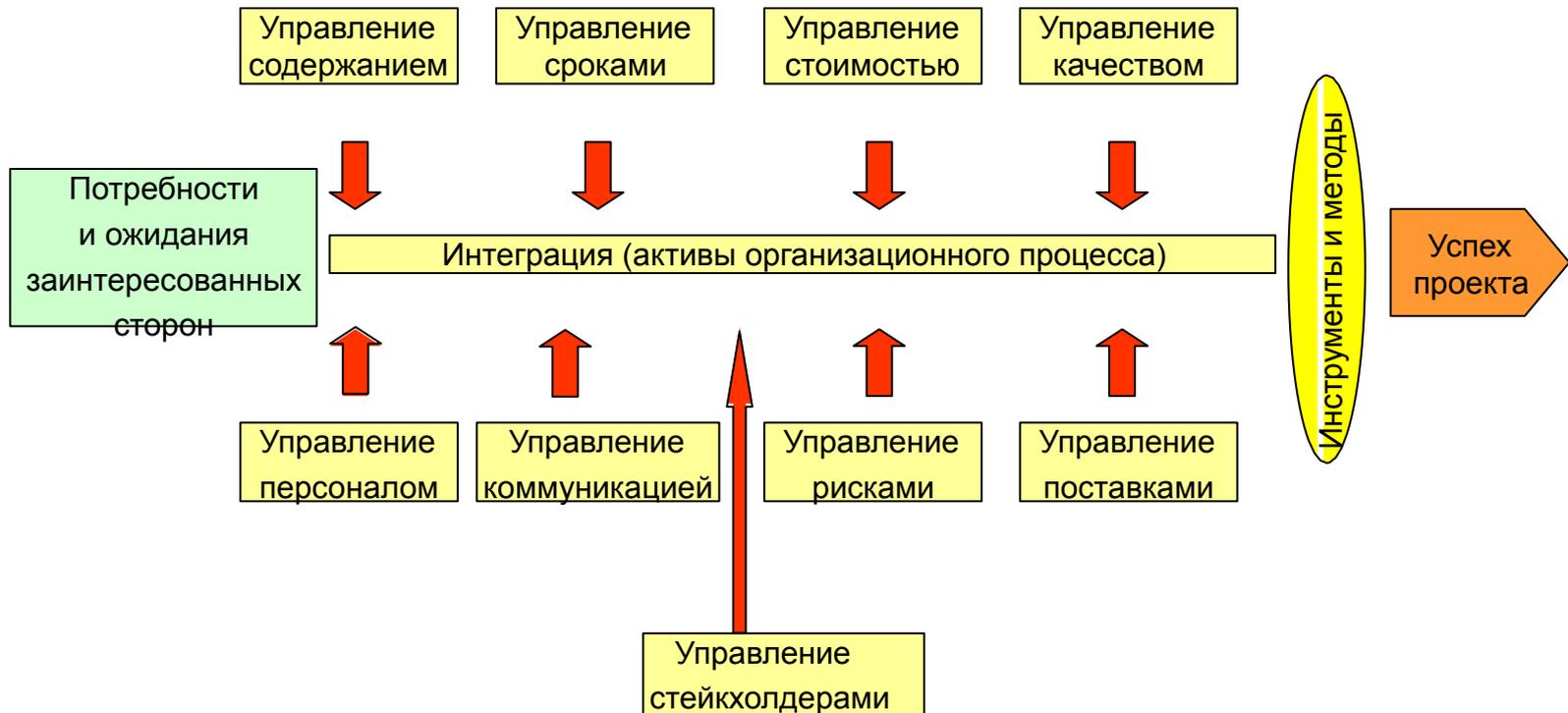
Планирование покупок и приобретений
Планирование контрактов
Запрос информации у продавцов
Администрирование контрактов
Закрытие контрактов

Управление стейкхолдерами

Идентификация стейкхолдеров проекта
Планирование управления стейкхолдерами проекта
Управление взаимодействием
Контроль взаимодействия

Управление проектом: 10 областей знаний

Основные области



Вопрос 1. Управление интеграцией проекта

Интеграция – раздел управления проектом, включающий в себя процессы принятия решений о том, где концентрировать ресурсы на каждую конкретную дату, предугадывание потенциальных проблем и их решение до того, как эти проблемы станут критическими, хорошая координация работы в целом.

Интеграция подразумевает нахождение компромиссов между пересекающимися целями и альтернативами.

Интеграционные процессы управления

- Разработка Устава проекта.
- Разработка плана управления проектом.
- Руководство и управление исполнением проекта.
- Мониторинг и управление работами проекта.
- Осуществление общего управления изменениями.
- Закрытие проекта или фазы.

Управление интеграцией проекта

4.1 Разработка Устава проекта

- .1 Входы
 - .1 Описание работ проекта
 - .2 Экономическое обоснование
 - .3 Контракт
 - .4 Факторы среды предприятия .5 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
- .3 Выходы
 - .1 Устав проекта

4.2 Разработка плана управления проектом

- .1 Входы
 - .1 Устав проекта
 - .2 Выходы процессов планирования
 - .3 Факторы среды предприятия
 - .4 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
- .3 Выходы
 - .1 План управления проектом

4.3 Руководство и управление исполнением проекта

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Одобренные запросы на изменение
 - .3 Факторы среды предприятия .4 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
 - .2 Информационная система управления проектами
- .3 Выходы
 - .1 Результаты
 - .2 Информация об исполнении работ
 - .3 Запросы на изменение
 - .4 Обновления плана управления проектом
 - .5 Обновления документов проекта

4.4 Мониторинг и управление работами проекта

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Отчеты об исполнении
 - .3 Факторы среды предприятия
 - .4 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
- .3 Выходы
 - .1 Запросы на изменение
 - .2 Обновления плана управления проектом
 - .3 Обновления документов проекта

4.5 Осуществление общего управления изменениями

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Информация об исполнении работ
 - .3 Запросы на изменение
 - .4 Факторы среды предприятия
 - .5 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
 - .2 Собрания по управлению изменениями
- .3 Выходы
 - .1 Обновления статусов запросов на изменение
 - .2 Обновления плана управления проектом
 - .3 Обновления документов проекта

4.6 Завершение проекта или фазы

- .1 Входы
 - .1 План управления проектом
 - .2 Принятые результаты
 - .3 Активы процессов организации
- .2 Инструменты и методы
 - .1 Экспертные оценки
- .3 Выходы
 - .1 Передача конечного продукта, услуги или результата
 - .2 Обновления активов процессов организации

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ



ОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ПРОЕКТЕ

- Идентификация необходимости появления изменения.
- Рассмотрение и одобрение запрошенных изменений.
- Внесение в планы только одобренных изменений.
- Контроль и обновление.
- Документирование в полном объеме корректировок.
- Санкционирование исправлений дефектов.
- Контроль качества проекта по стандартам на основе отчетов о качестве.

Вопрос 1. Управление предметной областью проекта (содержанием проекта)

- **Раздел управления проектами, включающий в себя процессы, необходимые для обеспечения того, что в проект включены все работы, которые необходимы для успешного завершения проекта.**
- **Предметная область проекта – совокупность продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в результате завершения осуществления проекта.**

ВАЖНО:

- определить цели проекта,
- определить требования к проекту (включая анализ потребностей и ожиданий),
- определить состав работ и границы проекта.

Управление содержанием



При постановке целей используется правило
S.M.A.R.T.

ЦЕЛЬ должна быть:

- **Конкретна** (specific)
- **Измерима** (measurable)
- **Достижима** (attainable)
- **Значима** (relevant)
- **Соотносима с конкретным сроком** (time-bounded)

Планирование содержания

Scope Planning

Управление Содержанием (Project Scope Management)

Процессы планирования

Факторы внешней среды
предприятия

Активы организационного
процесса

Устав проекта (Project Charter)

Предварительное описание
содержания проекта
(Scope Statement preliminary)

План управления проектом

Экспертная оценка

Шаблоны, формуляры,
стандарты

План управления содержанием
проекта (Scope Management Plan)

Определение содержания

Scope definition

Управление Содержанием (Project Scope Management)

Процессы планирования

Активы организационного
процесса

Устав проекта (Project Charter)

Предварительное описание
содержания проекта
(Scope Statement preliminary)

План управления содержанием
(Scope Management Plan)

Одобрённые запросы на
изменения

Анализ продукта

Анализ альтернатив
(alternative identification)

Экспертная оценка

Анализ участников проекта

Описание содержания проекта
(Scope Statement)

Запрошенные изменения

План управления содержанием
проекта (обновления)

Документ «Описание содержания проекта»

Документ содержит:

- **Цели проекта** – измеримые критерии его успешности.
- **Определение содержания продукта** – его характеристики результата проекта (продукта, услуги и т.д.).
- **Требования к проекту**
- **Границы, ограничения и допущения проекта**
- **Результаты проекта**

Создание WBS

Create WBS

- Иерархическая структура работ - это согласованная с результатами поставки структурная декомпозиция результатов работ .
- **WBS ВКЛЮЧАЕТ РАБОТЫ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВЫПОЛНЕННЫ:**
 - для достижения целей проекта;
 - для создания оговоренных результатов

С помощью ИСР структурируется все содержание

Создание WBS

Управление Содержанием (Project Scope Management)

Процессы планирования

Активы организационного
процесса

Описание содержания проекта
(Scope Statement)

План управления
содержанием проекта

Одобренные запросы
на изменения

Шаблоны иерархической
структуры работ

Декомпозиция

Описание содержания проекта
(обновления)

Иерархическая структура работ

Словарь ИСР

Базовый план по содержанию

План управления содержанием
проекта (обновления)

Запрошенные изменения

Структурная декомпозиция работ (Work breakdown structure, WBS)

- Структурная декомпозиция работ проекта, ориентированная на основные результаты проекта, определяющие его предметную область.
- Каждый нижестоящий уровень структуры представляет собой детализацию вышестоящего уровня проекта. Элементом проекта может быть как продукт, услуга, так и пакет работ или работа.
- **Основные виды WBS:**
 - Продуктовый
 - Функциональный
 - Организационный
 - Прочие (по фазам ЖЦ, по договорам, по субподрядчикам и т.п.)
 - *Смешанные*

Основные виды WBS

- **«Продуктовая» WBS** - построение WBS по компонентам продукции проекта. В качестве элементов WBS выбираются **элементы продукции** проекта, его **материальные результаты**. Для определения названия пакетов работ и отдельных работ используются **существительные**.
- **«Функциональная» WBS** - построение WBS по функциональным элементам деятельности. В качестве элементов WBS выбираются **элементы операций технологического цикла производства продукции проекта**, сгруппированные по функциональному признаку. Для определения названия пакетов работ и отдельных работ используются в основном **существительные**.
- **«Организационная» WBS** - построение WBS по элементам организационной структуры. В качестве элементов WBS выбираются **элементы организационной структуры или структурной схемы организации**. Для определения названия пакетов работ и отдельных работ используются в основном **существительные** - названия функциональных подразделений.

Подтверждение содержания

Scope Verification

ФОРМАЛЬНОЕ ПРИНЯТИЕ ЗАКАЗЧИКОМ ПРОЕКТА:

- завершеного содержания проекта;
- относящихся к нему результатов поставки.

*При досрочном прекращении проекта необходимо **зафиксировать степень завершения проекта***

Подтверждение содержания

Управление Содержанием (Project Scope Management)

Процессы мониторинга и управления

Описание содержания проекта
(Scope Statement)

Словарь ИСР

План управления
содержанием проекта

Результаты поставки
(deliverables)

Инспекция

Принятые результаты поставки

Запрошенные изменения

Рекомендованные
корректирующие действия

Управление содержанием

Scope Control

ВКЛЮЧАЕТ:

- Воздействие на факторы, создающие изменения содержания проекта
- Контроль производимого этими изменениями эффекта
- Обеспечение реализации утвержденных изменений и корректирующих воздействий (интеграция)

Управление содержанием

Управление Содержанием (Project Scope Management)

Процессы мониторинга и управления

Описание содержания проекта

Иерархическая структура работ

Словарь ИСР

План управления содержанием
проекта

Отчеты об исполнении

Одобренные запросы
на изменения

Информация об исполнении
работ

Система управления изменениями

Анализ отклонений
(*variance analysis*)

Корректировка планов

Система управления конфигурацией

Описание содержания проекта
(обновления)

Иерархическая структура работ
(обновления)

Словарь ИСР (обновления)

Базовый план по содержанию
(обновления)

Запрошенные изменения

Рекомендованные
корректирующие действия

Активы организационного
процесса (обновления)

План управления проектом
(обновления)

Система управления изменениями

Возможны:

- **Изменение содержания проекта**

Изменение работ, которые необходимо выполнить, чтобы получить продукт, услугу или результат с указанными характеристиками и функциями

- **Изменение содержания продукта**

Изменение свойств и функций, которые характеризуют продукт, услугу или результат

Вопрос 3. Управление проектом по временным параметрам (управление сроками/расписанием)

