

**Применение проектного
управления при
реализации
инвестиционных проектов
в строительстве**

к.э.н. , доцент Герасимов М.М.

Проект как процесс перехода системы из ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ В КОНЕЧНОЕ





Определения проекта

«Проект – уникальная деятельность, предполагающая координированное выполнение взаимосвязанных действий для достижения определенных целей в условиях временных и ресурсных ограничений».

«Проект – совокупность действий (процессов), приносящих результат, во время которых людские, финансовые и материальные ресурсы определенным образом организуются с тем, чтобы результат соответствовал утвержденным спецификациям, стоимостным и временным затратам как по качественным, так и по количественным показателям».



Понятие системного подхода

В переводе с греческого, термин «система» есть множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

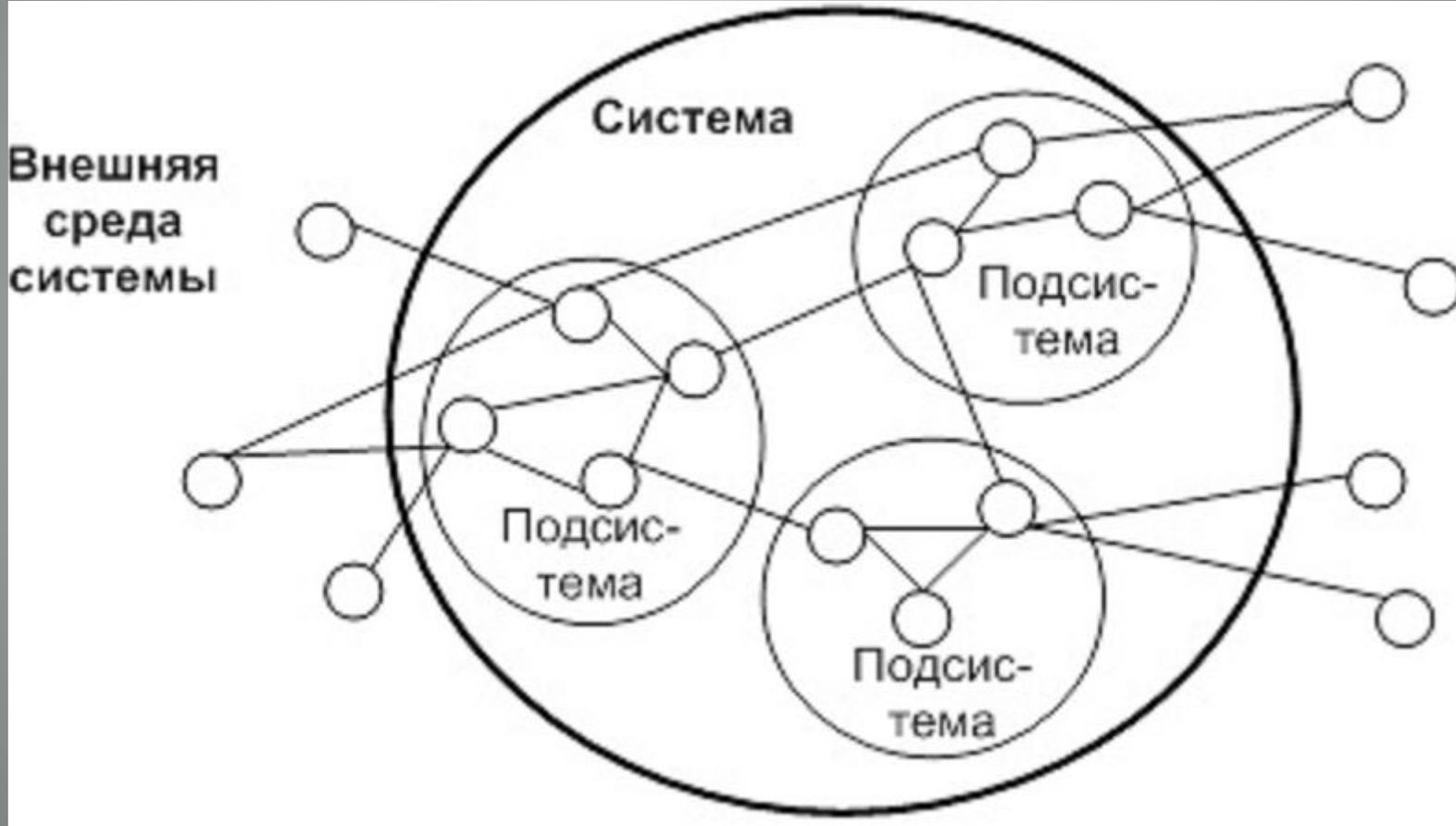




Целостность

Целостность системы означает, что *комплекс объектов, рассматриваемый в качестве системы, обладает общими свойствами, функцией и поведением, причем свойства системы не сводимы к сумме свойств входящих в нее элементов.*

Система и внешняя среда





Основные свойства системы



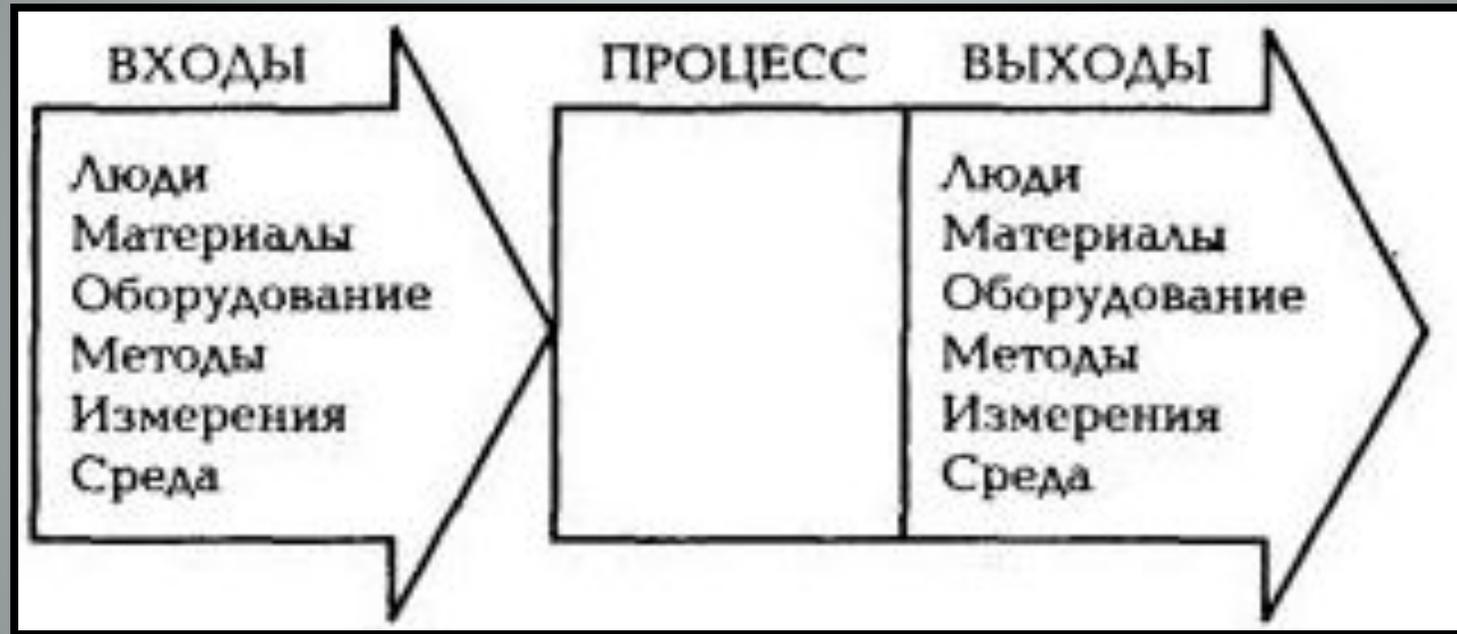


Всего выделяют 30 свойств систем, которые предлагается подразделять на четыре группы:

- 1) свойства, характеризующие сущность и сложность систем;
- 2) свойства, характеризующие связь системы с внешней средой;
- 3) свойства, характеризующие методологию целеполагания системы;
- 4) свойства, характеризующие параметры функционирования и развития системы



Функционирование системы





Основные принципы системного подхода:

1. Целостность, позволяющая рассматривать одновременно систему как единое целое и в то же время как подсистему для вышестоящих уровней.
2. Иерархичность строения, т.е. наличие множества (по крайней мере, двух) элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего уровня - элементам высшего уровня.
3. Структуризация, позволяющая анализировать элементы системы и их взаимосвязи в рамках конкретной организационной структуры.
4. Множественность, позволяющая использовать множество кибернетических, экономических и математических моделей для описания отдельных элементов и системы в целом.



Схематично системный подход выглядит как последовательность определенных процедур:

1) определение признаков системы (целостность и множество членений на элементы);

2) исследование свойств, отношений и связей системы;

3) установление структуры системы и ее иерархического строения;

4) фиксация взаимоотношений между системой и внешней средой;

5) описание поведения системы;

6) описание целей системы;

7) определение информации, необходимой для управления системой.



Значение системного подхода в управлении

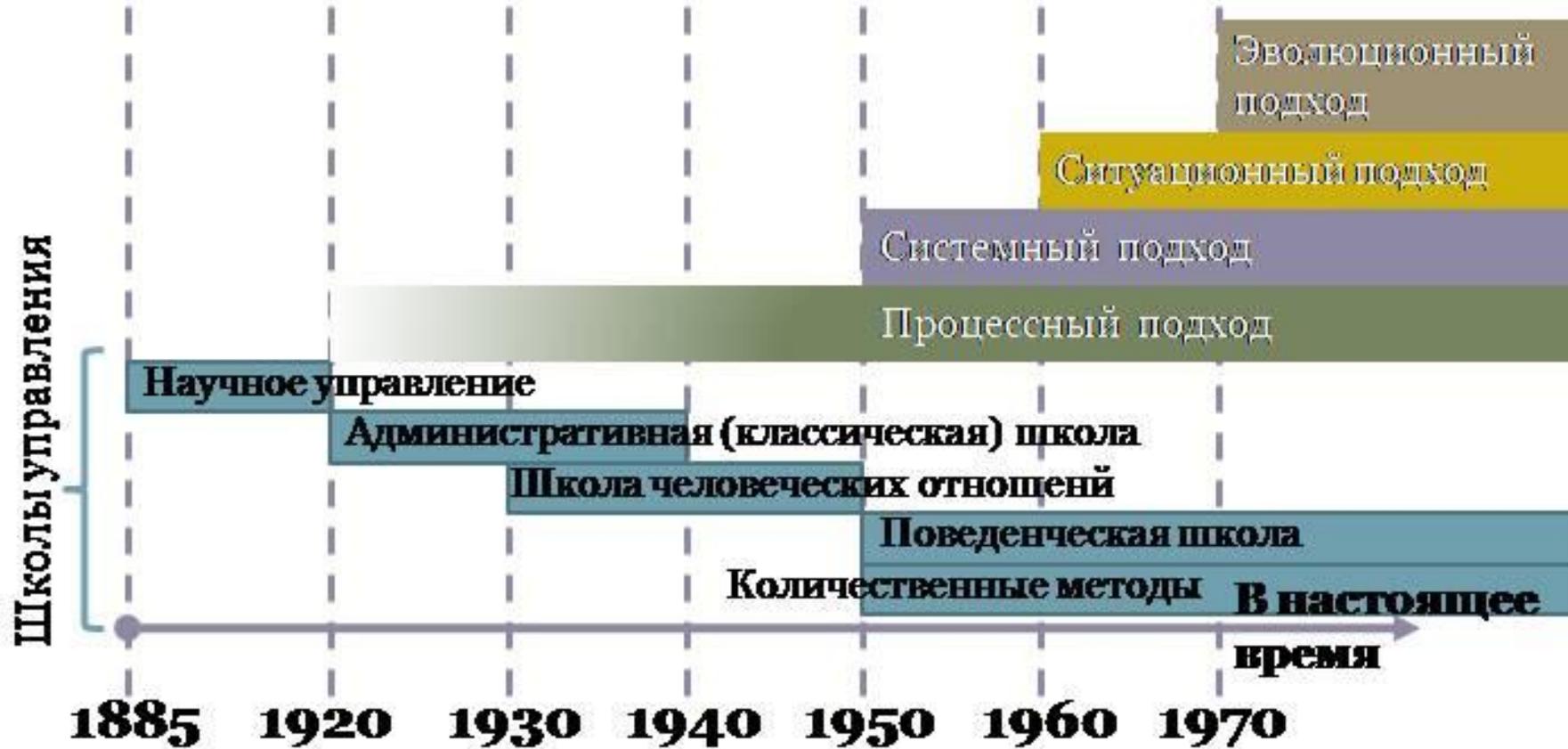
Предназначение системного подхода заключается в том, что он формирует системное мышление, необходимое руководителям организаций, и повышает эффективность принимаемых решений, что на современном этапе развития является для организации залогом успешной деятельности.

Руководителям организаций системный подход помогает установить причины принятия неэффективных решений, он же предоставляет средства и технические приемы для улучшения планирования и контроля, позволяет управленцам комплексно оценить любую производственно-хозяйственную деятельность и деятельность системы управления на уровне конкретных характеристик.