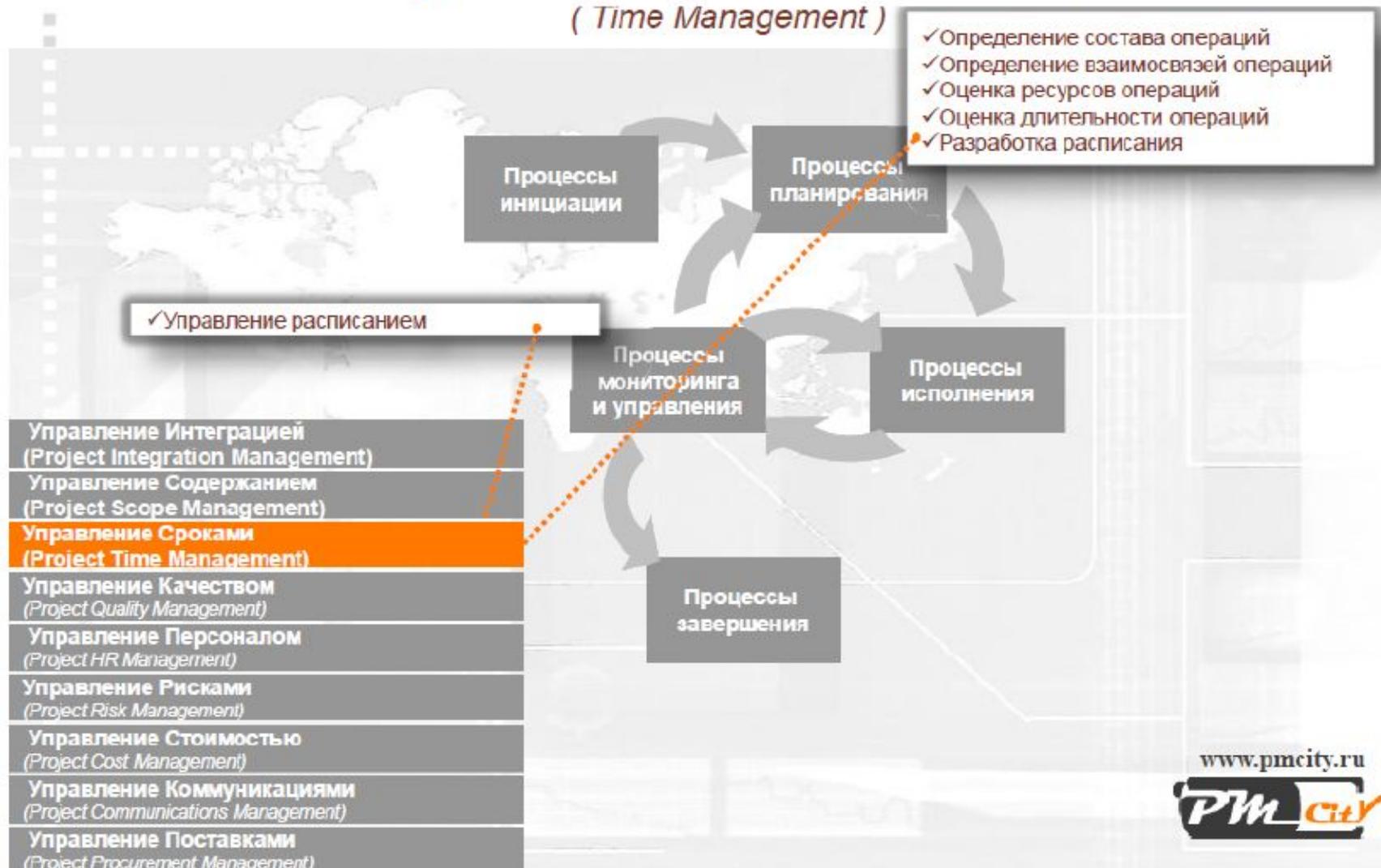
- **Раздел управления проектами, включающий в себя процессы, необходимые и достаточные для обеспечения своевременного завершения проекта.**



Управление сроками проекта

Time Management

(Time Management)



Сетевое планирование - это комплекс графических и расчетных методов, организационных мероприятий, обеспечивающих моделирование, анализ и динамическую перестройку плана выполнения сложных проектов и разработок.

Примеры

- строительство и реконструкция каких-либо объектов;
- выполнение научно-исследовательских и конструкторских работ;
- подготовка производства к выпуску продукции;
- развертывание системы медицинских или профилактических мероприятий.

- **Непрерывный процесс определения наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом складывающейся обстановки**



Характерной особенностью проектов является то, что они состоят из ряда отдельных, элементарных *работ*.

Они взаимосвязаны друг с другом, поэтому выполнение ряда работ не может быть начато раньше, чем завершены предыдущие.

Сетевое планирование включает три основных этапа:

- Структурное планирование.
- Календарное планирование.
- Оперативное управление.

Структурное планирование начинается с разбиения проекта на четко определенные операции, для которых рассчитывается продолжительность.

- Строится сетевой график, на котором указываются взаимосвязи работ проекта.
- Детальный анализ всех работ.
- Внесение улучшений в структуру проекта еще до начала его реализации.

Календарное планирование предусматривает построение календарного графика, определяющего моменты начала и окончания каждой работы и другие временные характеристики сетевого графика.

- Выявление критических операций, которым необходимо уделять особое внимание, чтобы закончить проект в установленный срок.
- Определение временных характеристик всех работ.
- Оптимизация сетевой модели.

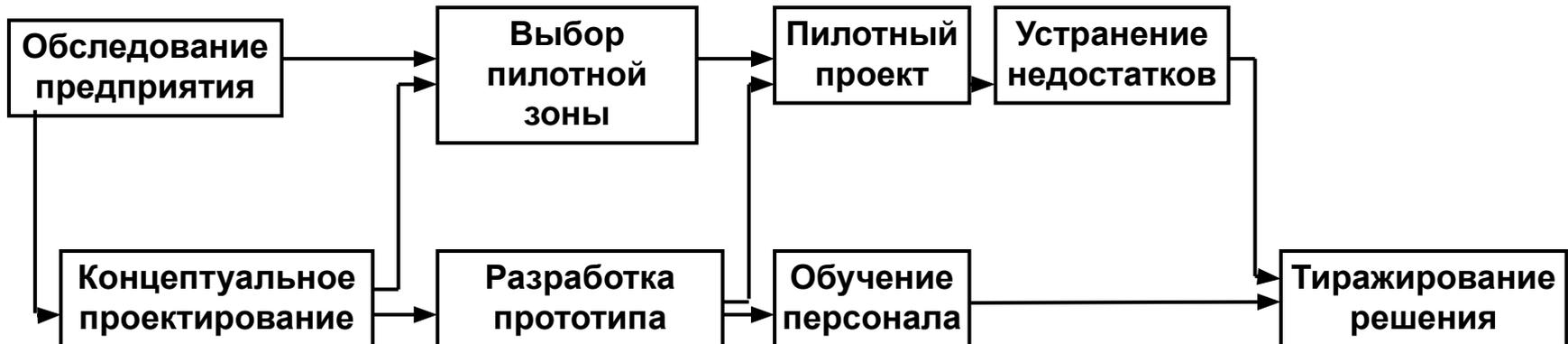
В ходе оперативного управления используются сетевой и календарный графики для составления периодических отчетов о ходе выполнения проекта.

Сетевая модель подвергается оперативной корректировке, будет разрабатываться новый календарный план остальной части проекта.

Сетевой график (Network diagram)

- **Сетевой график** – любое схематическое представление логических взаимосвязей между работами проекта.

Всегда изображается слева направо для передачи хронологического порядка работ в проекте.

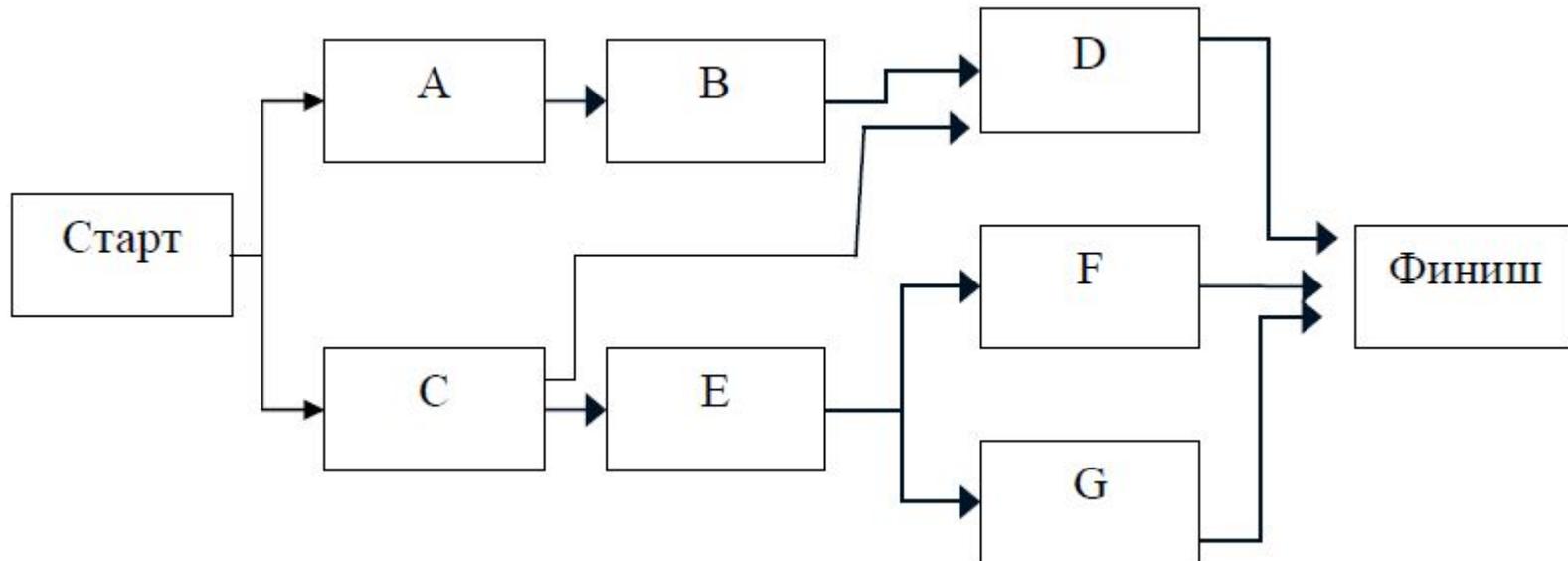


Типы сетевых графиков

Сетевая модель «вершина- работа»

«вершина-работа» – метод построения сетевых диаграмм, в которых работы представлены «вершинами».

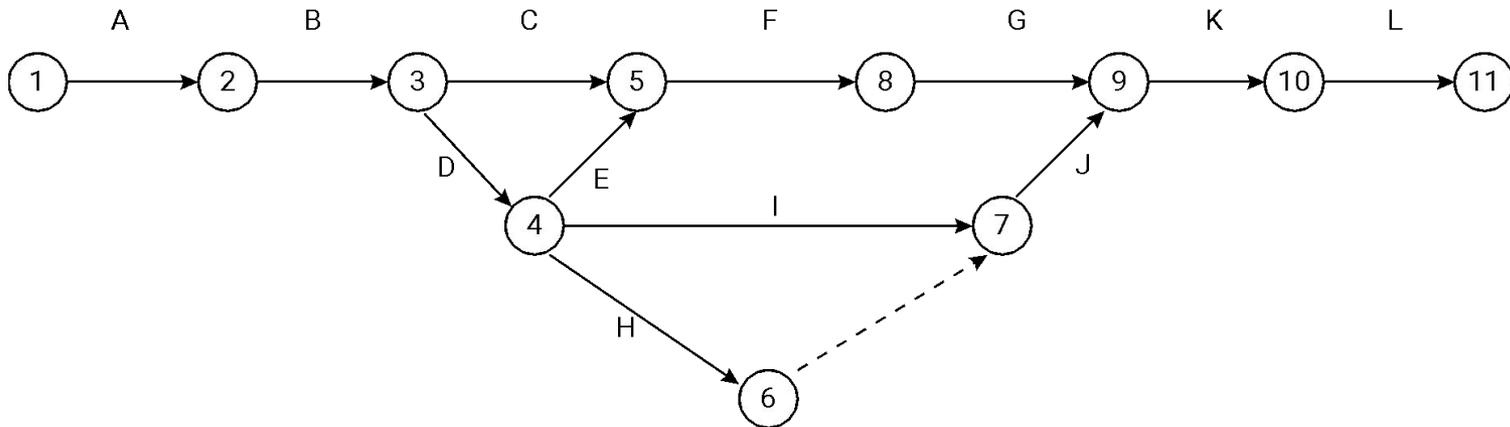
- Работы связаны между собой зависимостями в порядке предшествования для того, чтобы показать последовательность, в которой они должны быть выполнены.



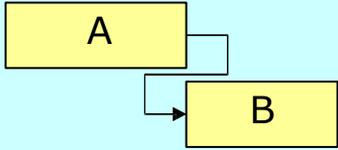
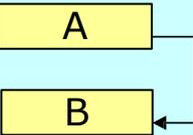
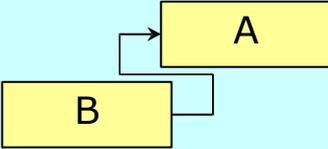
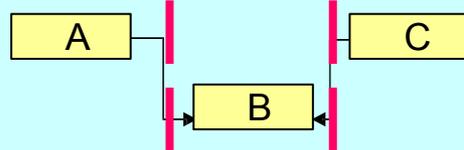
Сетевая модель «вершина-событие»

«вершина-событие» – метод сетевого планирования, в котором работы представлены в виде дуг (стрелок).

- «Хвост» дуги обозначает начало работы, а «острие» - окончание (предполагаемая продолжительность работы не соответствует длине дуги).
- Работы соединяются в точки, называемых вершинами (узлами) для иллюстрации последовательности, в которой должны выполняться различные работы.



Виды связей между работами

Связь	Пример	Описание
Финиш - Старт (Finish to Start – FS)		Работа (B) не может начаться до завершения работы (A)
Старт - Старт (Start to Start – SS)		Работа (B) начинается одновременно с работой (A)
Финиш - Финиш (Finish to Finish – FF)		Работа (B) не может закончиться до тех пор, пока не закончится работа (A)
Старт - Финиш (Start to Finish – SF)		Работа (B) не может закончиться до тех пор, пока не начнется работа (A)
Гамак (Hammock)		Работа (B) должна начаться с окончания работы (A) и продолжаться до старта работы (C)

Метод критического пути (Critical Path Method, CPM)

Когда довольно сложная работа должна быть завершена к определенному сроку, то важными факторами являются **время и материальные ресурсы**. Ими можно управлять с помощью метода, известного под названием метод критического пути.

Метод критического пути - стандартный метод определения критических работ. Он базируется на сетевой модели, которая учитывает связь между видами работ, их длительностями и условиями доступности ресурсов.

Основными понятиями сетевых моделей являются понятия *события* и *работы*.

Работа - это некоторый процесс, приводящий к достижению определенного результата, требующий затрат каких-либо ресурсов и имеющий протяженность во времени.

По своей **физической природе** работы можно рассматривать как:

- **действие**: разработка чертежа, изготовление детали, заливка фундамента бетоном, изучение конъюнктуры рынка и т.д.;
- **процесс**: старение отливок, высыхание краски, травление плат;
- **ожидание**: ожидание поставки комплектующих, ожидание детали в очереди к станку.

По количеству затрачиваемого времени работа может быть:

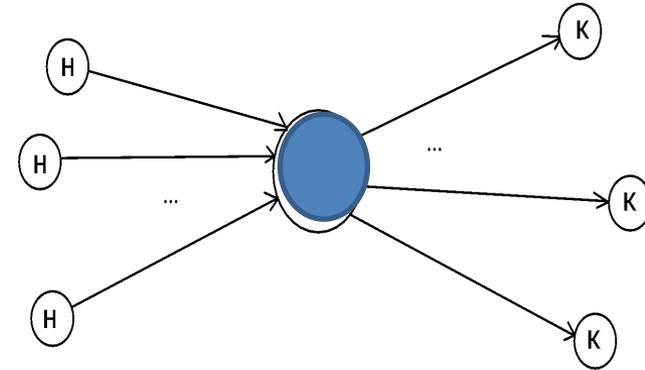
- действительной, т.е. требующей затрат времени;
- фиктивной, т.е. формально не требующей затрат времени и представляющей связь между какими-либо работами,

Примеры работ: передача измененных чертежей от конструкторов к технологам; сдача отчета о технико-экономических показателях работы цеха вышестоящему подразделению.

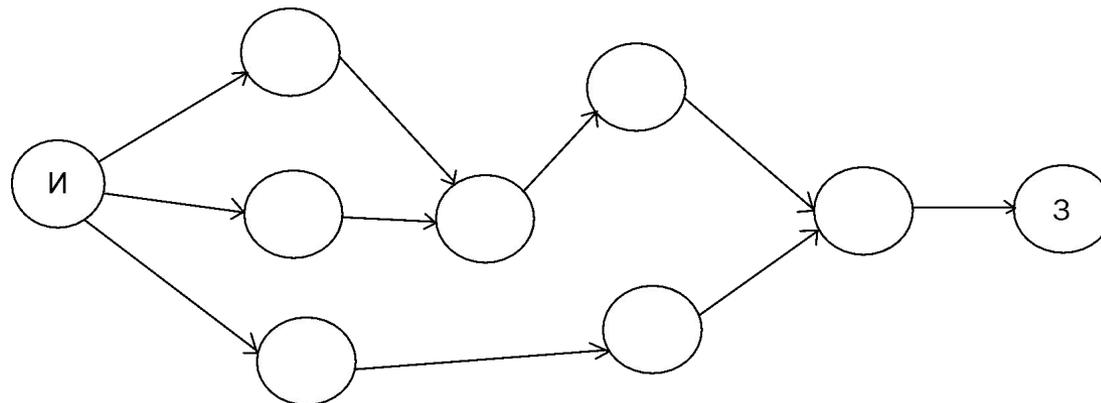
Событие - это момент времени, когда завершаются одни работы и начинаются другие.

Примеры событий, фундамент залит бетоном, старение отливок завершено, комплектующие поставлены, отчеты сданы и т.д.

Любое событие может считаться наступившим только тогда, когда закончатся все входящие в него работы. Поэтому работы, выходящие из некоторого события, не могут начаться, пока не будут завершены все работы, входящие в это событие.

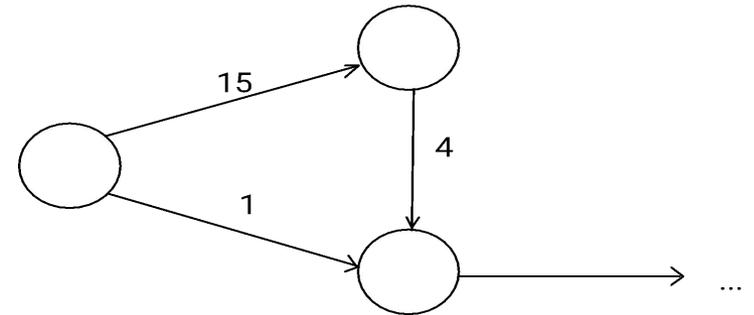


Событие, не имеющее предшествующих ему событий, т.е. с которого начинается проект, называют ИСХОДНЫМ. Событие, которое не имеет последующих событий и отражает конечную цель проекта, называется завершающим.

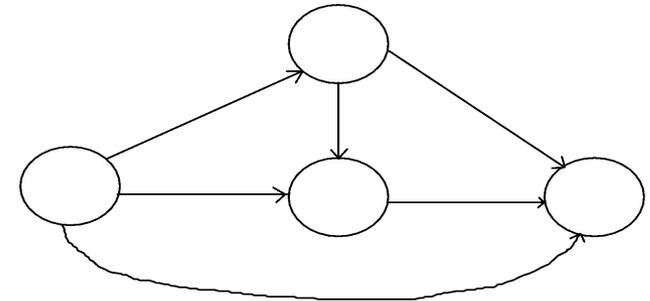


При построении сетевого графика необходимо следовать следующим правилам:

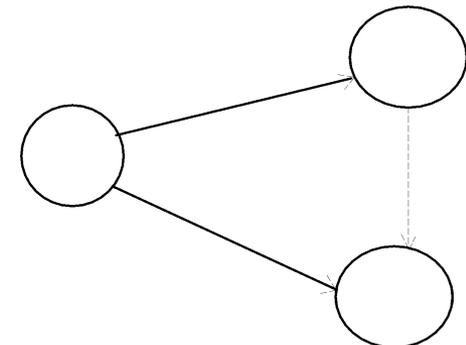
длина стрелки не зависит от времени выполнения работы;



стрелка не обязательно должна представлять прямолинейный отрезок;

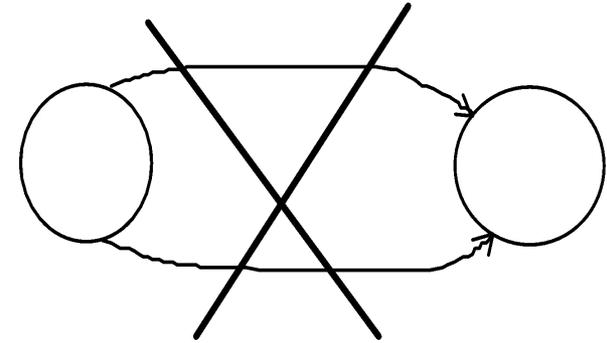


для действительных работ используются сплошные, а для фиктивных - пунктирные стрелки;

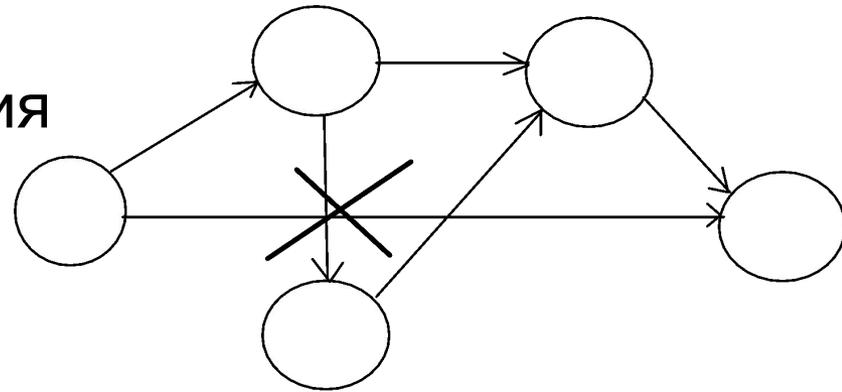




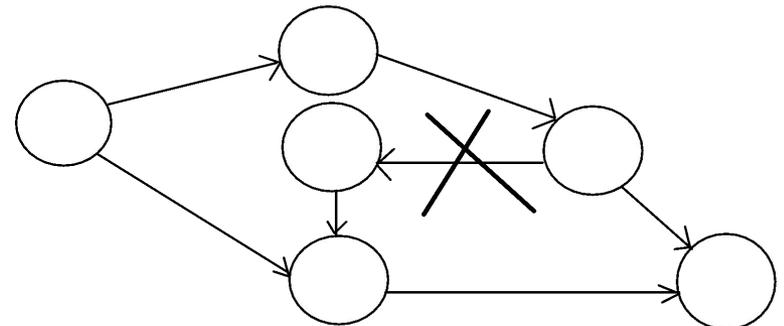
каждая операция должна быть
представлена только одной стрелкой;



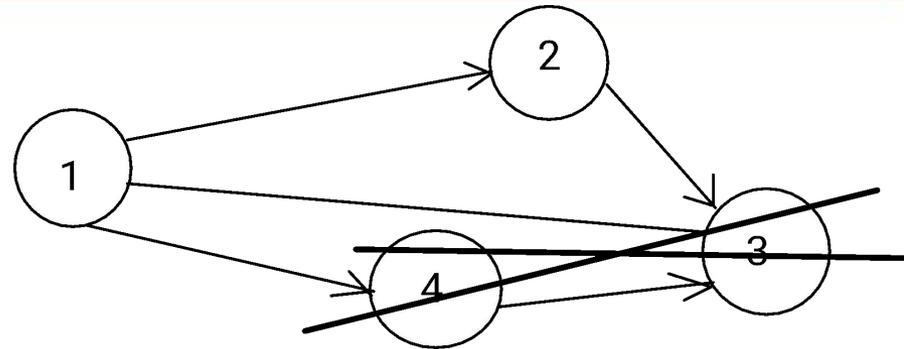
следует избегать пересечения
стрелок;



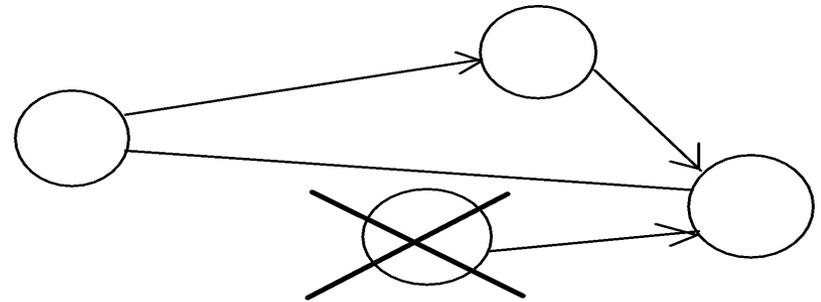
не должно быть стрелок,
направленных справа налево;



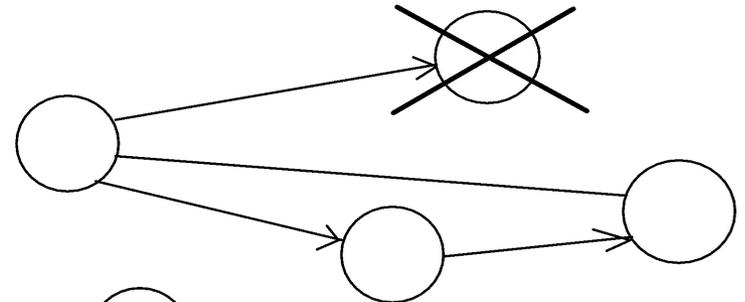
номер начального события
должен быть меньше номера
конечного события;



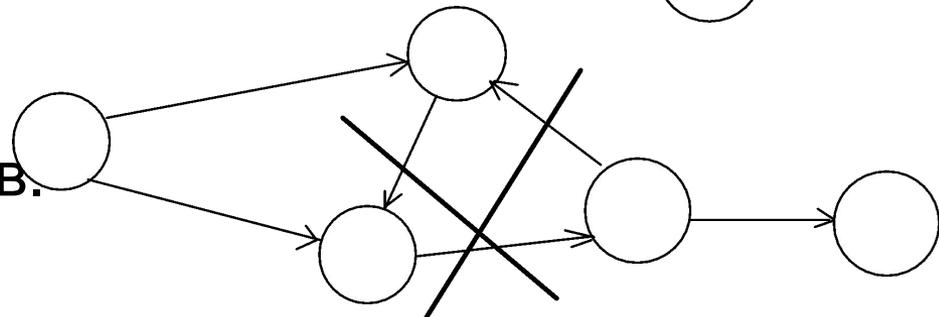
не должно быть висячих
событий, кроме исходного;



не должно быть тупиковых
событий, кроме завершающего;



не должно быть циклов.



Путь - это любая последовательность работ в сетевом графике.

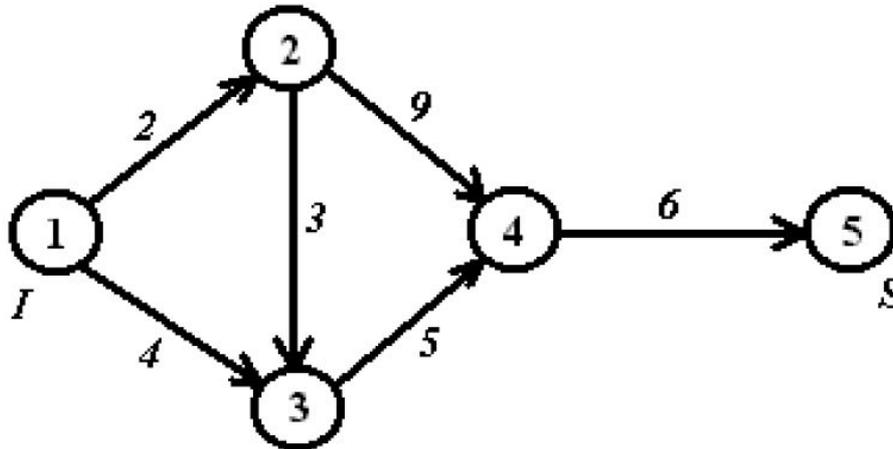
Полный путь - это путь от исходного до завершающего события, например: 1-2-3-6-7-9-10.