Подходы к управлению





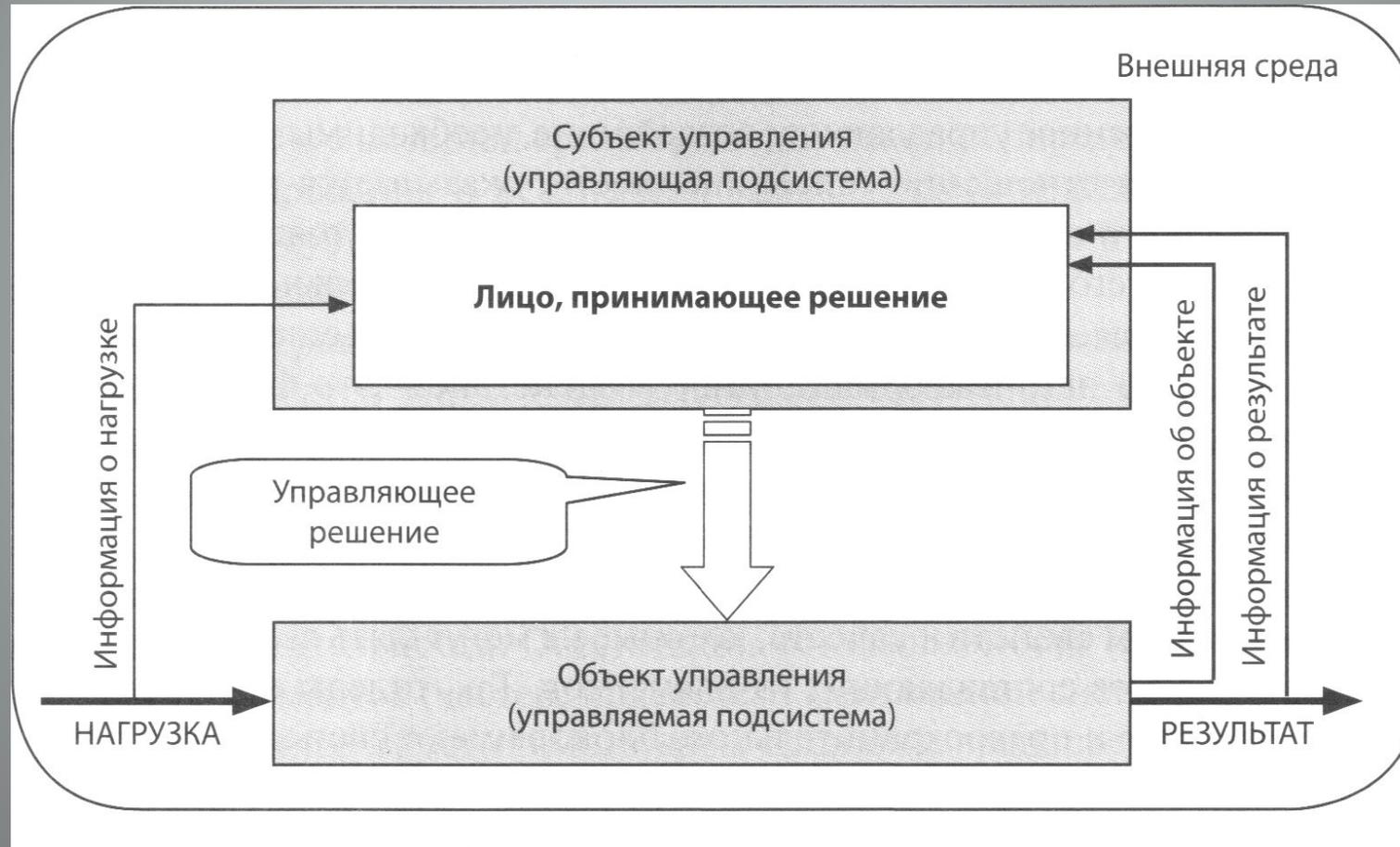
Системный подход



Открытая система характеризуется взаимодействием с внешней средой. Энергия, информация, материалы - это объекты обмена с внешней средой.



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ Теории управления



ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

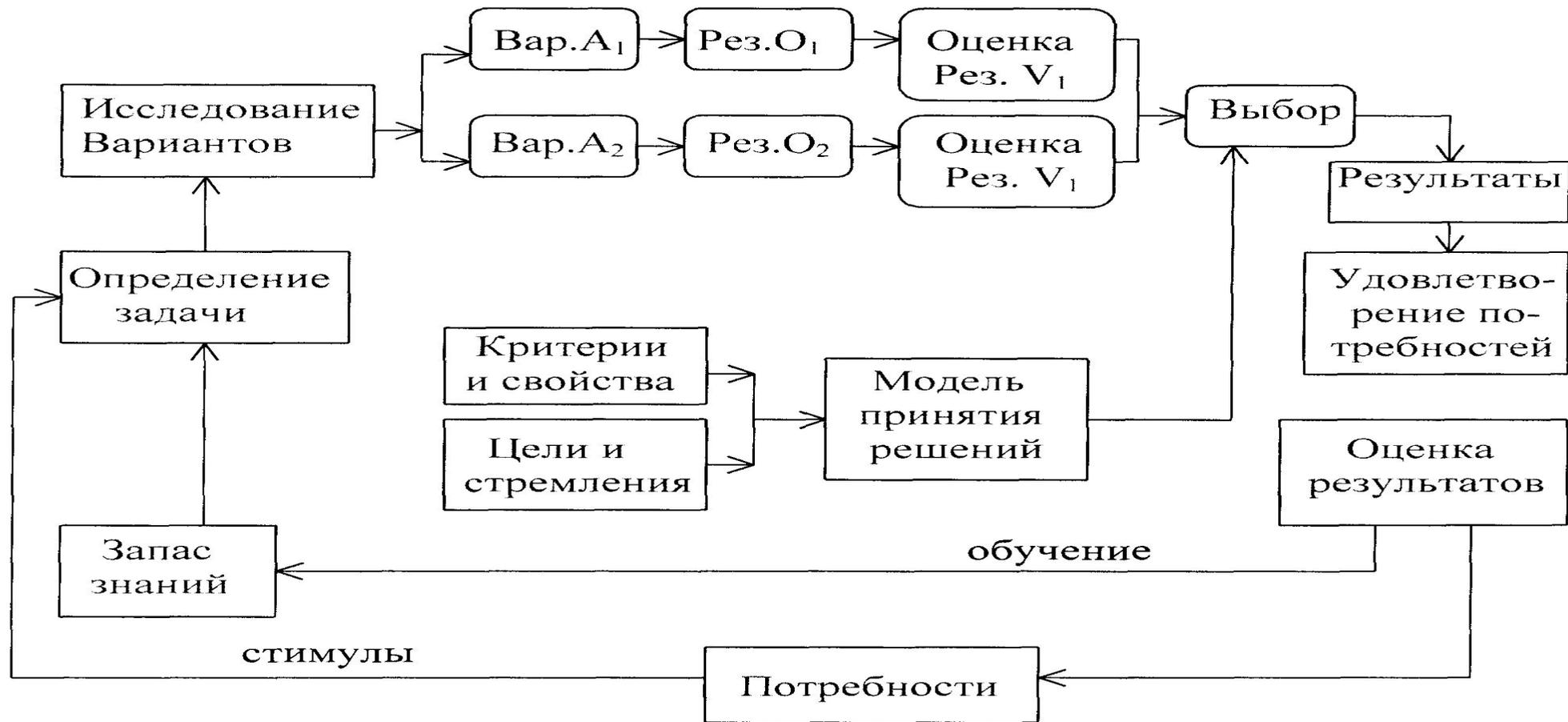


Рис. Процесс формирования решения.



Теория управления

Моделирование представляет собой процесс исследования реальной системы.

Общими функциями моделирования являются описание, объяснение, оценка и прогнозирование поведения реальной системы.

Системный анализ социально-экономических систем предполагает, что оценка и выбор целей, наилучших способов их достижения, оптимизация ресурсной базы осуществляются с помощью моделей и критериев.

Под **моделью** понимают аналог реального мира, который может быть построен и исследован с помощью различных средств, начиная со словесного описания и кончая математическим моделированием с использованием сложного математического аппарата и созданием программного обеспечения для имитации процессов на ЭВМ.



Теория управления

Применение моделей создает следующие возможности:

- изучить процесс функционирования системы в целом с учетом взаимодействий ее элементов и воздействия факторов окружающей среды;
- получить зависимость эффективности работы системы от ее характеристик и параметров подсистем и элементов;
- найти оптимальный вариант системы исходя из оценки ее эффективности и экономичности;
- определить устойчивость функционирования системы путем исследования ее поведения под воздействием внешних и внутренних возмущений.



Теория управления

Требования, предъявляемые к моделям, как к инструменту исследования и принятия решений:

1. Модель должна достаточно полно описывать исследуемую систему и при этом сохранять возможность эволюционного развития.
2. Степень абстрактности модели не должна вызывать сомнений в ее полезности.
3. Возможность получения решения (хотя бы приближенного) с использованием модели в течение допустимого временного интервала, так как его несвоевременность может отрицательно отразиться на эффективности принятия управленческого решения.
4. Возможность использования вычислительной техники при получении решения с помощью модели.
5. Возможность проверки адекватности модели при ее построении и использовании.



Основные пути совершенствования систем с управлением:

- оптимизация численности управленческого персонала;
- новые способы организации работы СУ;
- новые методы решения управленческих задач;
- изменение структуры СУ;
- перераспределение функций и задач в УС;
- механизация управленческого труда;
- автоматизация.



Проект: характеристики

- назначение проекта
- состав работ проекта
- сроки выполнения проекта
- ресурсы проекта
- исполнители проекта
- стоимость проекта
- качество проекта
- риск проекта



Что такое управление проектами?

Управление проектом – приложение знаний, опыта, методов и средств к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту, и ожиданий участников проекта.

Управление проектами

Это самостоятельная профессиональная область деятельности в условиях рыночной экономики, широко развитая за рубежом и завоевывающая все большее признание в России.

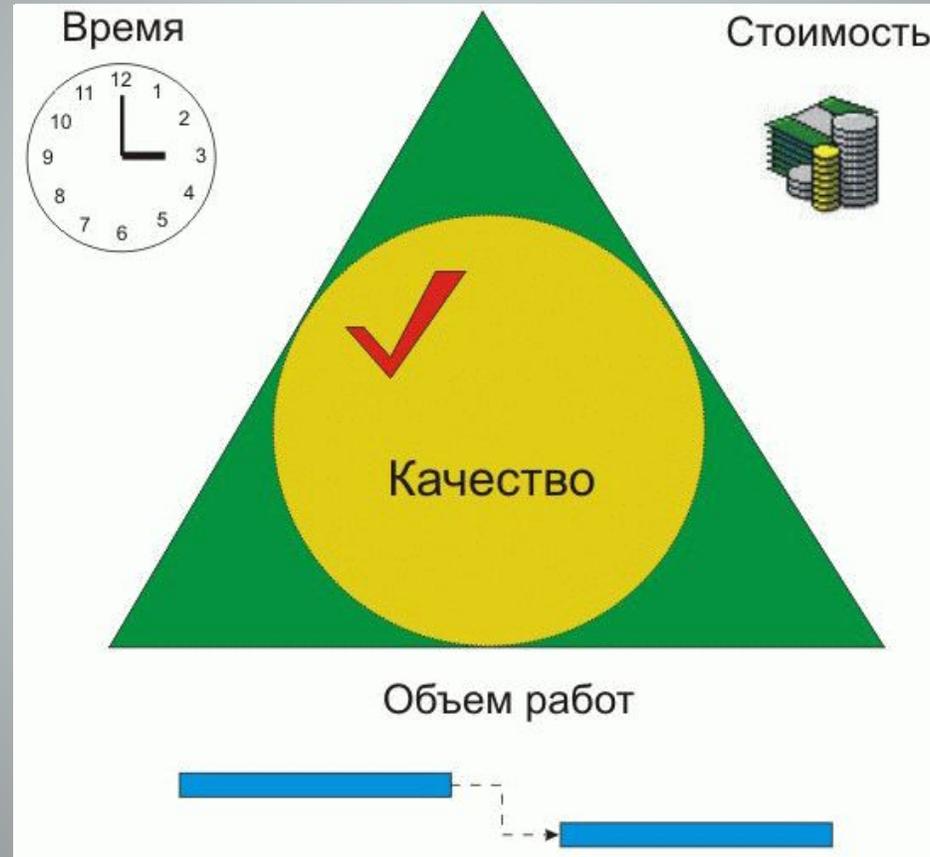
Это искусство руководства и координации усилий людей и использования ресурсов с применением достижений современной науки и информационных технологий для успешного осуществления целей проекта по результатам, стоимости, времени и качеству, в том числе удовлетворение всех заинтересованных участников проекта.

Это не дань моде, а признанная во всем мире методология проектной и предпринимательской деятельности, являющаяся, по существу, культурным мостом в цивилизованном бизнесе и деловом сотрудничестве.

Управление проектами «обрекает» проект на успех!