Критический путь - максимальный по продолжительности полный путь.

Подкритический путь - полный путь, ближайший по длительности к критическому пути.

Критический путь определяет достаточно необходимое время выполнения всех работ, называемое **критическим сроком**.

Работы и события, лежащие на критическом пути, называются **критическими**.



Полные пути и их продолжительности:

1) $1 - 2 - 3 - 4 - 5 \Rightarrow 2+3+5+6=16;$

2) $1 - 2 - 4 - 5 \Rightarrow 2+9+6=17;$

3) $1 - 3 - 4 - 5 \Rightarrow 4+5+6=15.$

← критический срок (путь)

Основные характеристики:

- **Длительность проекта** (Duration of Project)
- **Ранние даты проекта** - (Early Start (ES), Early Finish(EF))
- **Поздние даты проекта** - (Late Start(LS), Late Finish (LF))
- **Резервы работ (*частные и общие*)** - (Free Float (FF), (Total Float(TF))
- **Критический путь проекта** (CPM)-
Цепочка критических работ. Самая длинная цепочка работ в проекте

Ранний старт – самое раннее из возможных сроков начала работы
Момент раннего старта такой стадии равен максимуму из моментов ранних финишей всех ее предшественников:

$ES = \text{Максимум из всех } EF \text{ ее предшественников.}$

Ранний финиш – самое раннее из возможных сроков окончания работы
Ранний финиш стадии равен ее раннему старту плюс длительность стадии:

$EF = ES + \text{Длительность работы.}$

Поздний финиш – самое позднее из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая длительность проекта.
Поздний финиш равен минимуму из моментов поздних стартов всех ее последователей:

$LF = \text{Минимум из всех } LS \text{ ее последователей.}$

Поздний старт – самый поздний из допустимых сроков начала работ, при котором не увеличивается общая длительность проекта.

Поздний старт стадии равен моменту ее позднего финиша минус длительность работы:

$LS = LF - \text{Длительность работы.}$

Общий временной резерв (Total Float, TF) Общее количество времени, на которое может быть отложена *плановая работа с раннего старта* без просрочки *даты завершения* проекта или нарушения *ограничений* расписания.

$$TF = LF - EF = LS - ES.$$

Свободный временной резерв (FreeFloat, FF)

Промежуток времени, на который можно задержать выполнение *плановой работы* без задержки раннего начала непосредственно последующих плановых операций.

Метод критического пути (CPM – Critical Path Method) – это основной, первичный метод составления расписания, в котором задается одна, экспертная длительность для каждой операции и рассчитывается т.н. *критический путь* – последовательность операций, не допускающих задержек выполнения, т.е. имеющих нулевой резерв времени.

Метод оценки и анализа проектов (PERT – Program Evaluation and Review Technique) использует последовательную сетевую логику и 3 оценки длительности операций: оптимистическую (**O**), наиболее вероятную (**M**), и пессимистическую (**P**). Учитывают только операции критического пути.

Метод графического обзора и оценки (GERT – Graphical Evaluation and Review Technique) – это метод построения сетевых диаграмм, в котором можно учитывать вероятностный характер оценки длительности и логики выполнения операций. Здесь операция может не выполняться, выполняться частично или выполняться один и более раз.

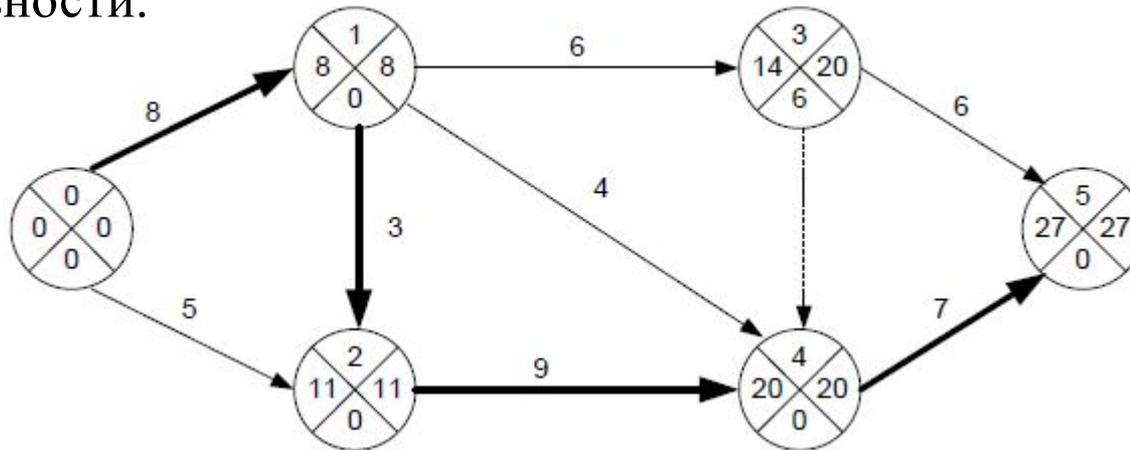
Прямой анализ – это определение ранних сроков начала работ.

1. Как скоро может начаться работа (ранний старт - ES)?
2. Как скоро она может закончиться (ранний финиш - EF)?

Обратный анализ – это определение поздних сроков завершения работ.

1. Какой самый поздний срок начала работы (позднее начало - LS)?
2. Какой самый поздний срок завершения работы (позднее окончание - LF)?
3. Какие работы составляют критический путь (CP)?
4. На какое время может быть задержано выполнение работы (резерв времени = $LF - EF = LS - ES$)?

- Коэффициент напряженности работы – это отношение продолжительности несовпадающих, заключенных между одними и теми же событиями, отрезков пути, одним из которых является отрезок проходящего через эти события критического пути, а другим – путь максимальной продолжительности.



Определим напряженные зоны работы с помощью коэффициентов K_n

$$\text{Путь } 0-2 - K_n(0,2) = \frac{5}{8+3} = 0,46$$

$$\text{Путь } 1-4 - K_n(1,3,4) = \frac{6}{3+9} = 0,5$$

Для критических работ коэффициент
напряженности равен единице.

Выделяют три зоны классификации работ по напряженности:

- критическую ($>0,8$)
- подкритическую ($0,6-0,8$)
- резервную ($<0,6$)

Методы оценки длительности операций

- **Экспертный** - Delphi, интервью, опросы.
- **По аналогам** – известна фактическая длительность аналогичной операции.
- **Параметрический** – (объем работ)/(производительность).
- **По трем точкам** $(P+4M+O)/6$
 - оптимистичная (O),
 - наиболее вероятная (M),
 - пессимистичная (P).

Метод критического пути входит в состав базовых знаний руководителя проекта.

Понимание критических задач дает руководителю возможность принимать обоснованные решения.

Указывает на задачи, от которых зависит срок проекта.

Позволяет руководителю проекта принимать обоснованные решения по сжатию расписания.

Резервы некритических задач используются при выравнивании загрузки ресурсов.

Логика процесса

- ✓ Определить
 - Составить перечень работ с учетом WBS
 - Установить последовательность работ
 - Определить требования к ресурсам
 - Установить продолжительность каждой работы
- ✓ Разработать расписание (даты начала и окончания каждой работы)
- ✓ Определить критические пути
- ✓ Оптимизировать расписание до полного согласования с заказчиком и исполнителем проекта

Детализация состава операций

Оговаривается в плане управления сроками проекта, либо выбирается на усмотрение менеджера проекта.

Детализация должна быть:

- ✓ достаточной для достижения результатов, описанных WBS;
- ✓ **не избыточной** с точки зрения управления проектом.

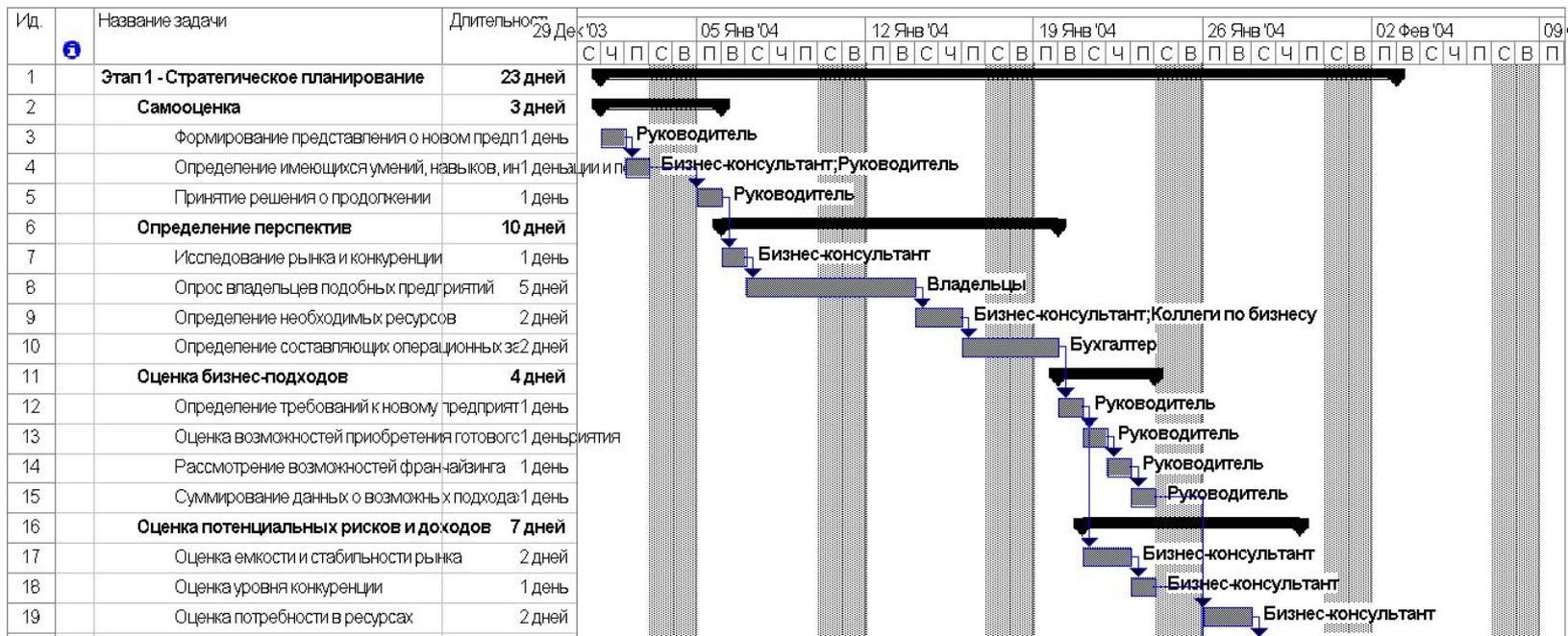
Диаграмма Ганта

- **Диаграмма Ганта (Gantt Chart)** - частная разновидность линейного графика, отображающая план работ во времени. График Ганта является поэтапным изображением продолжительности работ во времени.
- В левой части диаграммы отражается **перечень работ проекта**. В правой – их **длительность и взаимосвязи**.

Преимуществами диаграмм Ганта являются:

- легкая читабельность;
- возможность показать прогресс во времени;
- возможность дополнения другими параметрами, например, отобразить ресурсы;
- легкость составления отчетов о ходе работ.

Пример диаграммы Ганта



Процессы управления сроками

- ✓ **Определение состава операций** – определение конкретных плановых операций, которые необходимо выполнить для получения различных результатов поставки проекта.
- ✓ **Определение взаимосвязей операций** – выявление и документирование зависимостей между плановыми операциями.
- ✓ **Оценка ресурсов операции** – оценка типов и количества ресурсов, необходимых для выполнения каждой плановой операции.
- ✓ **Оценка длительности операций** – оценка количества рабочих периодов, необходимых для выполнения отдельных операций.
- ✓ **Разработка расписания** – составление расписания проекта с учетом последовательностей операций, их длительности, требований к ресурсам и ограничений на сроки.
- ✓ **Управление расписанием** – управление изменениями расписания проекта.

Зависимости

Обязательные зависимости (жёсткая логика)

– это такие зависимости, которые требуются по контракту или являются неотъемлемым свойством выполняемой работы.

Команда проекта определяет, какие зависимости являются обязательными, во время процесса определения последовательности операций.

Дискреционные зависимости (мягкая логика)

Дискреционные зависимости иногда также называют «предпочтительной логикой», «преимущественной логикой» или «мягкой логикой».

Необходим их анализ для оптимизации расписания

Внешние зависимости – это такие зависимости, которые включают взаимосвязи между операциями проекта и операциями вне проекта.

Эти зависимости обычно не поддаются контролю со стороны команды проекта.

Например,
в проекте по разработке программного обеспечения операция тестирования может зависеть от поставки аппаратного обеспечения сторонней организацией.

Фиксированные
трудозатраты
(Fixed Work)

Фиксированный
объем
ресурсов (Fixed
units)

Фиксированная
длительность
(Fixed Duration)

Трудозатраты = Объем ресурсов *

Информация о задаче - 8

Общие | Предшествующие | Последующие | Ресурсы | Дополнительно | Замечания

Название: Договор на аренду зала

WBS: Отметить задачу как важную веху

Ограничения задачи

Тип ограничения: Как можно раньше Дата ограничения:

Контрольный срок:

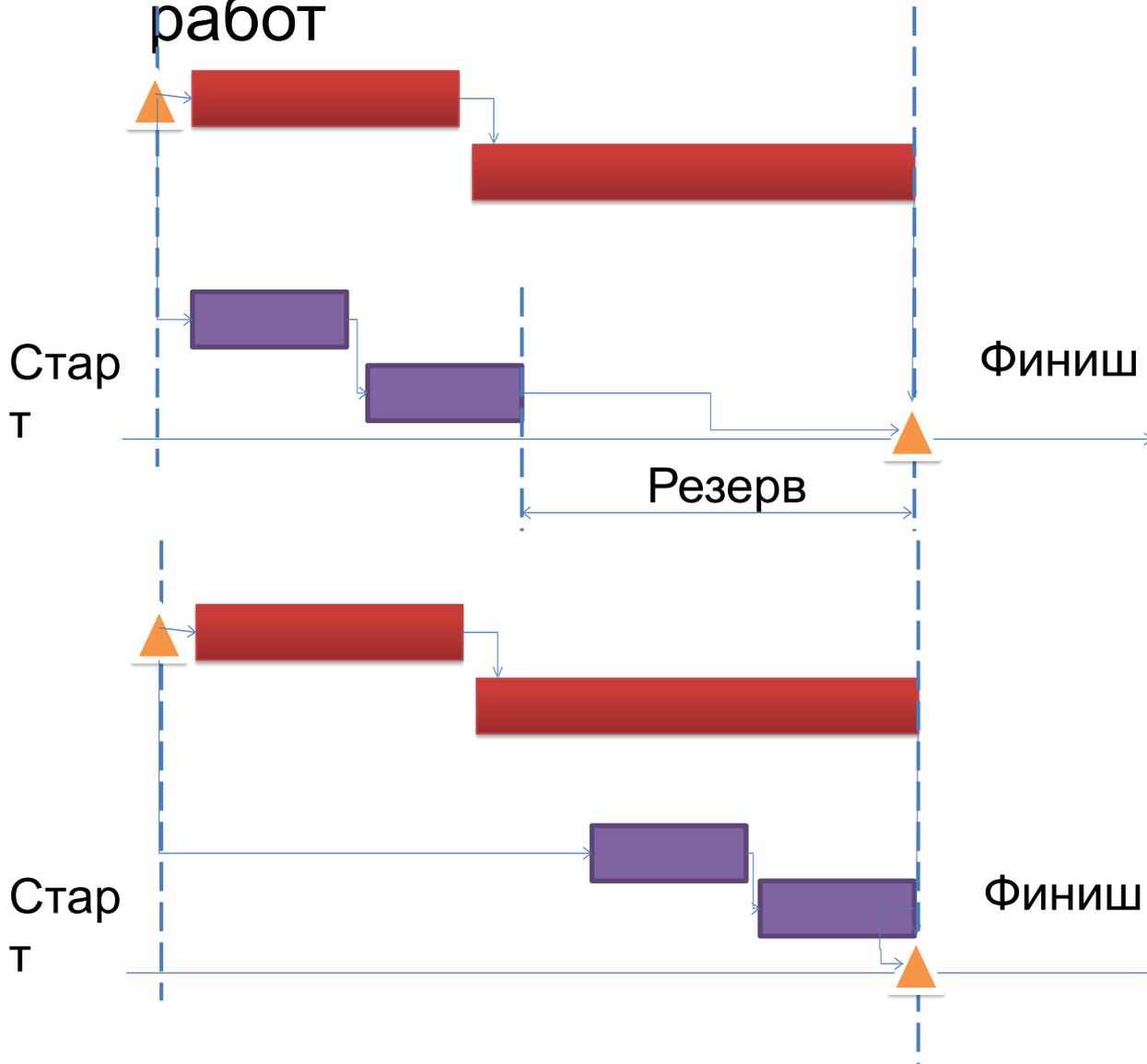
Тип: **Фиксированная длител...** Фиксированный объем работ

Календарь задач: **Фиксированные единицы** Игнорировать календарь ресурсов

Метод освоенного объема: **Фиксированная работа**

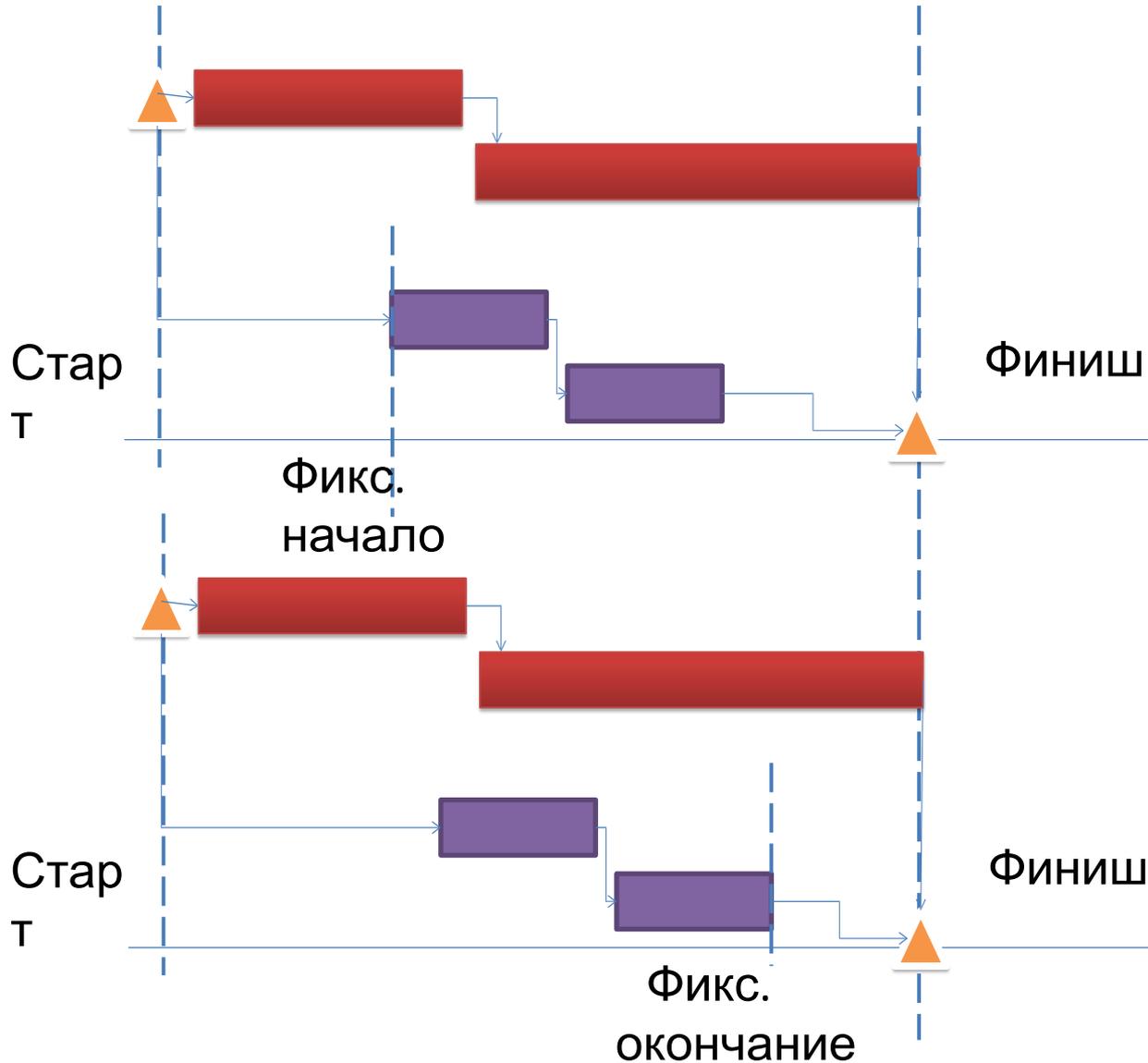
Закреть Помощь

Типы ограничений работ



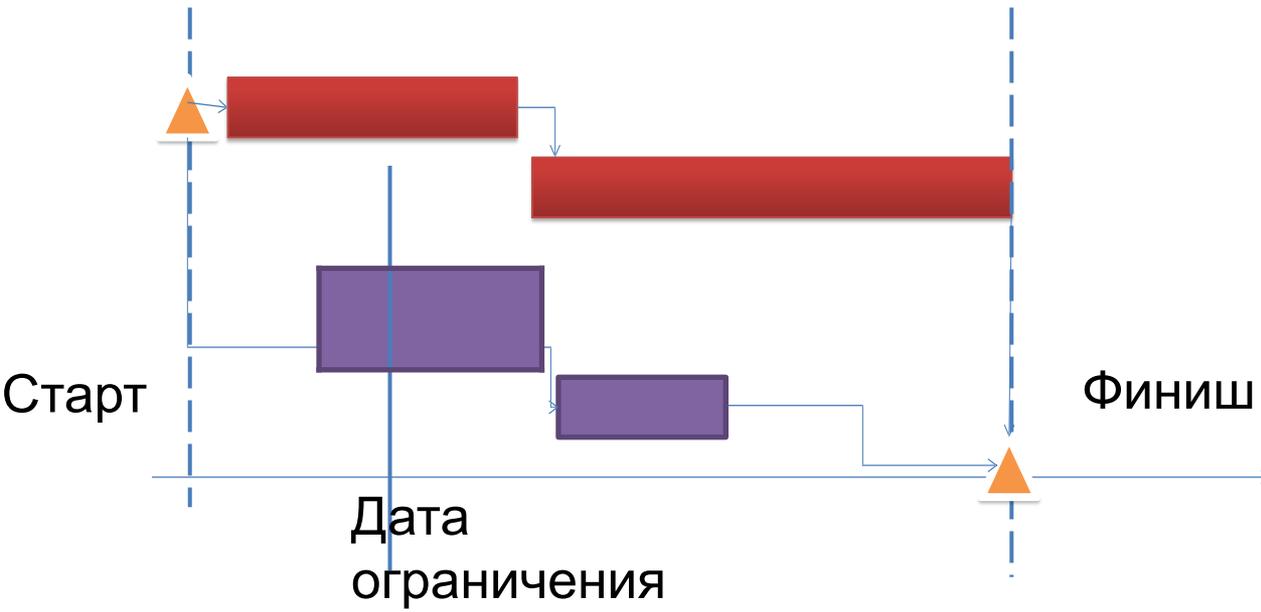
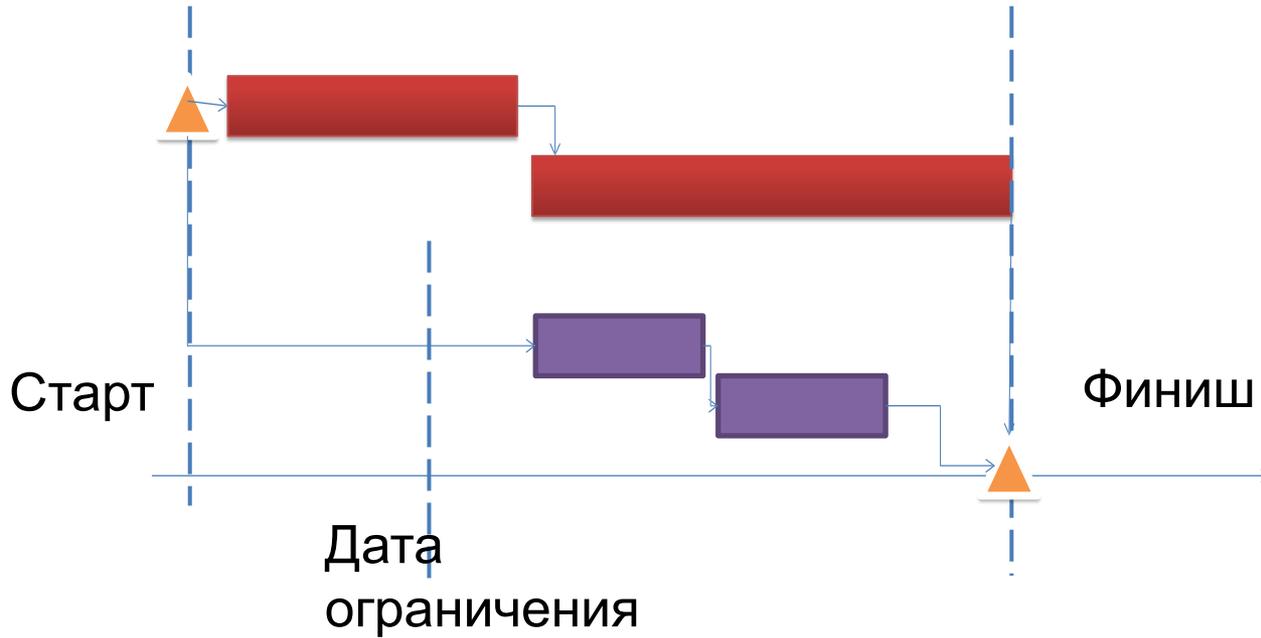
«Как можно раньше»
У не критических работ
остаются резервы