Проектный треугольник





Осуществление структуризации проекта

по фазам жизненного цикла,
временным этапам

по работам, задачам,
подзадачам

*Структуризация
проекта
осуществляется*

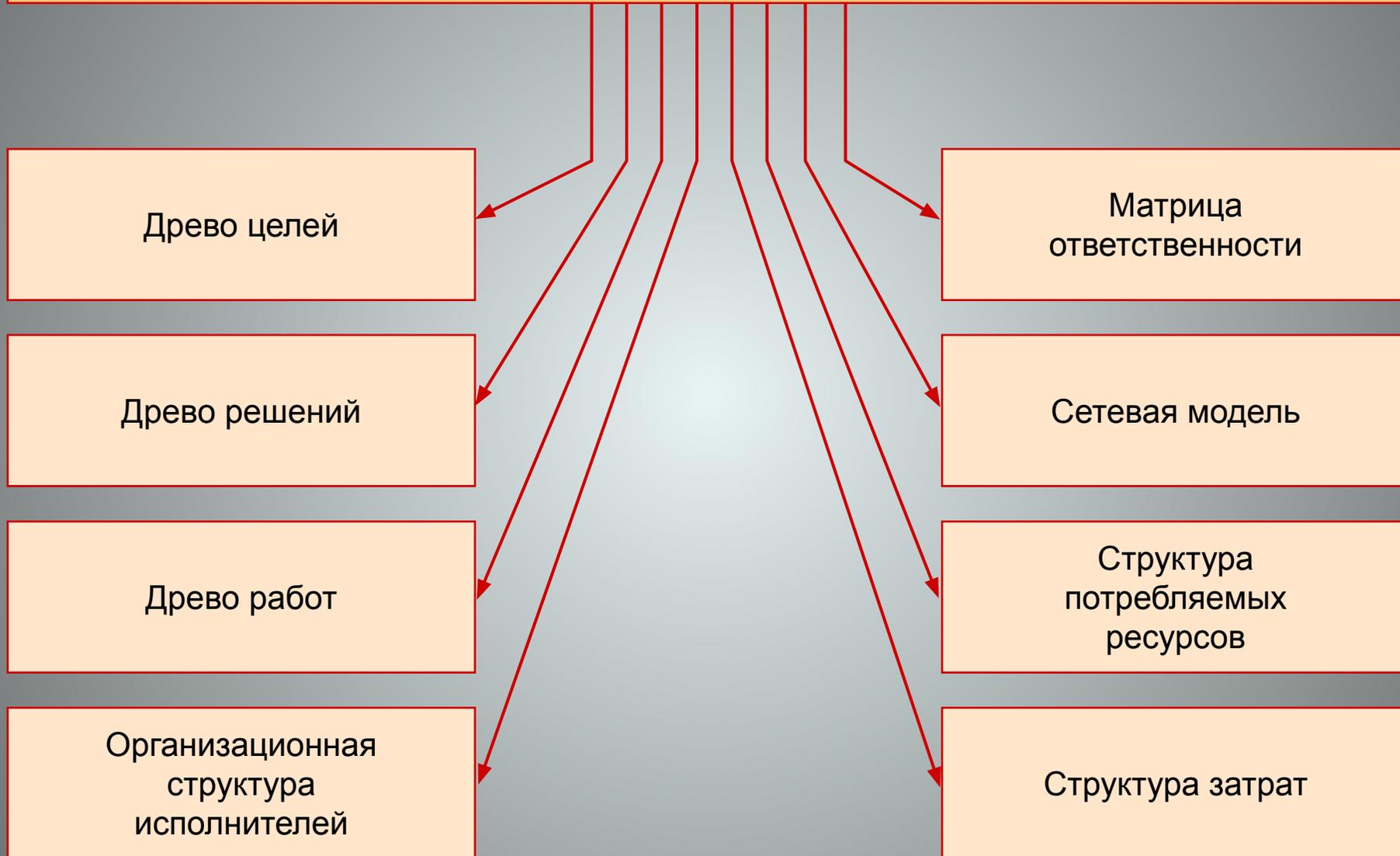
по процессам

по подсистемам
управления
проектом

по функциям управления
проектом

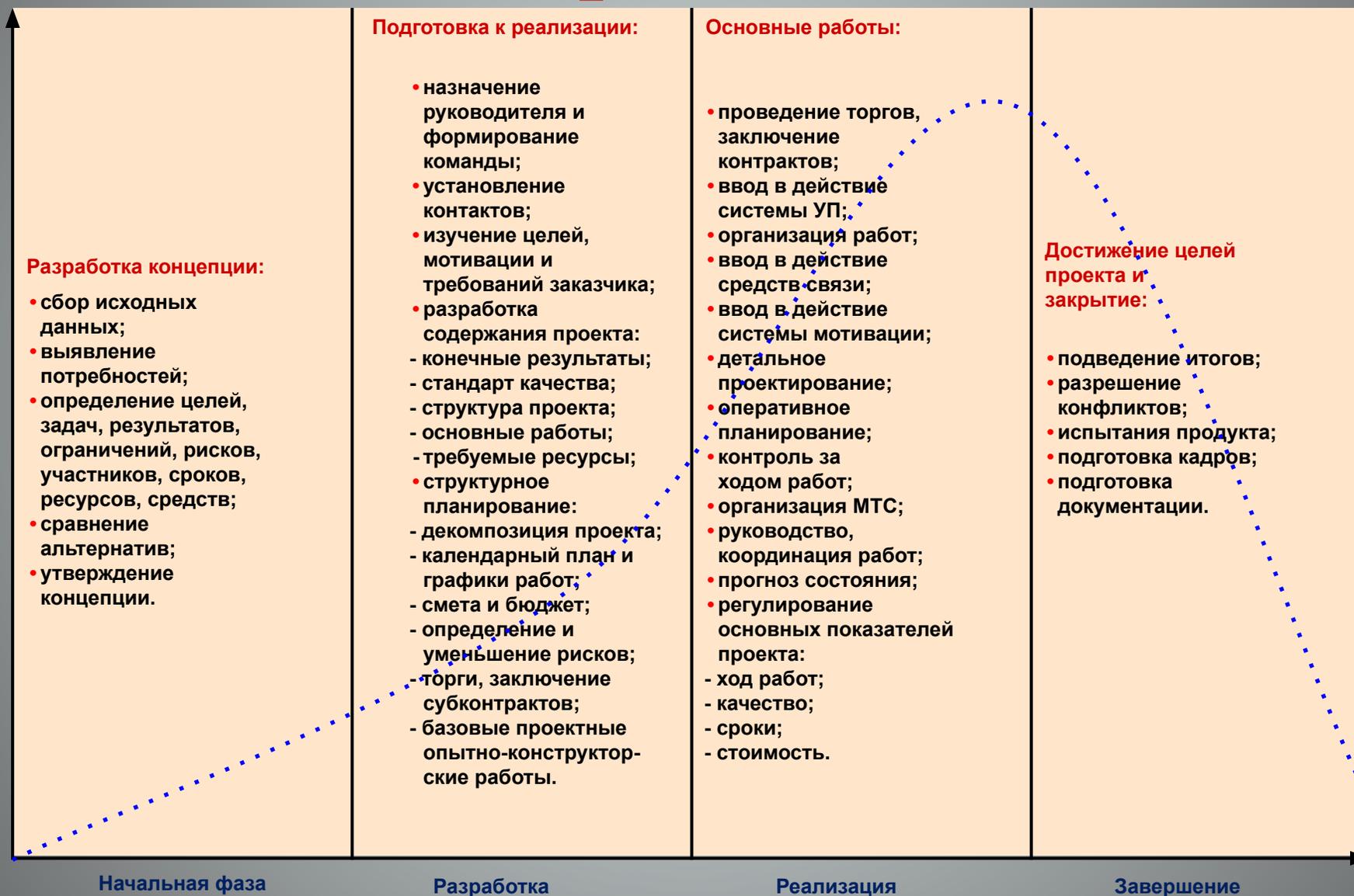


Модели, использующиеся для структуризации проекта



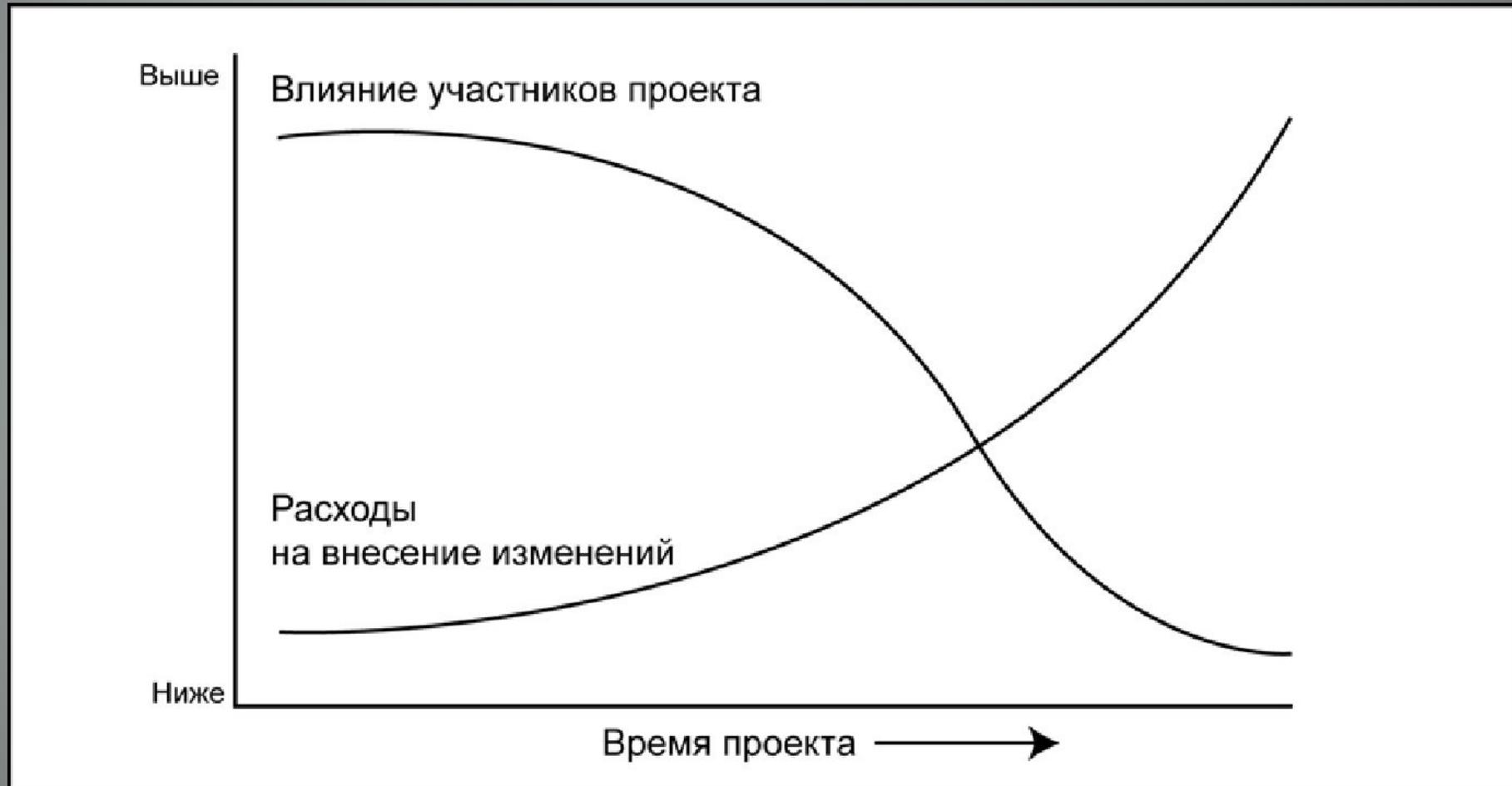


Фазы жизненного цикла проекта





Влияние на проект



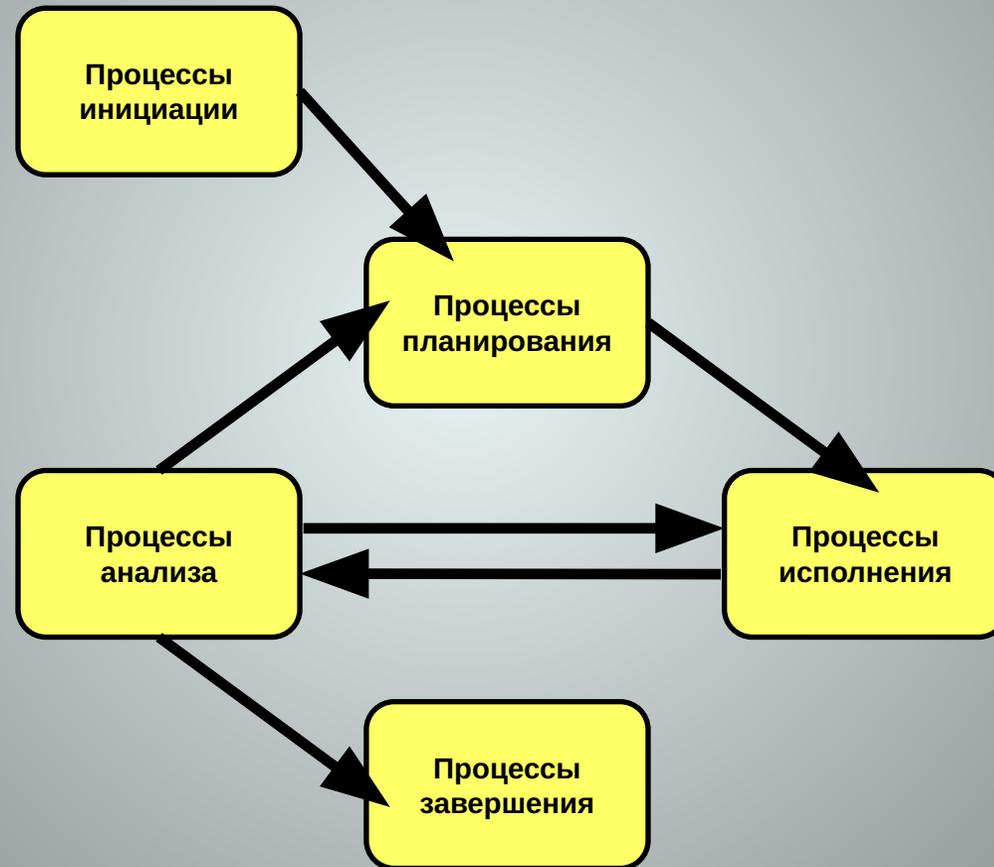


Чем управляет проджект-менеджер?





Взаимосвязи групп процессов управления



поток документов или документированных показателей

Пересечение групп процессов управления в фазе



НАЧАЛО ПРОЕКТА

ЗАВЕРШЕНИЕ
ПРОЕКТА



Определение состава операций

Определение состава операций проекта – составление перечня операций, из которых состоит выполнение различных этапов проекта.

Операции (работы, задачи) – это работы проекта максимального уровня детализации.