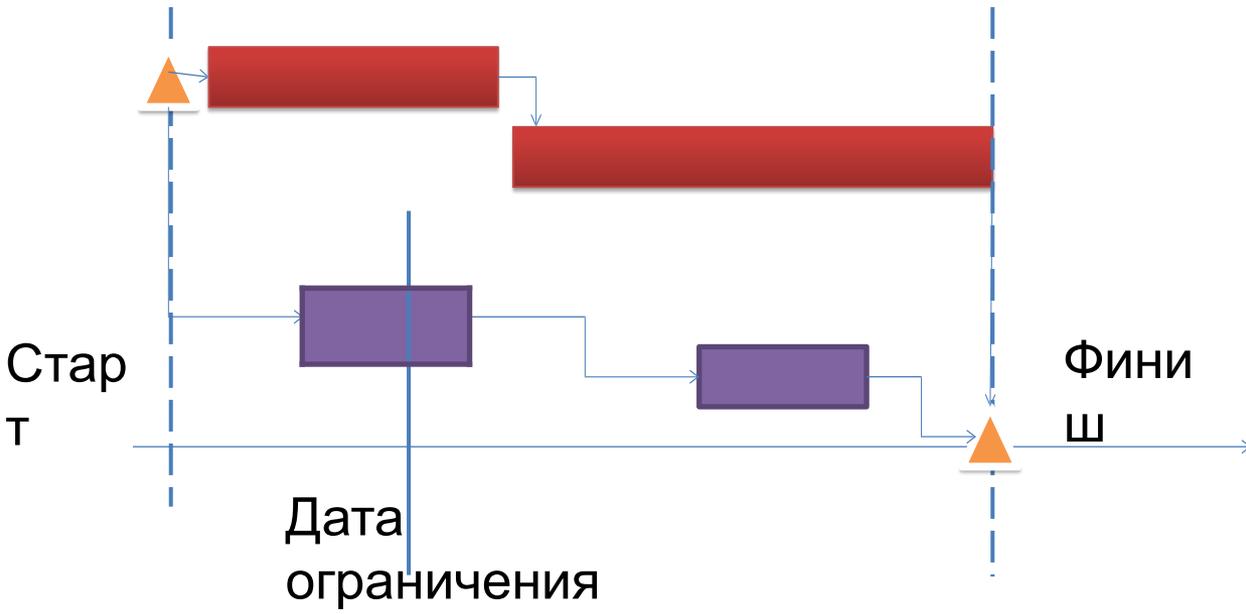
«Как можно позже»
У не критических работ
не остаются резервы.
Фактически они
становятся критическими



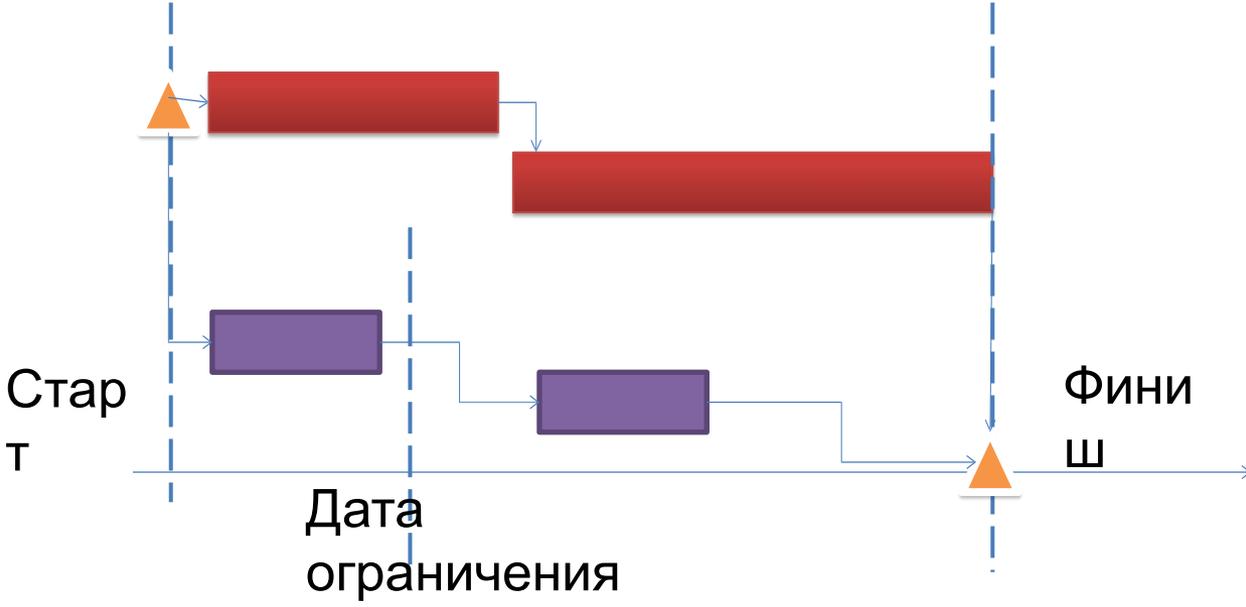
«Фикс. начало» Начало
работы
устанавливается на
директивную дату

«Фикс. окончание»
окончание работы
устанавливается на
директивную дату





«Окончить не ранее»
Окончание задачи планируется на сроки не ранее директивной даты



«Окончить не позднее»
Окончание задачи планируется на сроки не позднее директивной даты

Оптимизация плана проекта

- Оптимизация плана проекта проводится с целью введения в график существующих ограничений на сроки выполнения работ, имеющиеся ресурсы и бюджет.
- Виды оптимизации:
 - временная;
 - ресурсная;
 - стоимостная.

Временная оптимизация

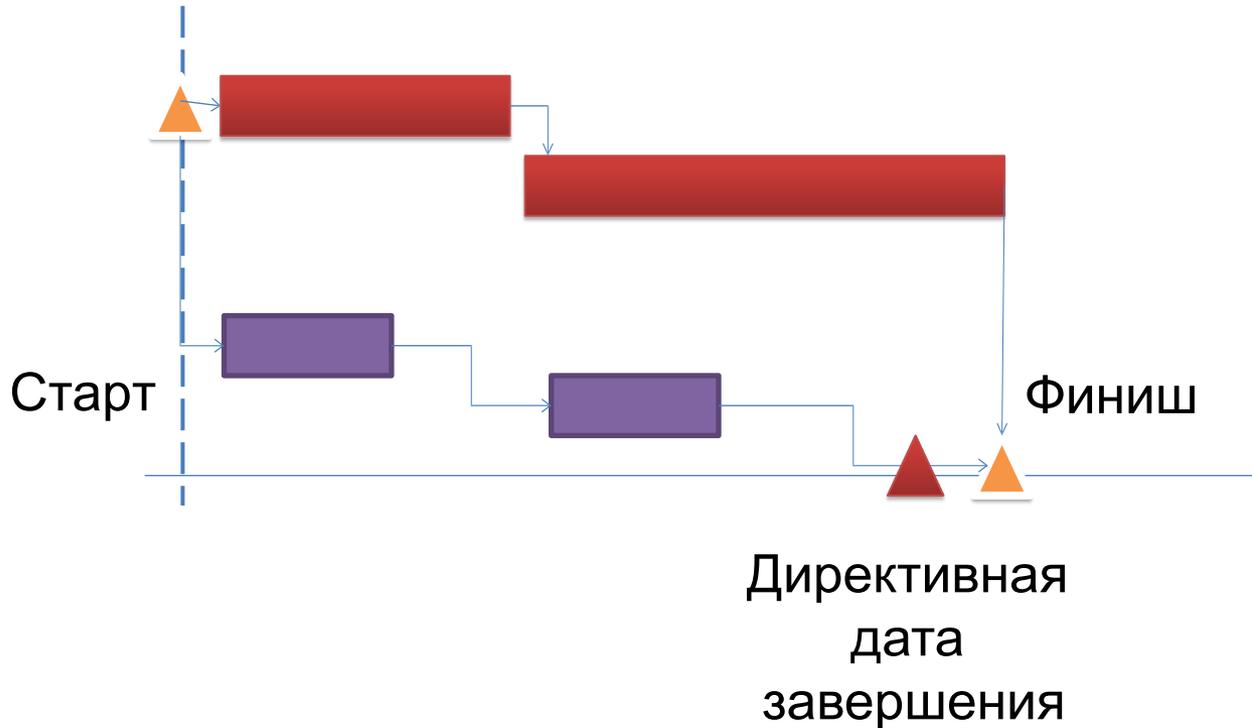
- Целью временной оптимизации расписания является приведение сроков проекта в соответствие с требуемыми.
- Для сокращения длительности работы используются следующие методы:
 - повторная оценка длительности работы;
 - дополнительная детализация работы;
 - изменение количества ресурсов, назначенных на работу (для определенных типов работ).

Оптимизация временных параметров сетевых графиков

представляет собой процесс улучшения организации выполнения комплекса работ с учетом срока его выполнения. Оптимизация проводится с целью сокращения длины критического пути, выравнивания коэффициентов напряженности работ, рационального использования ресурсов.

Меры по оптимизации:

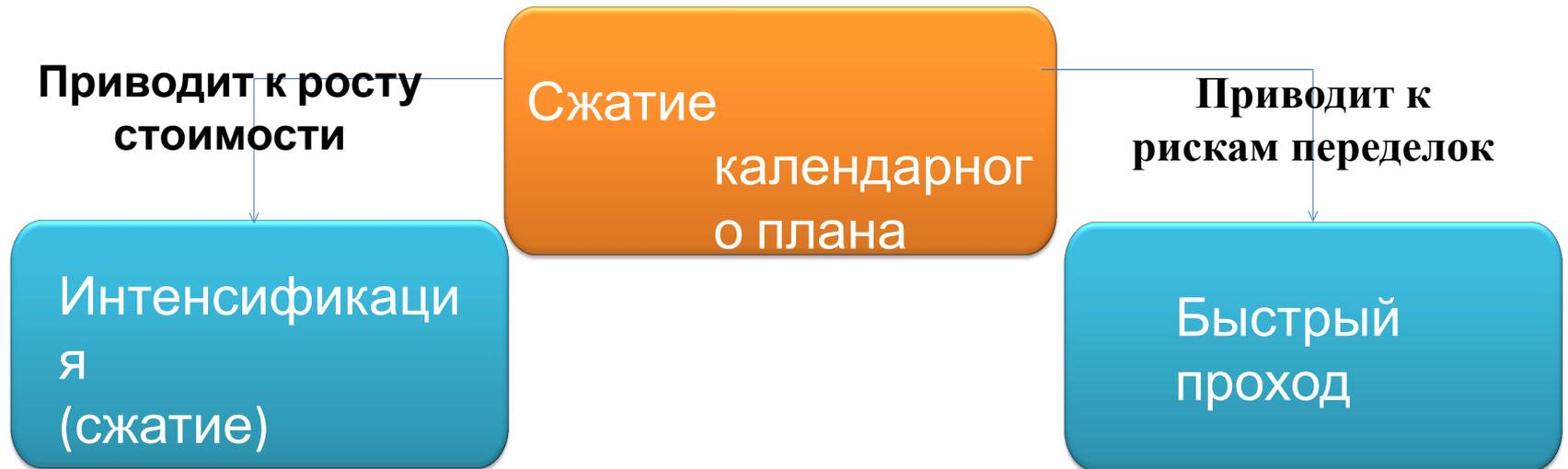
- перераспределение ресурсов из менее напряженных в более напряженные зоны
- передача части критических работ на пути, имеющие резервы времени
- параллельное выполнение критических работ
- пересмотр структуры сетевого графика



План может не
обеспечивать
выполнение
директивных дат

Что можно
предпринять?

Сжатие календарного плана – укорачивает расписание проекта без изменения содержания, с учетом ограничений по срокам и требуемым датам.



Ускорение выполнения работ, находящихся на критическом пути

Параллельное выполнение фаз или работ проекта, которые в обычной практике выполняются последовательно

Интенсификация

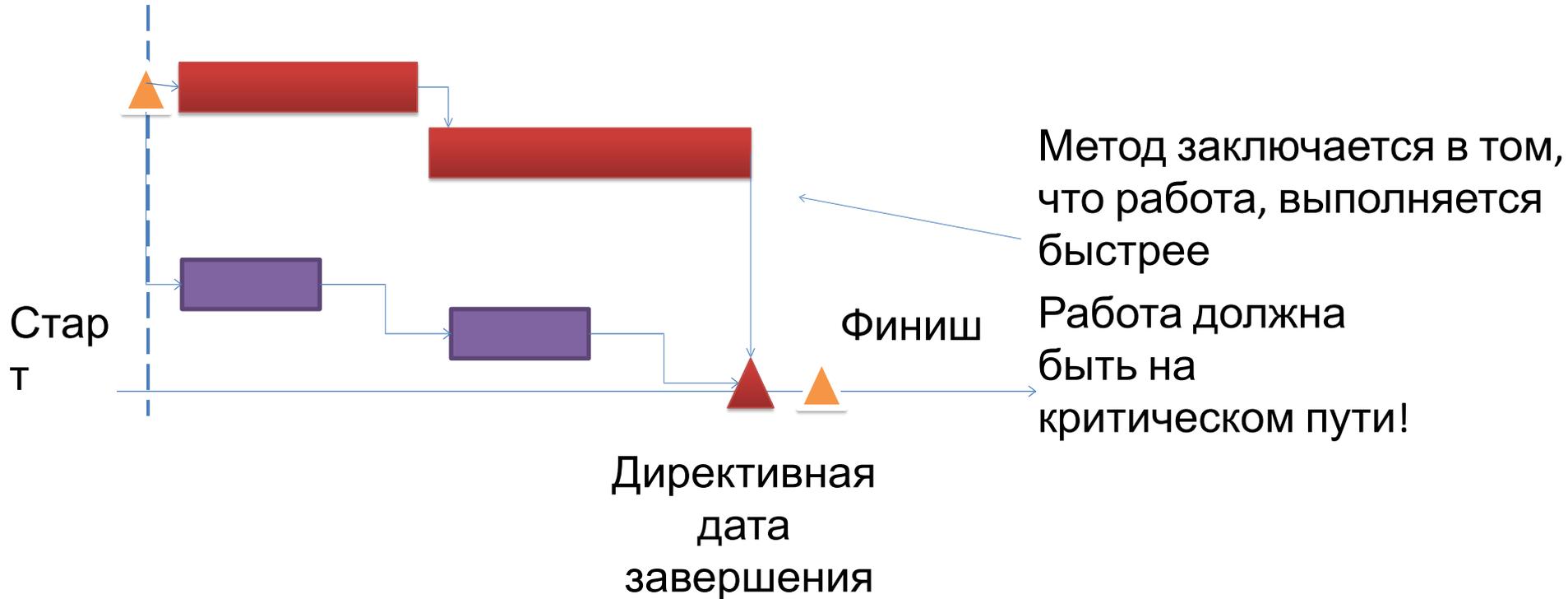
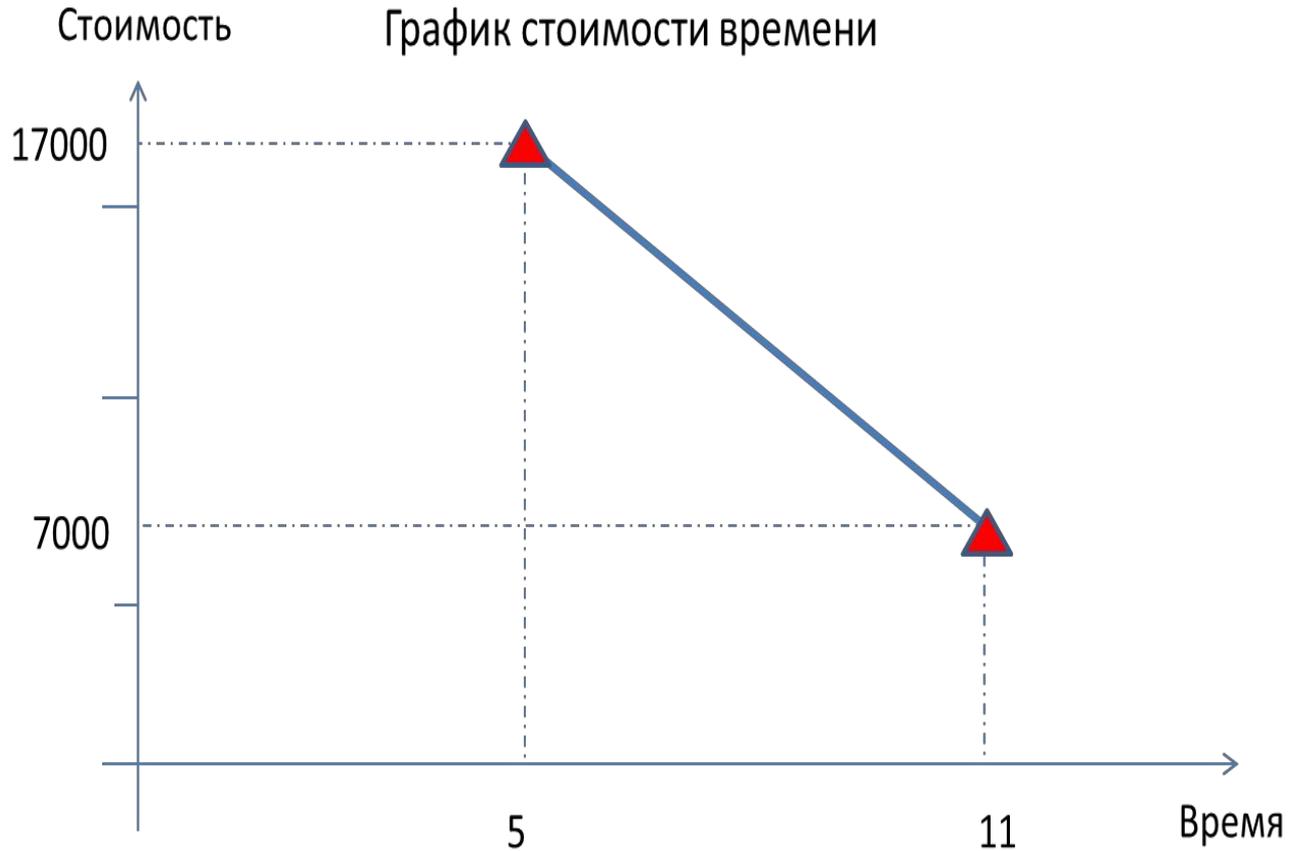
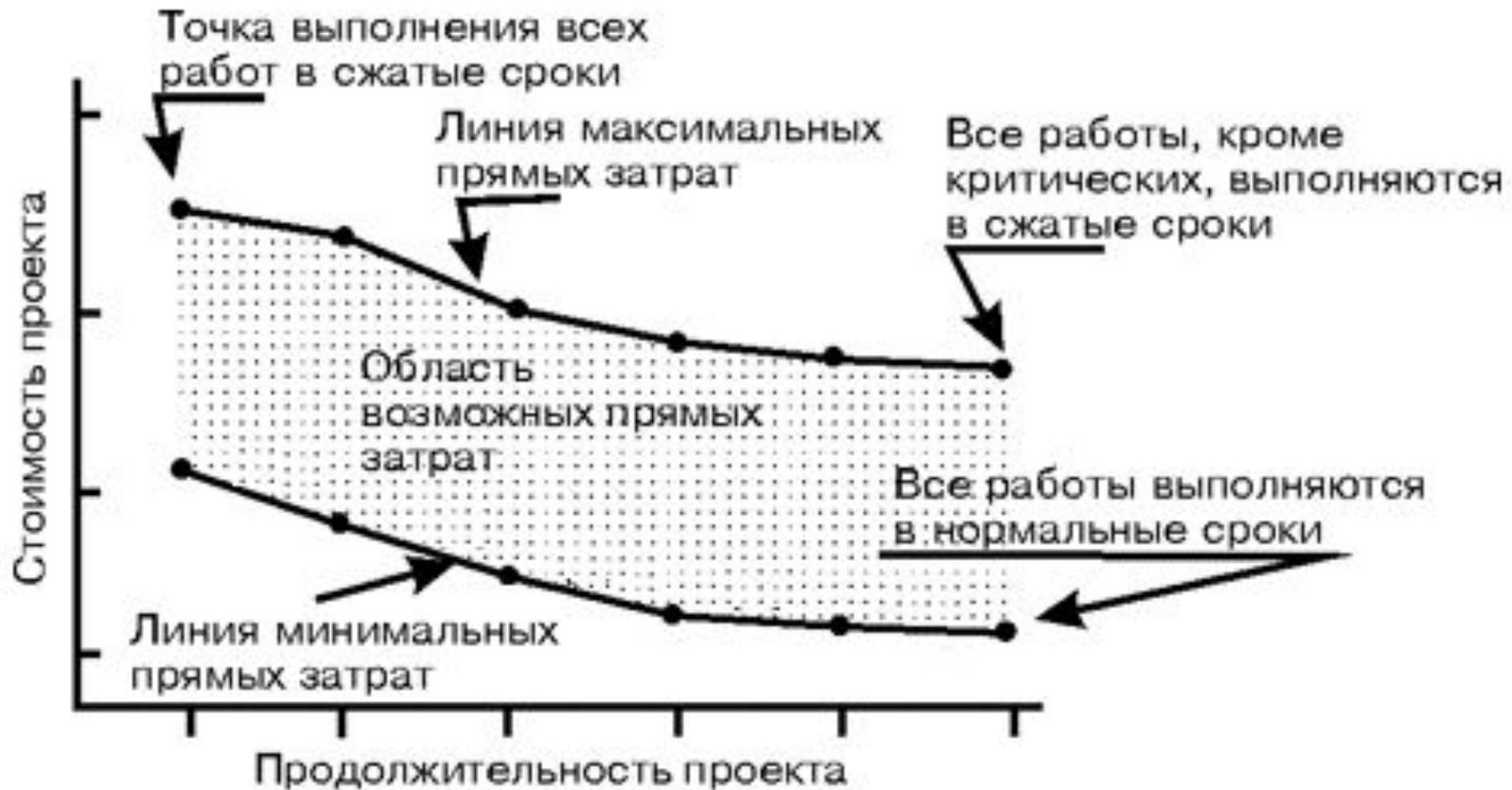


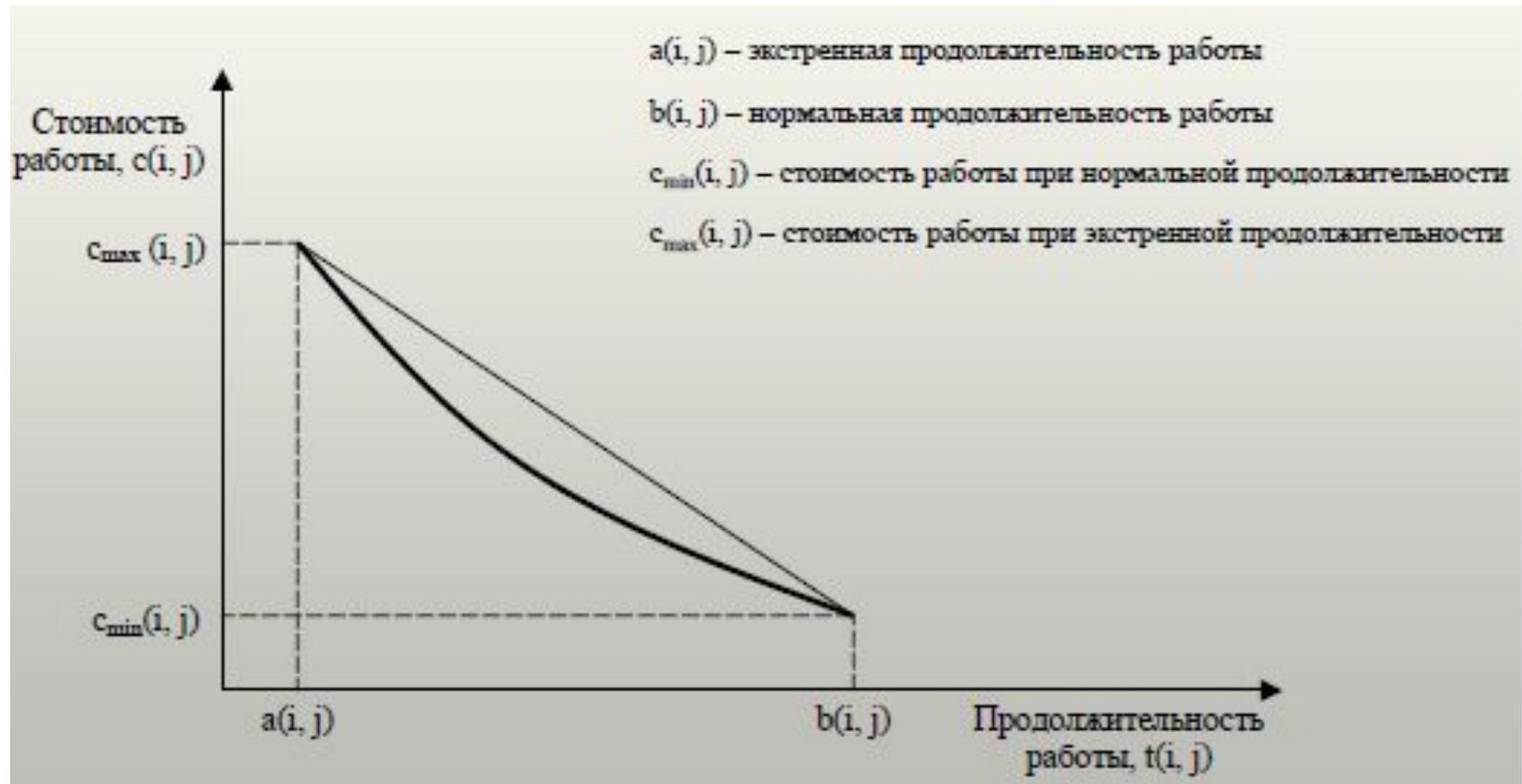
График стоимости времени



Зависимость стоимости проекта от его продолжительности



Зависимость стоимости работы от ее продолжительности



1. Линейная зависимость между временем и стоимостью.
2. Кусочно-линейная зависимость.
3. Нелинейная непрерывная зависимость

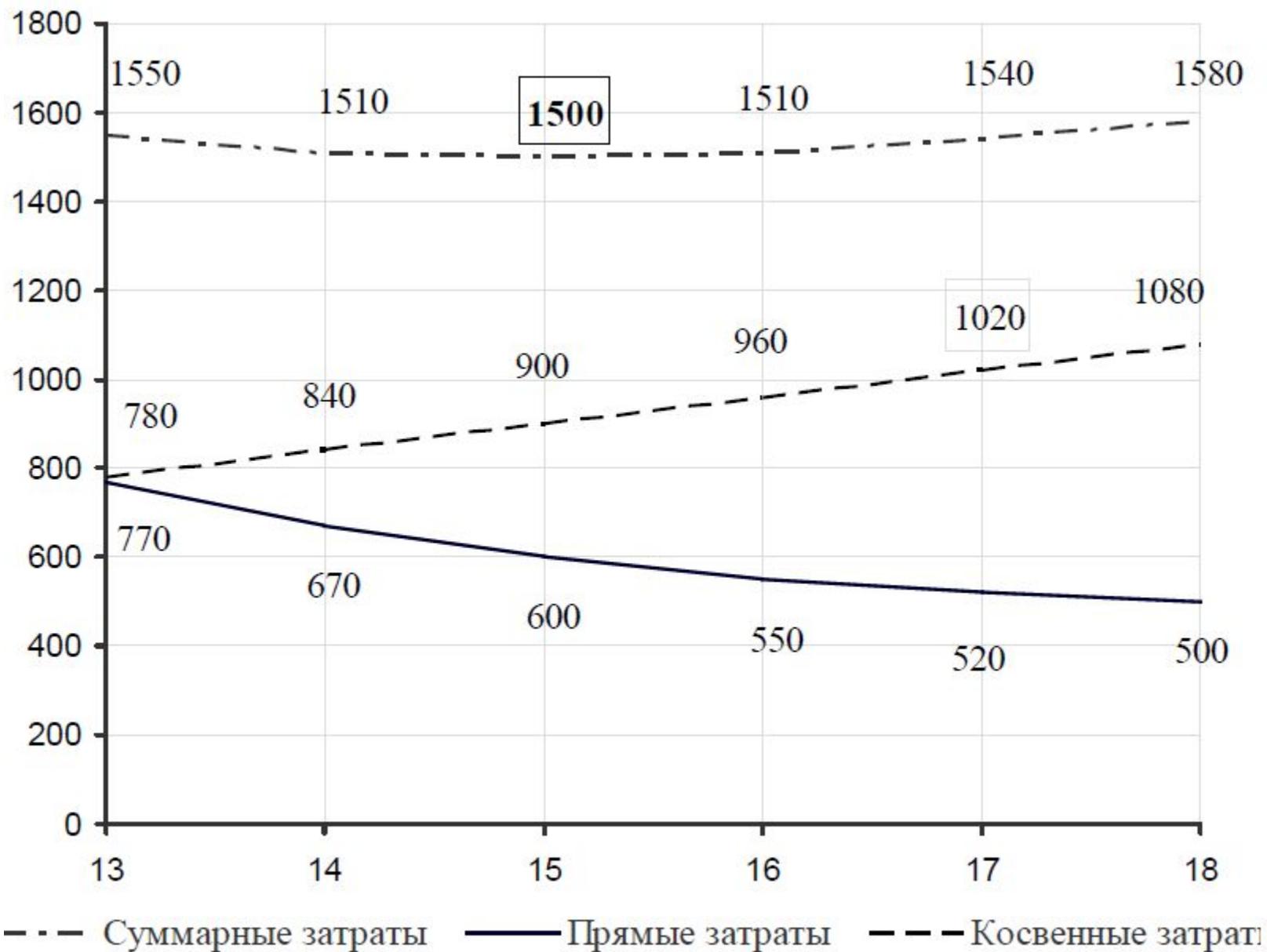
$$K_c = \frac{\text{Затраты при сжатых сроках} - \text{Нормальная стоимость}}{\text{Нормальные сроки} - \text{Сжатые сроки}}$$