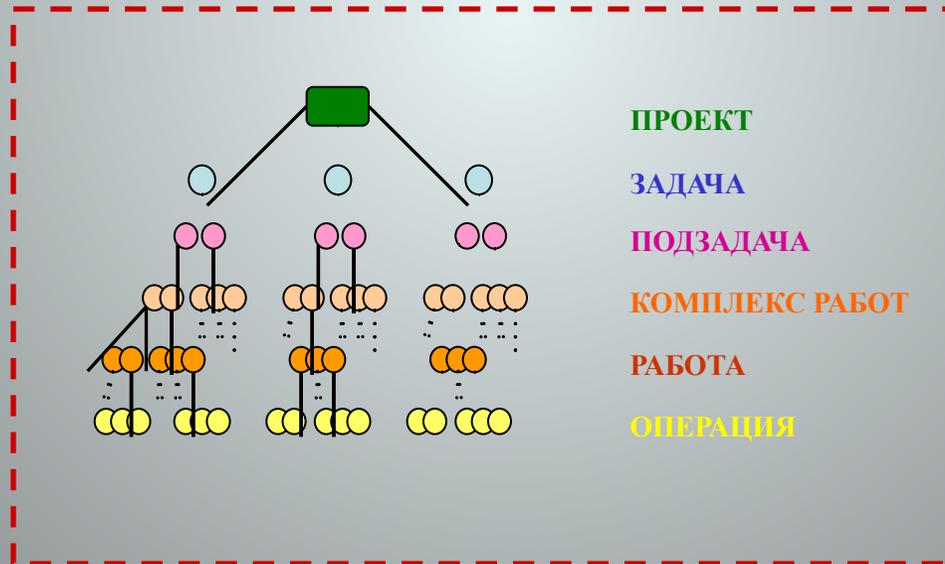
Для определения состава операций используются метод декомпозиции задачи и типовые решения.



Определение состава операций.

Декомпозиция задачи

Иерархические структуры работ (ИСР), Work Breakdown Structures (WBS) – это ориентированная на результат структура операций проекта, определяющая общие цели проекта.
ИСР – это иерархическое деление проекта на естественные элементы с целью обеспечения его контроля и управления.





Определение последовательности операций. Сетевой график.

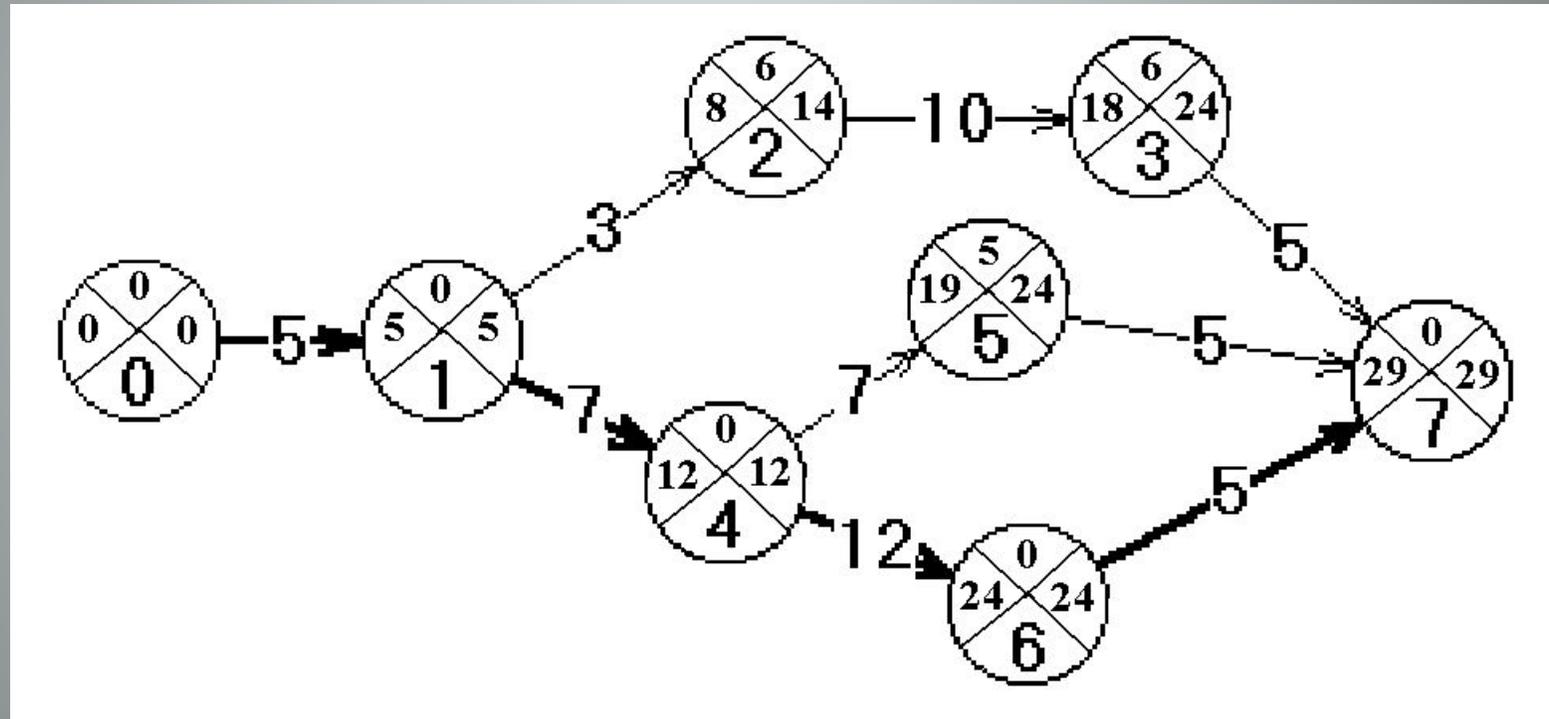
Сетевая диаграмма (сеть, граф. сети, PERT-диаграмма) – графическое отображение работ проекта и их взаимосвязей.

Сеть – полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Правила разработки сетевого графика

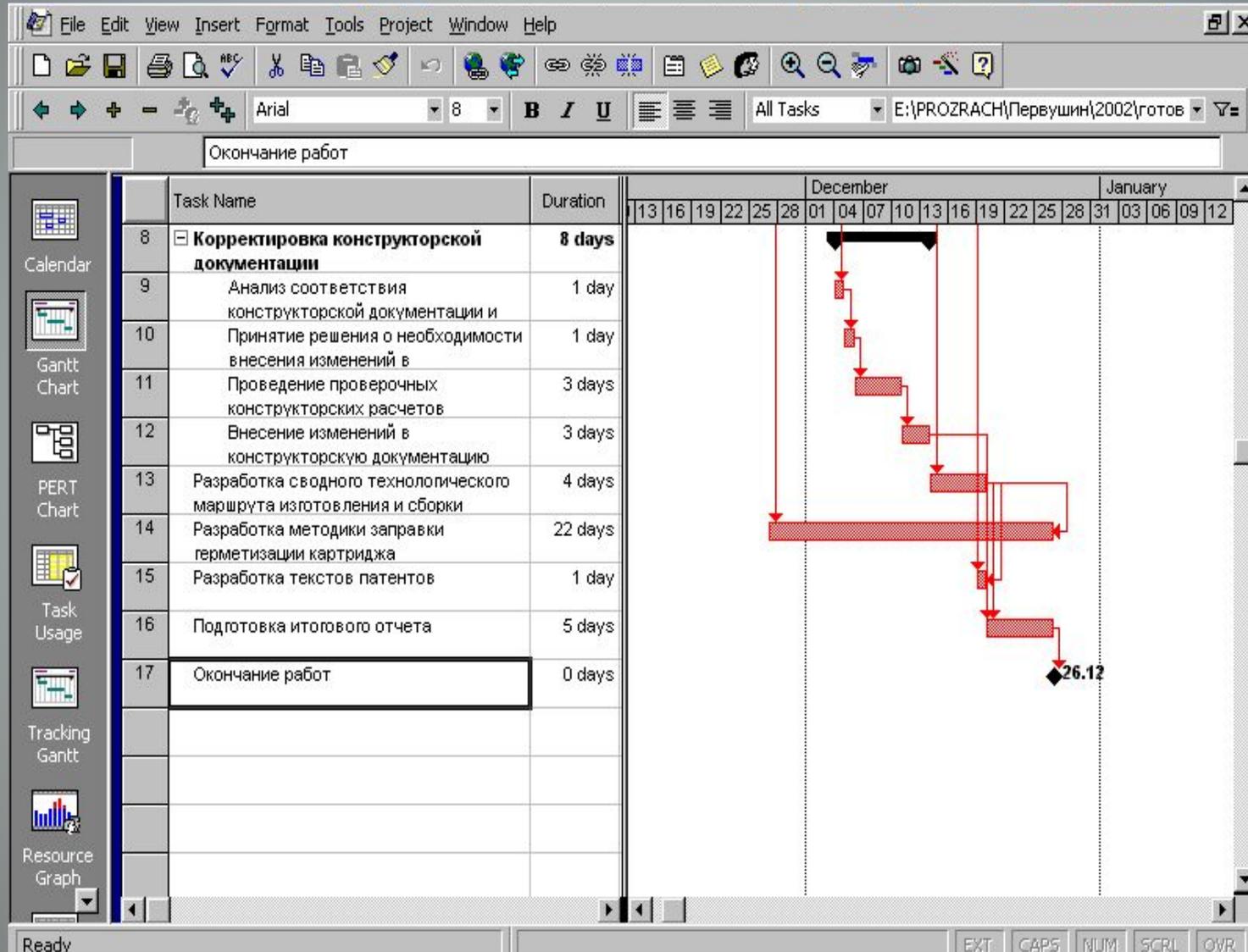
- **Правило 1.** Событие не может состояться, если не завершены все ведущие к нему работы.
- **Правило 2.** Работа не может начаться, если не состоялось событие, лежащее в ее начале (у оперения стрелки).
- **Правило 3.** Никакие две работы не могут иметь одних и тех же начальных и конечных событий.
- **Правило 4.** Стрелки в сетевом графике обозначают отношения предшествования и следования. На рисунке стрелки могут пересекаться.
- **Правило 5.** Каждая операция должна иметь свой собственный номер.
- **Правило 6.** Номер последующей операции должен быть больше номера любой предшествующей операции.
- **Правило 7.** Образование петель недопустимо.
- **Правило 8.** Условные переходы от одной операции к другой не допускаются.
- **Правило 9.** Один узел должен определять начало всего комплекса работ и один узел – завершение.

Временные параметры событий проекта строительства склада





Пример графика Гантта





Определение длительности операций

Оценка длительности операций или объемов работ – оценка количества рабочих временных интервалов или объемов работ, необходимых для завершения отдельных операций.

Необходимая информация

- **:Перечень операций.**
- **Объемы работ на операциях.**
- **Потребности операций в ресурсах.**
- **Производительности ресурсов**

Методы определения длительности операций:

- **Экспертный.**
- **По аналогам.**
- **Нормативы.**
- **Моделирование**



Методы оценки длительности операций

Экспертная оценка – использование внутренних и внешних консультантов, баз данных.

Оценка по аналогам – в качестве основы для оценки длительности будущей операции используется фактическое значение длительности прошлой аналогичной операции.

Количественная оценка – путем деления запланированных объемов на производительность используемых ресурсов.



Временной буфер (резерв) – команда проекта может посчитать необходимым использовать временной резерв и добавить его к длительности операций, тем самым, отразив наличие риска.

Вероятностная оценка (метод PERT) – получение трех оценок длительности: оптимистической (O), наиболее вероятной (M) и пессимистической (P)



Разработка расписания

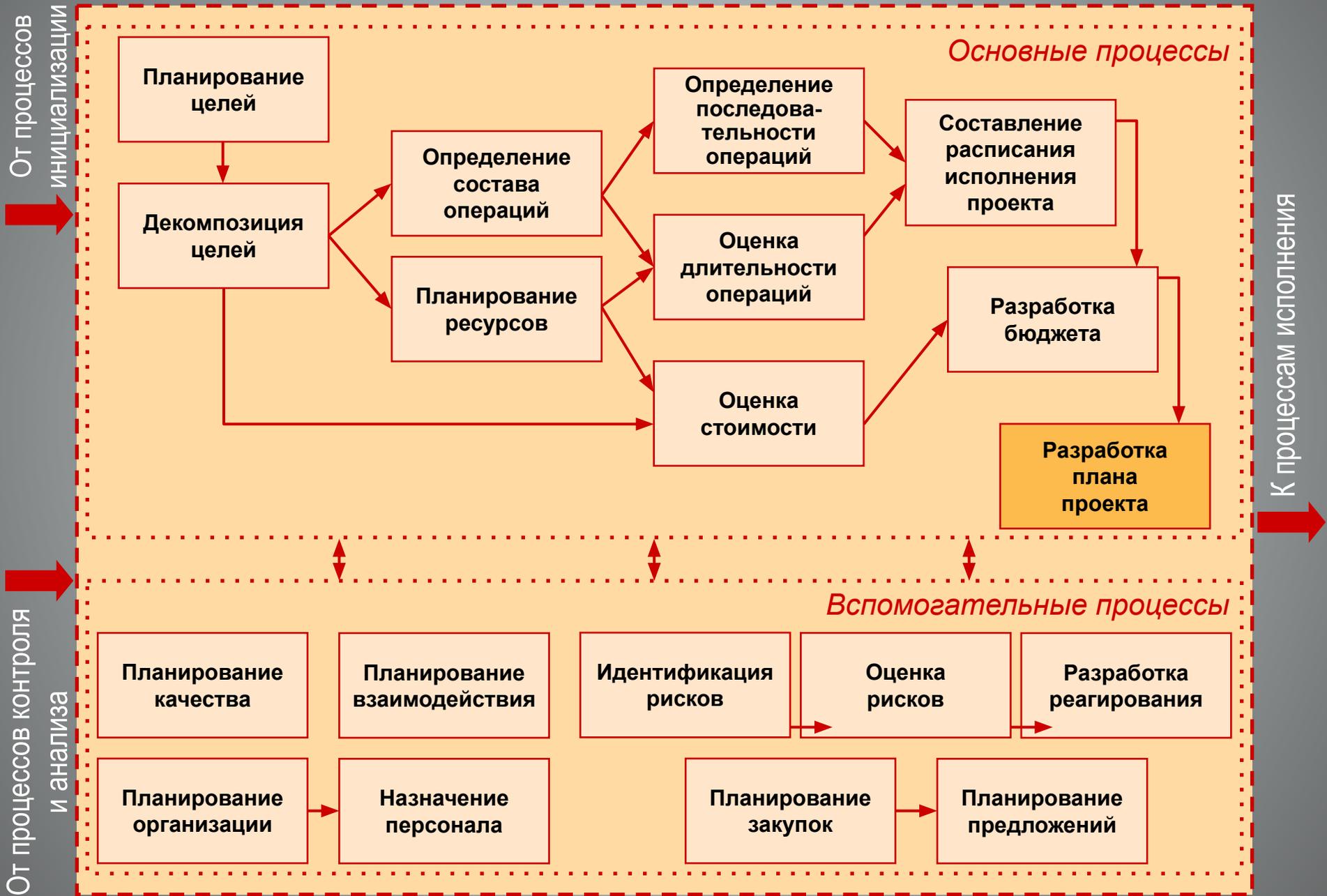
Составление расписания с учетом последовательности операций, продолжительности операций и потребности операций в ресурсах.