а) Минимизация стоимости проекта при заданной продолжительности

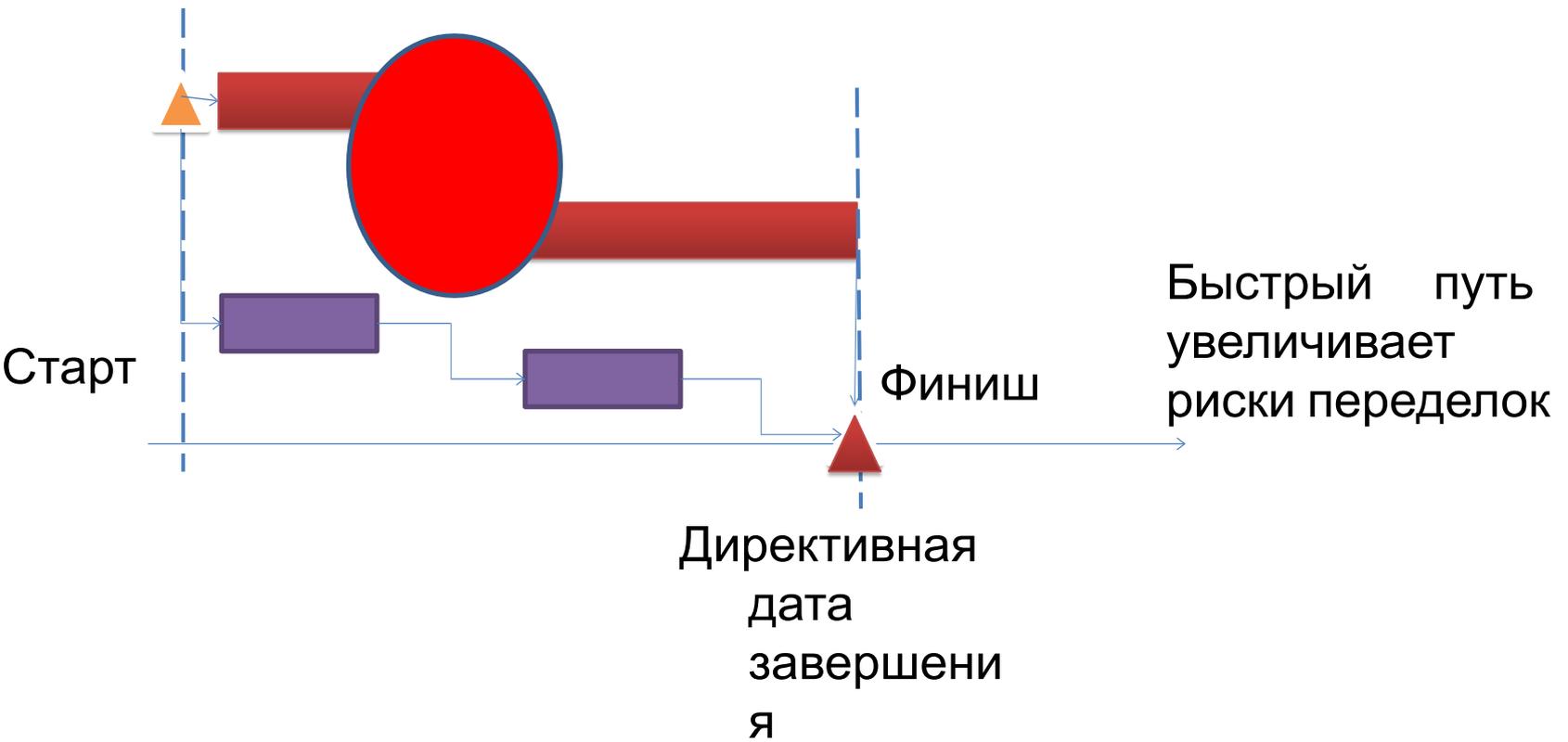
1. Построение базового плана выполнения проекта.
2. Производится последовательное «сжатие» работ на критическом пути (принцип: «чем дешевле сжатие, тем раньше оно должно быть выполнено»).
3. «Растяжение» некритических работ.

б) Минимизация продолжительности проекта при минимизации его стоимости

1. Определяют нормальную длительность проекта и нормальную стоимость.
2. Определяют критический путь при нормальных длительностях операций.
3. Составляют таблицу нормальных и форсированных длительностей и нормальных и «сжатых» стоимостей операций.
4. Вычисляют стоимостные коэффициенты для каждой операции.
5. Длительность операции сокращается до достижения ее «сжатой» длительности или образования нового критического пути.
6. После каждого цикла сокращения длительности операций вычисляют новую стоимость и длительность проекта.
7. Продолжают этот процесс до тех пор, пока дальнейшее сокращение станет невозможным. Это и есть форсированная точка.
8. Строят график изменения косвенных затрат.
9. Складывают прямые и косвенные затраты для определения суммарной стоимости выполнения проекта при каждой длительности.
10. Используют кривую суммарной стоимости для определения оптимальной длительности при минимальной стоимости.



Быстрый проход



Основные правила

- ▲ Процедура сжатия календарного плана итерационная. Как правило выполняется в ходе всего проекта
- ▲ При сжатии необходимо учитывать календари задач
- ▲ Методы сжатия (интенсификация и быстрый путь) можно комбинировать
- ▲ Процедура сжатия календарного плана сильно связана с оптимизацией ресурсов. Поэтому обычно их выполняют одновременно

Планирование ресурсов проекта

Для выполнения работ необходимы *ресурсы (Resources)*:
люди, оборудование и материалы.

Ресурсы характеризуются *рабочим временем (Working Time)*
и *стоимостью (Cost)*.

Выделение ресурса работе называется *назначением (Assignment)*. У работы может быть неограниченное число назначений

При планировании использования ресурсов необходимо учитывать:

- расписание работы ресурсов
- возможность перегрузки (или недогрузки) ресурсов
- психологические особенности людей

Причины ресурсной ОПТИМИЗАЦИИ

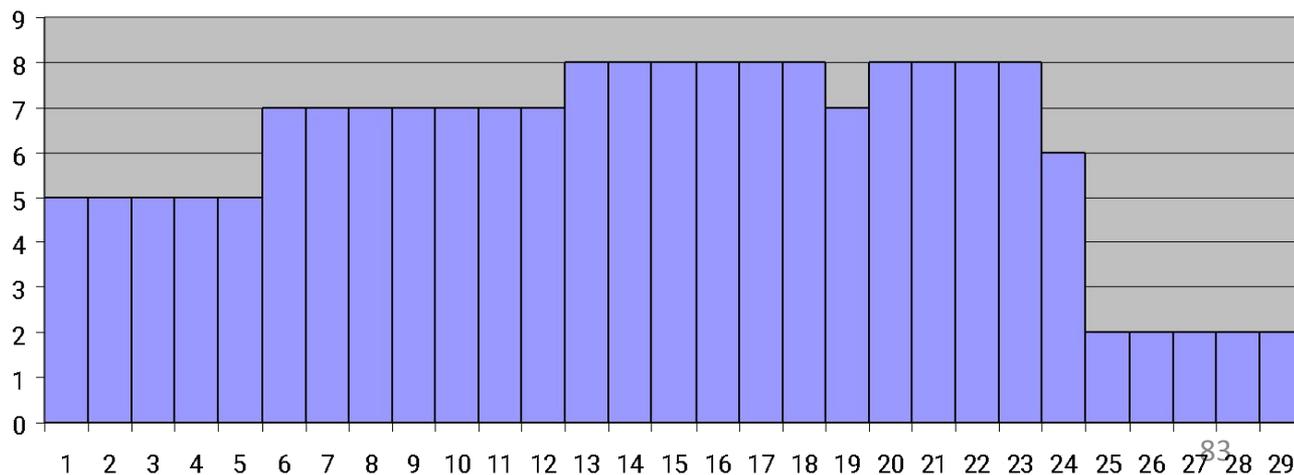
- Сроки, на которые спланированы работы, не совпадают со сроками, в которые выделены ресурсы.
- Количество требуемых ресурсов превышает количество доступных.
- Запланированный на определенные сроки объем работ не может быть выполнен имеющимся количеством ресурсов.



Потребности в ресурсе

Работа	Трудозатраты, человеко-дней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
A	25	5	5	5	5	5																									
B	9						3	3	3																						
C	30									3	3	3	3	3	3	3	3	3	3												
D	10																			2	2	2	2	2							
E	28						4	4	4	4	4	4	4																		
F	21													3	3	3	3	3	3	3											
G	24													2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
H	20																				4	4	4	4	4						
I	10																										2	2	2	2	2
Всего:		5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	6	2	2	2	2	2	

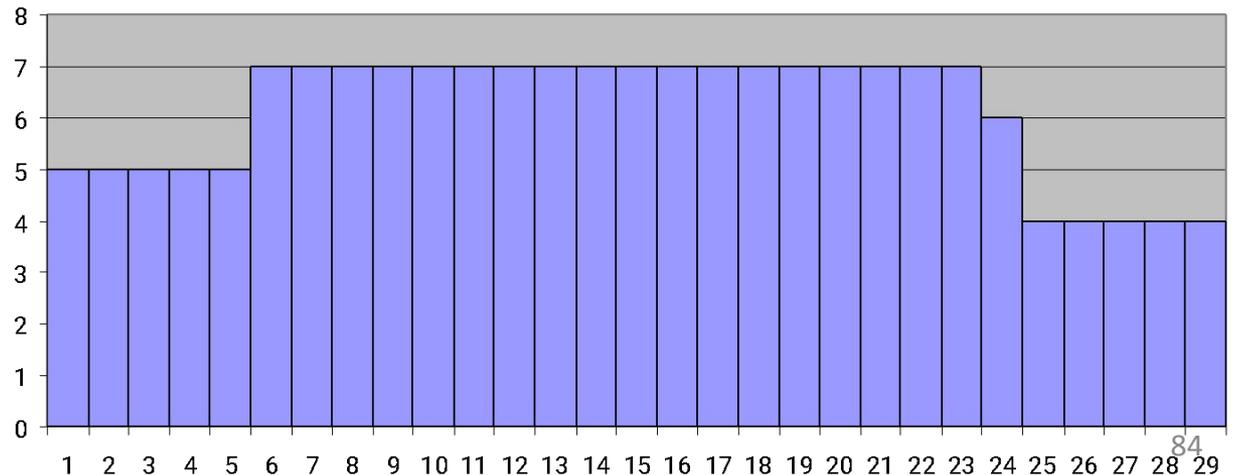
Диаграмма загрузки ресурса



Сглаживание потребности в ресурсе

Работа	Трудозатраты, человеко-дней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
A	25	5	5	5	5	5																								
B	9						3	3	3																					
C	30									3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1						
D	10																									2	2	2	2	2
E	28						4	4	4	4	4	4	4																	
F	21													3	3	3	3	3	3											
G	24													2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
H	20																				4	4	4	4	4					
I	10																									2	2	2	2	2
Всего:		5	5	5	5	5	7	6	4	4	4	4	4																	

Диаграмма загрузки ресурса



Основные правила

- ▲ Процедура оптимизации ресурсов итерационная. Может повторяться в ходе всего проекта
- ▲ Каждая задача должна быть обеспечена ресурсом или должна быть определена стоимость, которая понадобится для приобретения ресурса
- ▲ Не допускается длительная перегрузка ресурсов.
- ▲ Необходимо учитывать календари ресурсов и доступность ресурса для проекта
- ▲ При выравнивании ресурсов необходимо руководствоваться матрицей приоритетов проекта

Методы выравнивания (сглаживания) ресурсов

1. *Распараллеливание задач* в рамках их резервов, т.е. смещение во времени работ относительно друг друга, но не более, чем позволяет временной резерв.
2. *Переназначение ресурсов на задачи* (перераспределение обязанностей), четко определяя для них объем работ.
3. *Привлечение дополнительных ресурсов* за счет пересмотра штатного расписания или заключения индивидуальных трудовых договоров.
4. *Привлечение исполнителей задач к сверхурочной работе* по дополнительным соглашениям, если их загруженность выше 100%.
5. *Снижения интенсивности работ* (уменьшение нагрузки на ресурсы) за счет увеличения времени выполнения