Необходимая информация:

- Перечень операций.
- Оценки длительности операций.
- Объемы работ на операциях.
- Назначения ресурсов.
- Производительности ресурсов.
- Взаимосвязи операций.
- Ресурсы проекта.



Разработка плана проекта





Основные понятия сетевого графика

Работа – производственный процесс, требующий затрат времени и ресурсов и приводящий к определенному результату.

Событие – факт окончания одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала следующих работ.

Ожидание – процесс требующий только затрат времени (т.е. технологический или организационный перерыв).

Зависимость (фиктивная работа) вводится для отражения технологической и (или) организационной взаимосвязи работ и не требует затрат ни времени ни ресурсов.





Методы расчета расписания

Наиболее известными математическими методами расчета расписания исполнения проекта являются:

Метод критического пути (МКП) – вычисляет единственное детерминированное расписание исполнения. При этом вычисляются ранние и поздние даты начала и завершения операций проекта, а значит и резервы – промежутки времени, на которые можно сдвинуть выполнение операций без нарушения ограничений и даты завершения проекта;

PERT (Program Evaluation and Review Technique) – использует последовательную сетевую логику и средневзвешенные оценки длительностей операций для вычисления продолжительности проекта. Основное отличие метода PERT от МКП заключается в том, что PERT использует ожидаемые значения вместо детерминированных оценок длительностей работ;

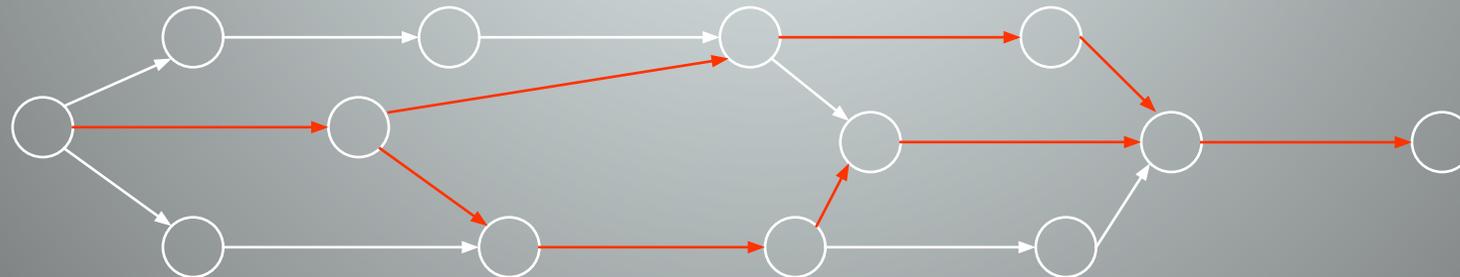
GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) – позволяет использовать вероятностные оценки как длительностей, так и логики сети (одни операции могут вовсе не выполняться, другие – лишь частично, а третьи – по несколько раз).



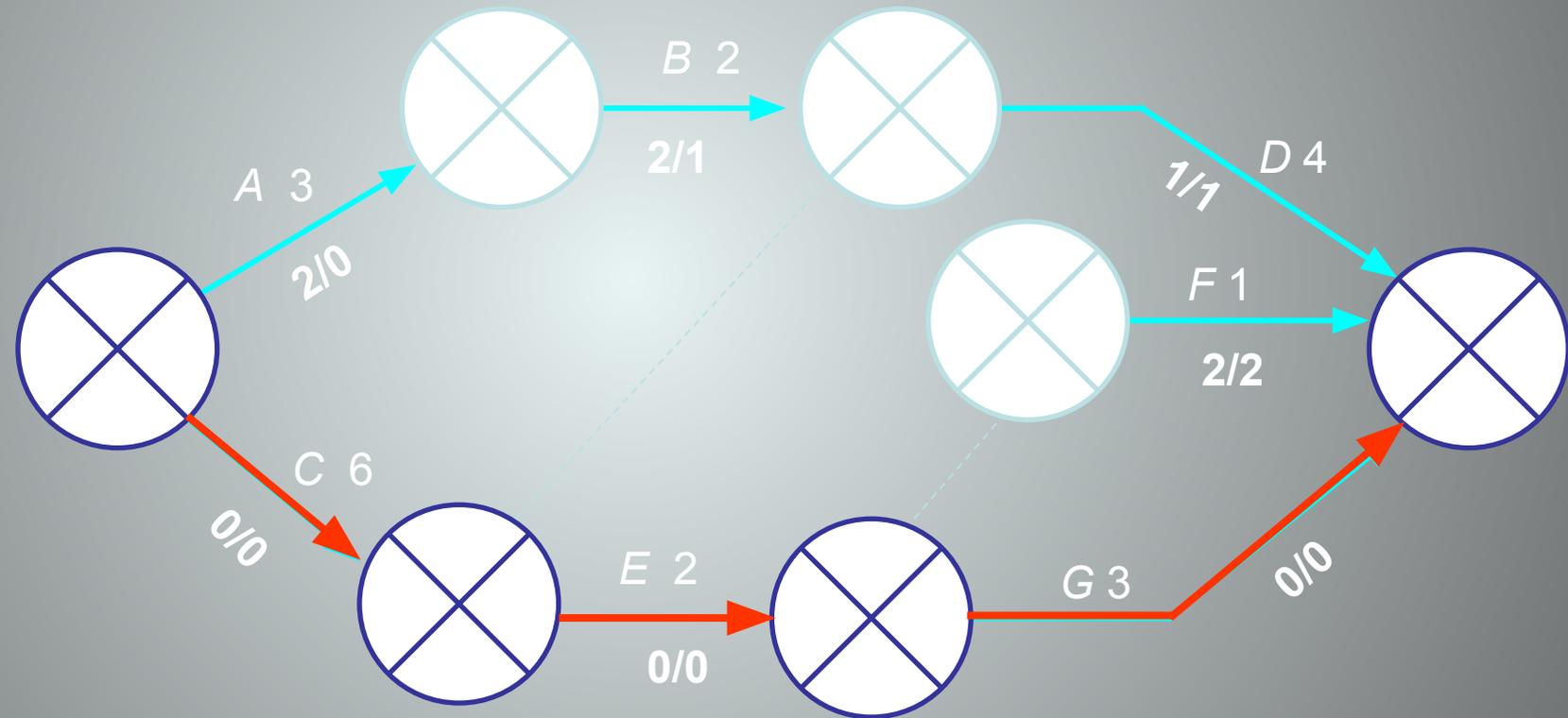
Методы расчета расписания

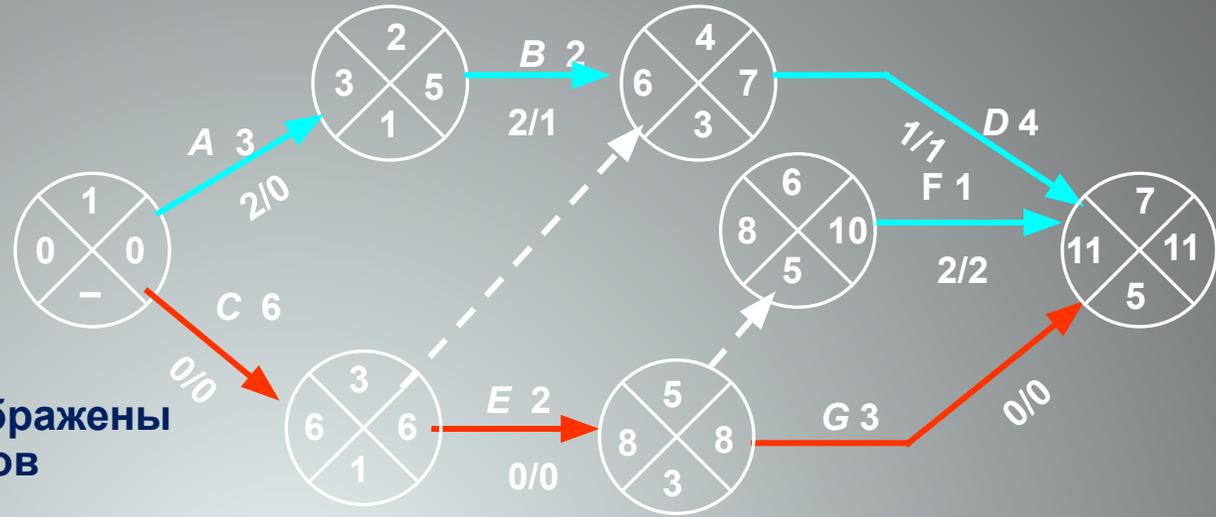
Метод критического пути (МКП), Critical Path Method (CPM) – техника сетевого планирования, определяющая длительность проекта путем анализа того, какая последовательность операций (какой путь) обладает наименьшей гибкостью для планирования (наименьшим временным резервом). Критический путь это самая длительная цепочка операций. Увеличение длительности любой работы в этой цепочке приводит к увеличению длительности всего проекта.

В проекте всегда существует хотя бы один критический путь, но их может быть несколько. Менеджер проекта должен в первую очередь следить за выполнением работ на критическом пути и появлением других критических путей

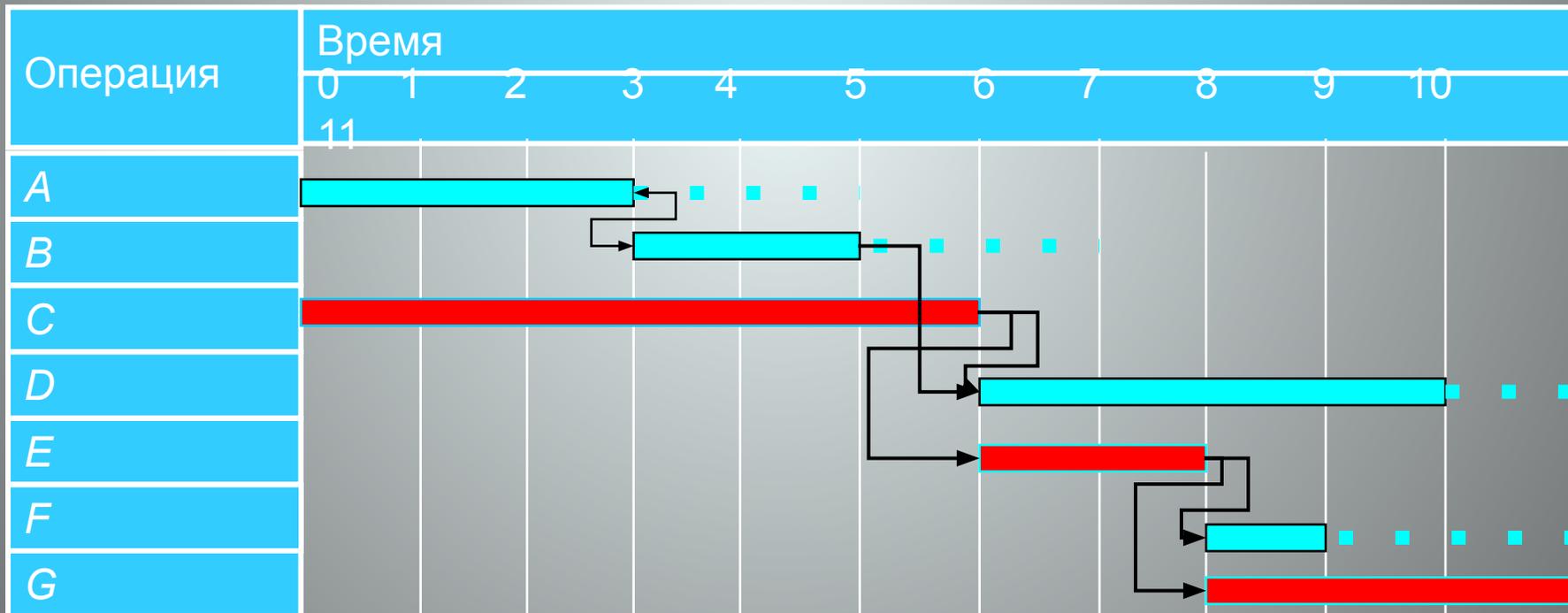


Работы, не имеющие общего резерва времени, лежат на критическом пути. Их общая продолжительность составляет срок проекта.





Работы сетевого графика могут быть отображены на линейной диаграмме с указанием резервов времени





Методы расчета расписания

Метод анализа и оценки программ PERT (PERT-Program Evaluation and Review Technique) обладает преимуществами перед методами критического пути и сетей предшествования в ситуациях, когда достижение целей проекта связано с фактором неопределенности.

Для каждой операции определяются три оценки ее длительности:

- оптимистическая;
- пессимистическая;
- наиболее вероятная

Если операция выполняется при достаточно благоприятных условиях, то она будет завершена в сравнительно короткие сроки. Так определяется оптимистическая оценка длительности. Вероятность ее фактической реализации составляет около 0,01.

Если же операция выполняется при крайне неблагоприятных условиях, то выполнение ее затянется. Из этих соображений определяется пессимистическая оценка длительности; вероятность ее реализации составляет также приблизительно 0,01.

В подавляющем большинстве случаев длительность операции будет находиться в интервале, ограниченном предыдущими двумя оценками. Оценка же длительности, наиболее близкая к действительной, называется наиболее вероятной.



В 1958 г. Особый отдел Военно-морского флота и консалтинговая фирма Booze, Allen and Hamilton создали PERT (метод оценки и проверки программ) с целью разработки графика для более чем 3300 подрядчиков, работающих над проектом подводной лодки Поларис, для решения проблемы неопределенности в расчетах времени выполнения работ. PERT почти полностью совпадает с методом критического пути (CPM), за исключением того, что PERT считает, что продолжительность каждой операции имеет пределы, которые исходят из статистического распределения.

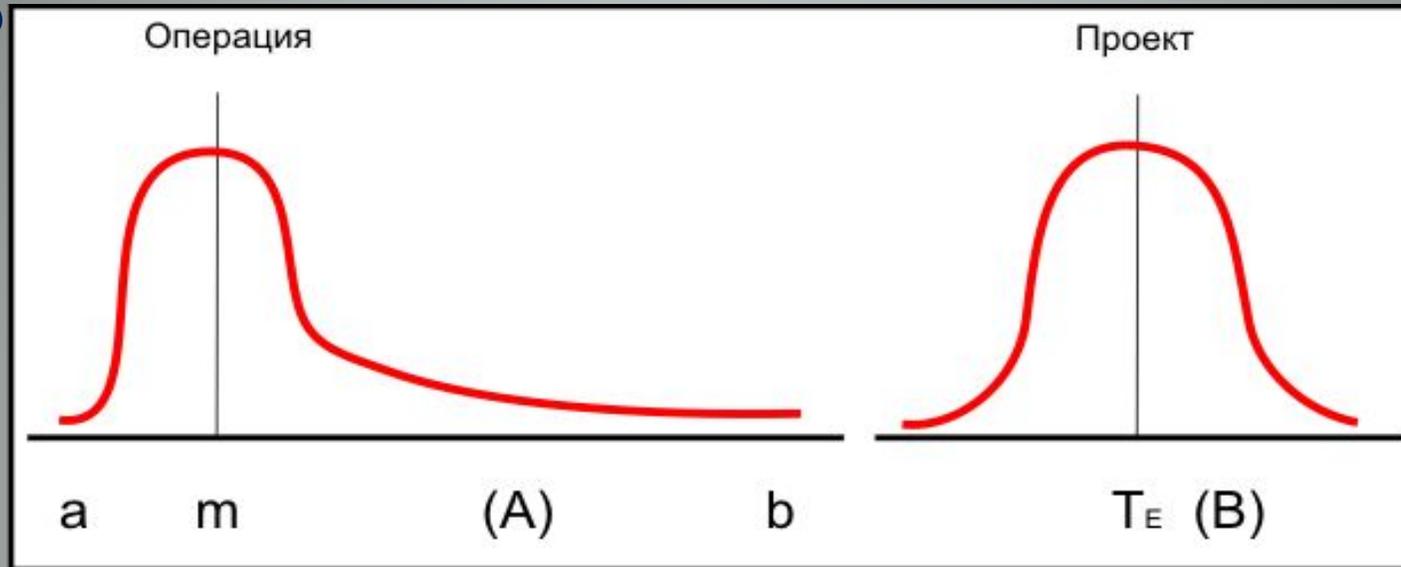
PERT использует 3 оценки расчета времени для каждой операции:

- оптимистическое (наилучшее);
- средний показатель;
- пессимистическое (наихудшее).

Разработчики PERT для выражения продолжительности операции решили выбрать аппроксимацию бета-распределения



На рисунке представлено бета-распределение для продолжительности операции, отклоняющееся вправо, и оно представляет собой работу, которая имеет тенденцию отставать от граф



Средневзвешенное время операции рассчитывается по следующей формуле:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

где t_e - средневзвешенное время операции;

a - оптимистическое время операции (1 шанс из 100, что при нормальных условиях операция будет закончена раньше срока);

b - пессимистическое время операции (1 шанс из 100, что при нормальных условиях операция будет закончена позже срока);

m - наиболее вероятное время операции.





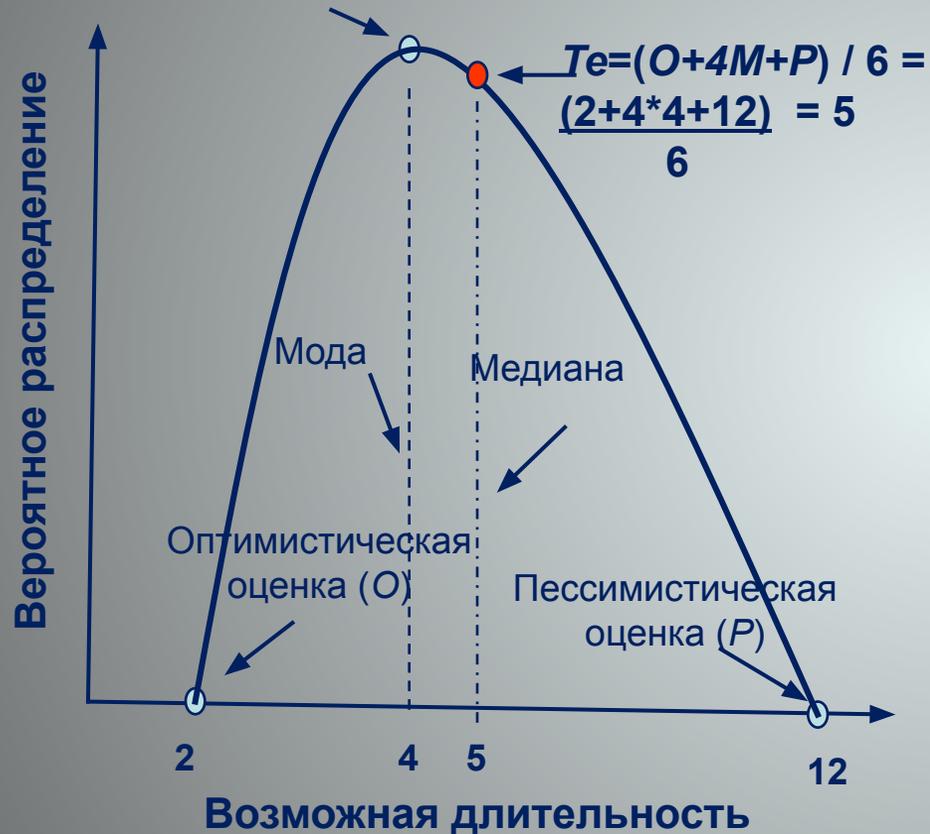
Наиболее вероятная оценка (M)



Вероятность окончания операции не более чем за 5 рабочих дней равна 0,5. Другая интерпретация этого такова: T_e это длительность, для которой существуют равные шансы на окончание операции либо раньше, либо позже. В этом случае прогноз был оптимистическим, поскольку T_e больше оценки наиболее вероятной длительности операции, равной 4.

Ни мода, ни медиана не совпадают со средним значением. Последнее можно определить как абсциссу центра тяжести кривой плотности распределения

Наиболее вероятная оценка (M)



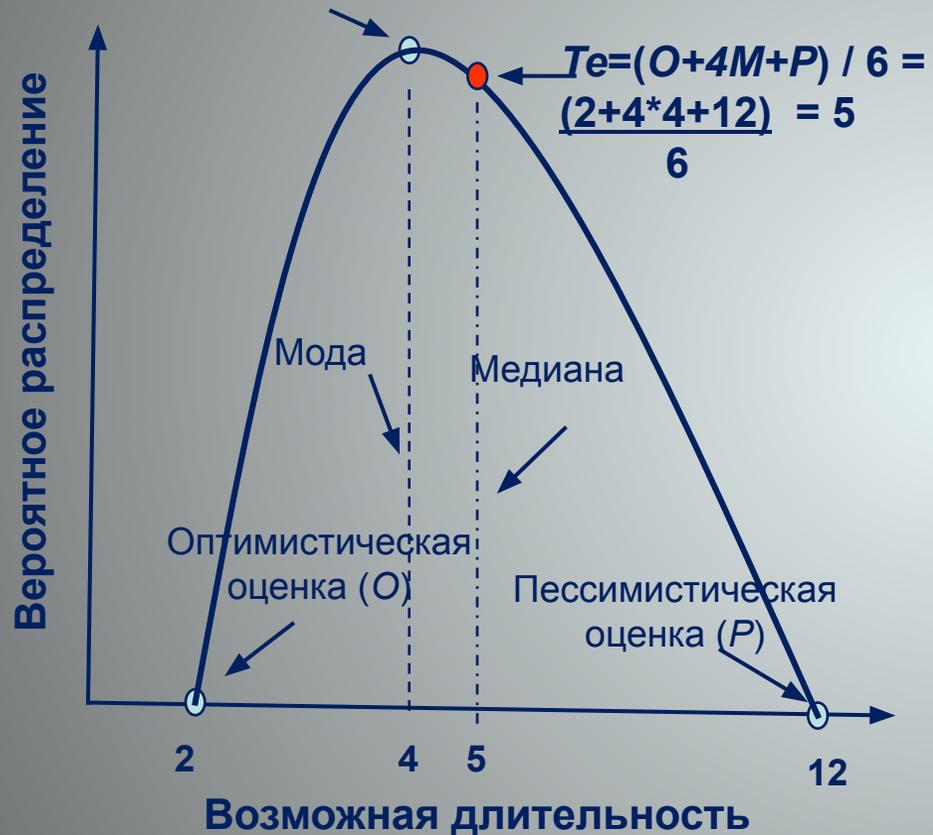
Мера разброса оценок O , M и P называется дисперсией, характеризующей неопределенность, связанную с процессом оценки продолжительности операции.

$$\sigma^2 = \left(\frac{P - O}{6} \right)^2$$

Если дисперсия велика (т. е. оптимистическая и пессимистическая оценки сильно отличаются друг от друга), то это означает большую неопределенность относительно времени завершения операции. Соответственно малая дисперсия указывает на сравнительную определенность времени завершения операции.



Наиболее вероятная оценка (M)



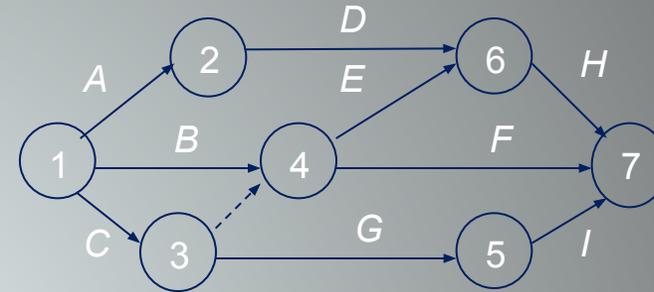
Может оказаться, что ожидаемая длительность выполнения проекта T_e неприемлема; вместо нее выбирается другое время, а именно T_s , меньшее, чем T_e . Для определения вероятности реализации T_s нужно рассмотреть стандартное (среднеквадратическое) отклонение кривой нормального распределения. Промежуток времени, в котором вероятности для T_e и T_s приблизительно равны тем больше, чем больше величина стандартного отклонения. Это стандартное отклонение вычисляется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum \left(\frac{P - O}{6} \right)^2}$$

Таким образом, величина стандартного отклонения отражает степень неопределенности оценки длительности проекта.



Разработка расписания работ Schedule Development

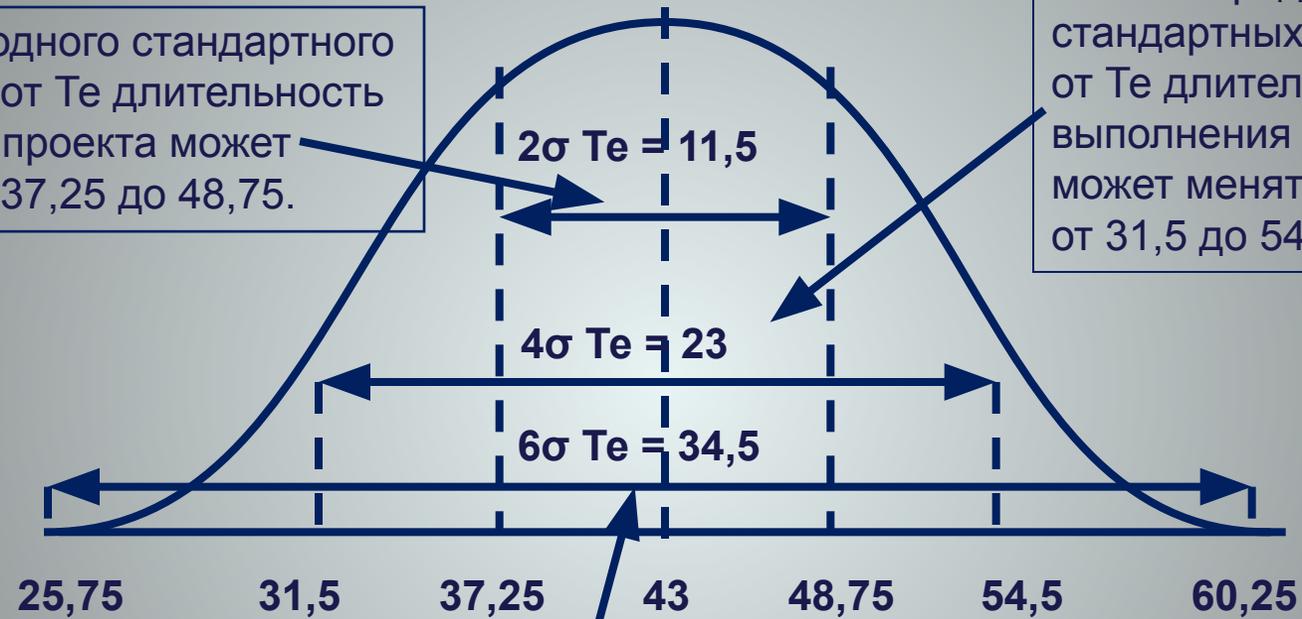


Пример метода PERT

Опера-ция	Предшест-вующая	Оптимистическая оценка, O	Наиболее вероятная оценка, M	Пессимистическая оценка, P
A	–	10	22	22
B	–	20	20	20
C	–	4	10	16
D	A	2	14	32
E	B,C	8	8	20
F	B,C	8	14	20
G	C	2	12	22
H	D,E	2	8	14
I	G	6	15	30

В пределах одного стандартного отклонения от T_e длительность выполнения проекта может меняться от 37,25 до 48,75.

В пределах двух стандартных отклонений от T_e длительность выполнения проекта может меняться от 31,5 до 54,5.



В пределах трех стандартных отклонений от T_e длительность выполнения проекта может меняться от 25,75 до 60,25

Для того чтобы найти вероятность завершения проекта к определенному моменту времени или в определенном временном промежутке, требуется изменить масштаб нормального распределения длительности выполнения проекта таким образом, чтобы привести его к стандартному нормальному распределению. Искомая вероятность может быть получена из стандартного нормального распределения на основании следующего соотношения:

$$Z = \frac{\text{Планируемая длительность (Ts)} - \text{Ожидаемая длительность (Te)}}{\text{Среднеквадратическое отклонение (\sigma)}}$$

Допустим необходимо узнать вероятность завершения проекта за 50 дней. Критический путь проекта состоит из работ А, D и H, и равен 43 дням, дисперсия этих работ $4 + 25 + 4 = 33$, а среднеквадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{33} = 5,75$. Тогда: $Z = (50 - 43) / 5,75 = 1,22$.

Согласно справочнику, вероятность, соответствующая значению $Z = 1,22$, составляет 0,8888. Т.е. вероятность завершения критического пути за 50 дней с момента начала проекта 88,88 %.

Можно решить обратную задачу – какой предельный конечный срок соответствует заданному уровню вероятности завершения проекта. Допустим, что необходимо определить, какой предельный конечный срок соответствует 95%-ному уровню вероятности завершения проекта.

1. Находим в Приложении значение Z , соответствующее 0,95 вероятности $Z = 1,645$.

2. Решив уравнение относительно T_s определяем: $T_s = 43 + 1,645 \cdot 5,75 = 52,45$ дня

Итак, 95%-ному уровню вероятности завершения проекта соответствует срок в 52,45 дней.

Можно также проанализировать, какова вероятность завершения не критического пути к предельному конечному сроку. Рассмотрим, например, не критический путь С – G – I, продолжительность которого $10+12+16=38$ дней, а общая дисперсия 31,11.

$$Z = (50 - 38) / 5,58 = 2,15$$

В результате, из Справочника следует, что не критический путь обладает 98,4%-ной вероятностью завершения к предельному конечному сроку.

Какова вероятность того, что не критический путь С – G – I задержит проект?

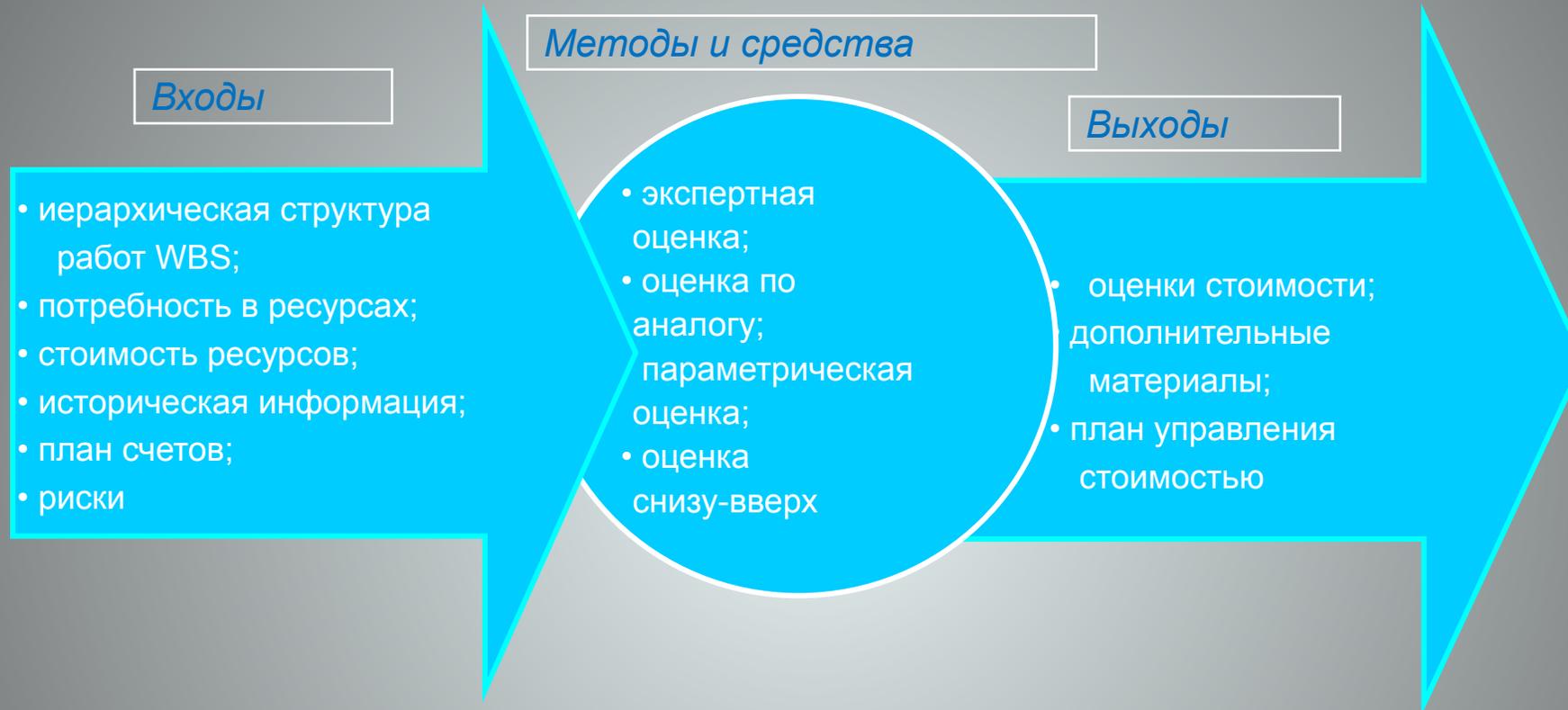
T_s теперь равен критическому времени проекта. Тогда $Z = (43 - 38) / 5,58 = 0,896$.

Данному значению Z соответствует 0,816 вероятность завершения пути в срок и $1 - 0,816 = 0,184$ вероятность задержки проекта

Управление стоимостью проекта



Оценка стоимости



Под оценкой стоимости понимается разработка оценочных значений стоимости ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта. Оценка стоимости предполагает определение наиболее вероятного численного значения – того, сколько будет стоить организации получение конечного продукта

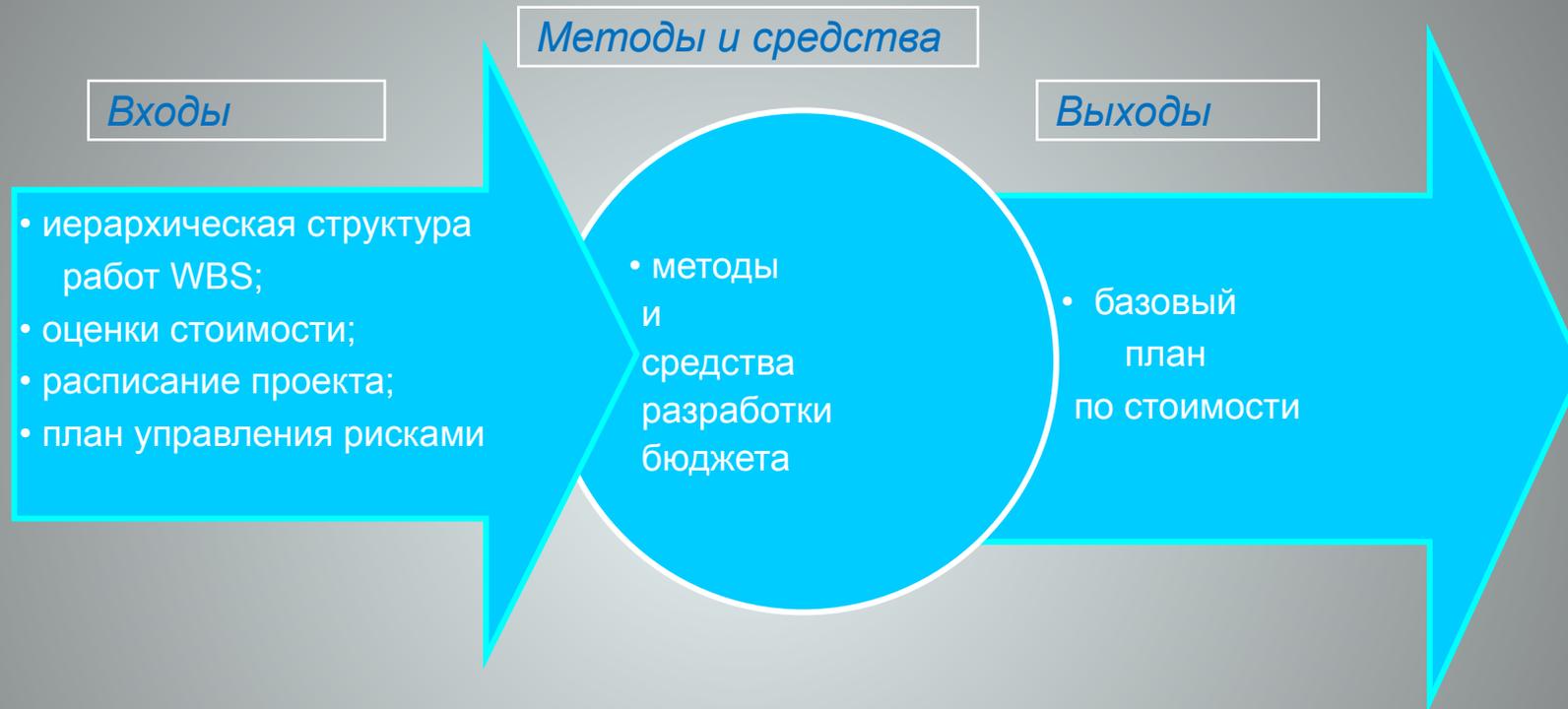


Виды бюджетов

Стадии проекта	Виды бюджета	Назначение бюджета	Точность
Концепция проекта	Бюджетные ожидания	Предварительное планирование стоимости и потребности в финансах	25 – 40 %
Обоснование инвестиций	Предварительный бюджет	Обоснование статей затрат и планирование привлечения и использования финансовых средств	15 – 20 %
Тендеры, контракты	Уточненный бюджет	Планирование расчетов с подрядчиками и поставщиками	8 – 10 %
Разработка рабочей документации	Окончательный бюджет	Директивное ограничение использования ресурсов	5 – 8 %
Реализация проекта, его эксплуатация и завершение	Фактический бюджет	Управление стоимостью	0 – 5 %



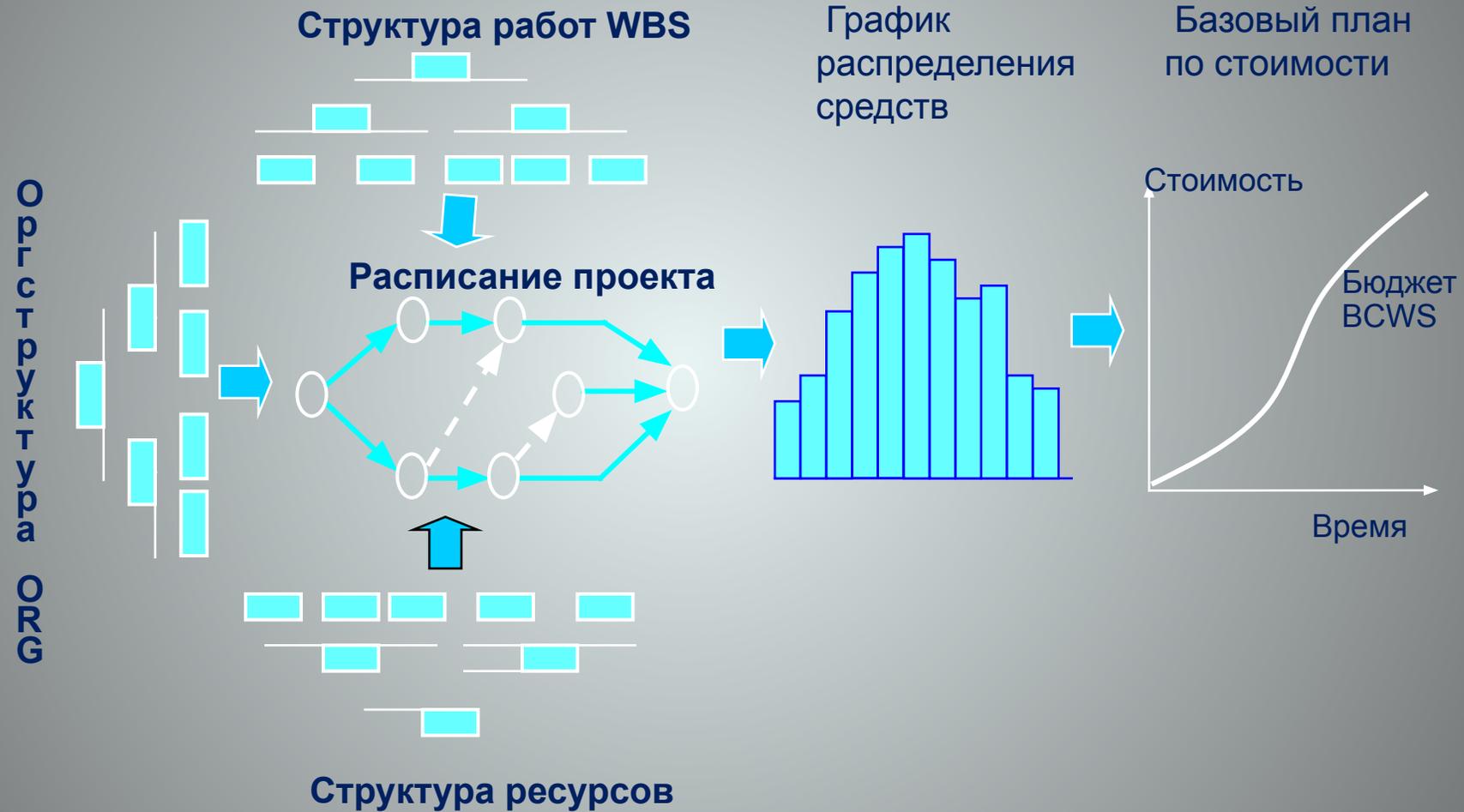
Бюджетирование



Бюджетирование предполагает назначение стоимостных оценок отдельным операциям или пакетам работ с целью формирования базового (опорного) плана по стоимости



Измерение и оценка хода выполнения проекта

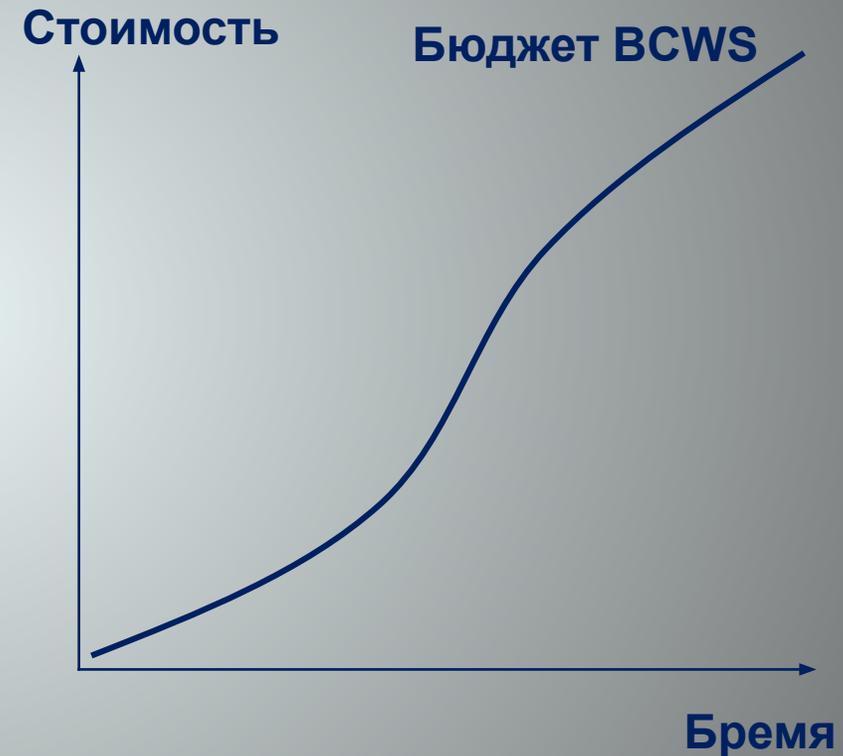




Базовый план по стоимости

Плановые бюджетные затраты — BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) – это бюджетная стоимость работ, запланированных в соответствии с расписанием или количество ресурса, предполагаемое для использования к текущей дате.

Базовый план по стоимости – это распределенный во времени бюджет, который будет использоваться для измерения и мониторинга исполнения стоимости проекта





Контроль стоимости



Управление стоимостью включает: мониторинг исполнения стоимости с целью отклонений от плана; обеспечение внесения всех соответствующих изменений в базовый стоимостный план; предотвращение внесения некорректных и несанкционированных изменений в базовый план; информирование основных участников проекта о принятых в план изменениях; действия, направленные на соблюдение бюджета проекта



Оптимизация расписания проекта по показателям времени и стоимости

Одной из отличительных черт метода критического пути является изначальное установление зависимости графика проекта от уровня физических ресурсов, распределяемых на проект. Нормальная длительность операции представляет собой время, необходимое для выполнения операции при использовании ресурсов, обычно имеющихся в организации, и без использования дополнительных средств. Помимо нормальной длительности, определяется и соответствующая ей нормальная стоимость.

Форсированная длительность – это время, необходимое для выполнения проекта или его операции при дополнительных фондах или ресурсах. Форсированная стоимость операции есть стоимость при форсированной длительности. Время выполнения проекта при форсированных длительностях выполнения операций рассматривается как форсированная (ускоренная) длительность проекта, а суммарная стоимость при таком выполнении операций есть стоимость форсированного выполнения проекта.

На основании этих оценок времени и стоимости операций определяется коэффициент стоимости (КС), равный количеству средств, необходимых для уменьшения длительности на один день:

$$КС = \frac{\text{Форсированная стоимость} - \text{Нормальная стоимость}}{\text{Нормальная длительность} - \text{Форсированная длительность}}$$

Алгоритм оптимизации расписания проекта по стоимости и времени:

1. Определяют нормальную длительность проекта и нормальную стоимость.
2. Определяют критический путь при нормальных длительностях операций.
3. Исключают все некритические операции, которые не требуется сокращать до форсированной длительности.
4. Составляют таблицу нормальных и форсированных длительностей и нормальных и форсированных стоимостей.
5. Вычисляют стоимостные коэффициенты для каждой операции.
6. Оценивают зависимость стоимости проекта от времени путем сокращения длительности критических операций, начиная с операции с минимальным коэффициентом стоимости. Длительность операции сокращается до достижения ее форсированной длительности или образования нового критического пути.
7. Когда образуется новый критический путь, сокращают комбинацию операций, имеющих минимальный совокупный коэффициент стоимости. Если имеется несколько параллельных путей, то для уменьшения общей длительности проекта необходимо сокращать одновременно каждый из них.
8. На каждом шаге проводят проверку, не появилось ли резервное время у тех или иных операций. Если появилось, то, возможно, продолжительность этих операций можно увеличить для уменьшения стоимости.
9. После каждого цикла сокращения длительности операций вычисляют новые стоимость и длительность проекта.
10. Продолжают этот процесс до тех пор, пока дальнейшее сокращение станет невозможным. Это и есть форсированная точка.
11. Строят график изменения косвенных затрат.
12. Суммируют прямые и косвенные затраты для определения суммарной стоимости выполнения проекта при каждой длительности.
13. Используют кривую суммарной стоимости для определения оптимальной длительности (соответствующей минимальной стоимости) или стоимости любого другого желаемого расписания выполнения проекта



Алгоритм оптимизации расписания проекта по стоимости и времени

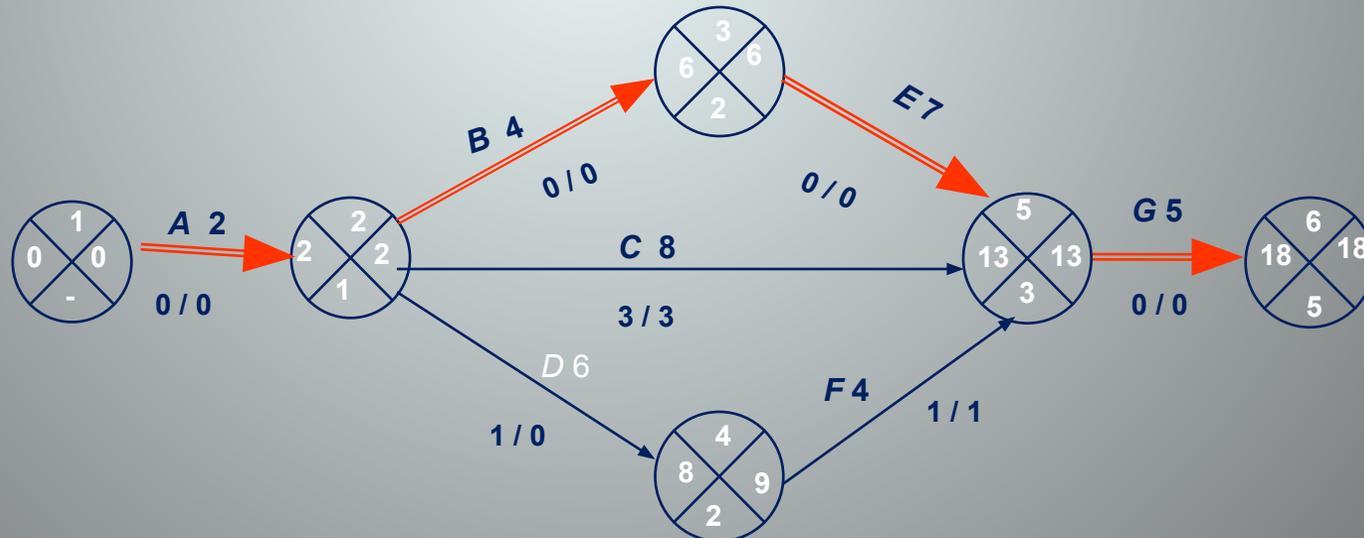
Работа	Предшествующая работа	Продолжительность (нормальная, форсированная)	Затраты (нормальные, форсированные)
<i>A</i>	–	2, 1	50, 70
<i>B</i>	<i>A</i>	4, 2	80, 160
<i>C</i>	<i>A</i>	8, 4	70, 150
<i>D</i>	<i>A</i>	6, 5	60, 100
<i>E</i>	<i>B</i>	7, 6	100, 130
<i>F</i>	<i>D</i>	4, 3	40, 100
<i>G</i>	<i>C,E,F</i>	5, 4	100, 150

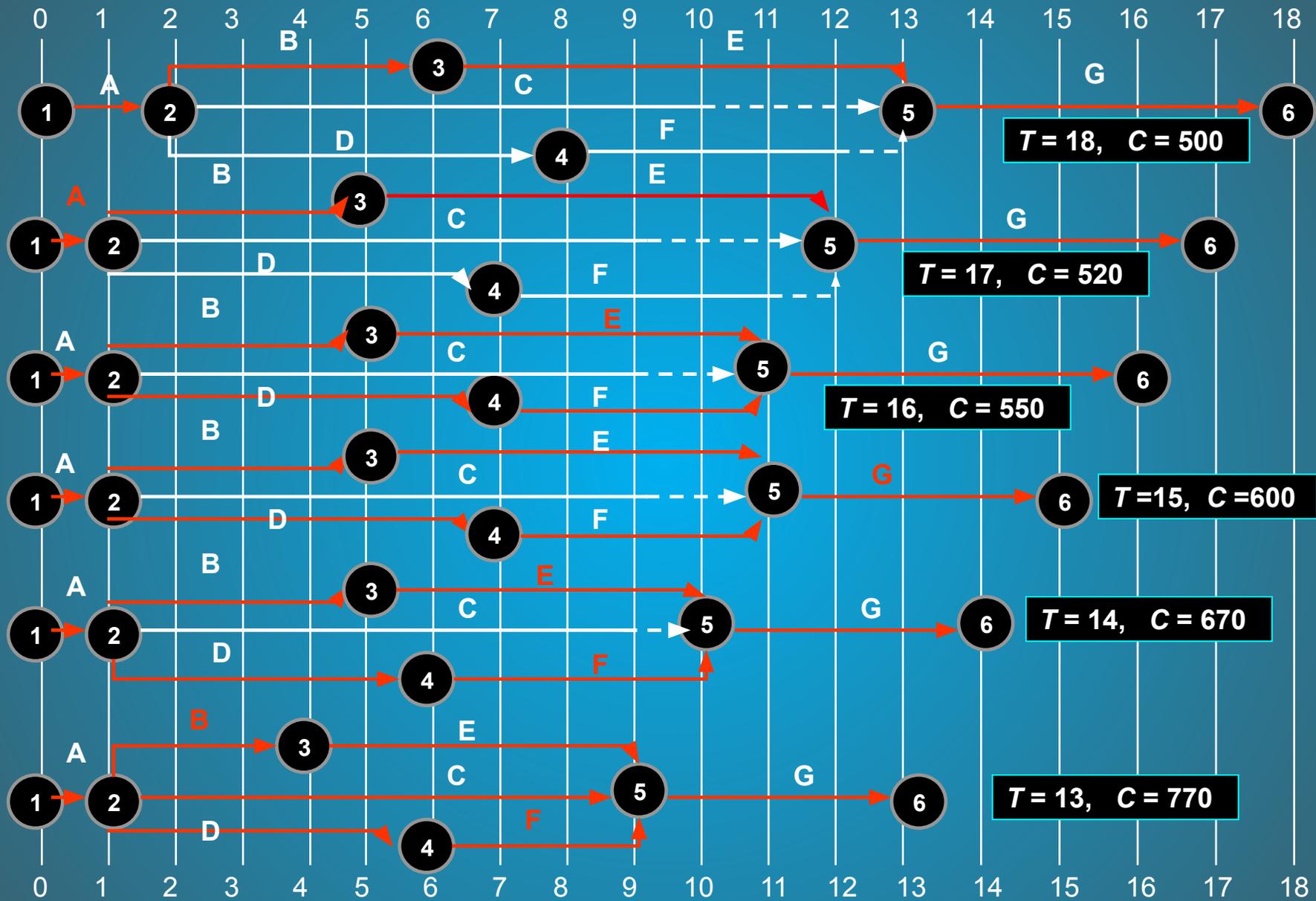
Постоянные затраты составляют 60 единиц в день



Зависимость между продолжительностью и стоимостью операций линейная. Коэффициенты стоимости операций

Работа	Коэффициент стоимости K_c
A	20
B	40
C	20
D	40
E	30
F	60
G	50







ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

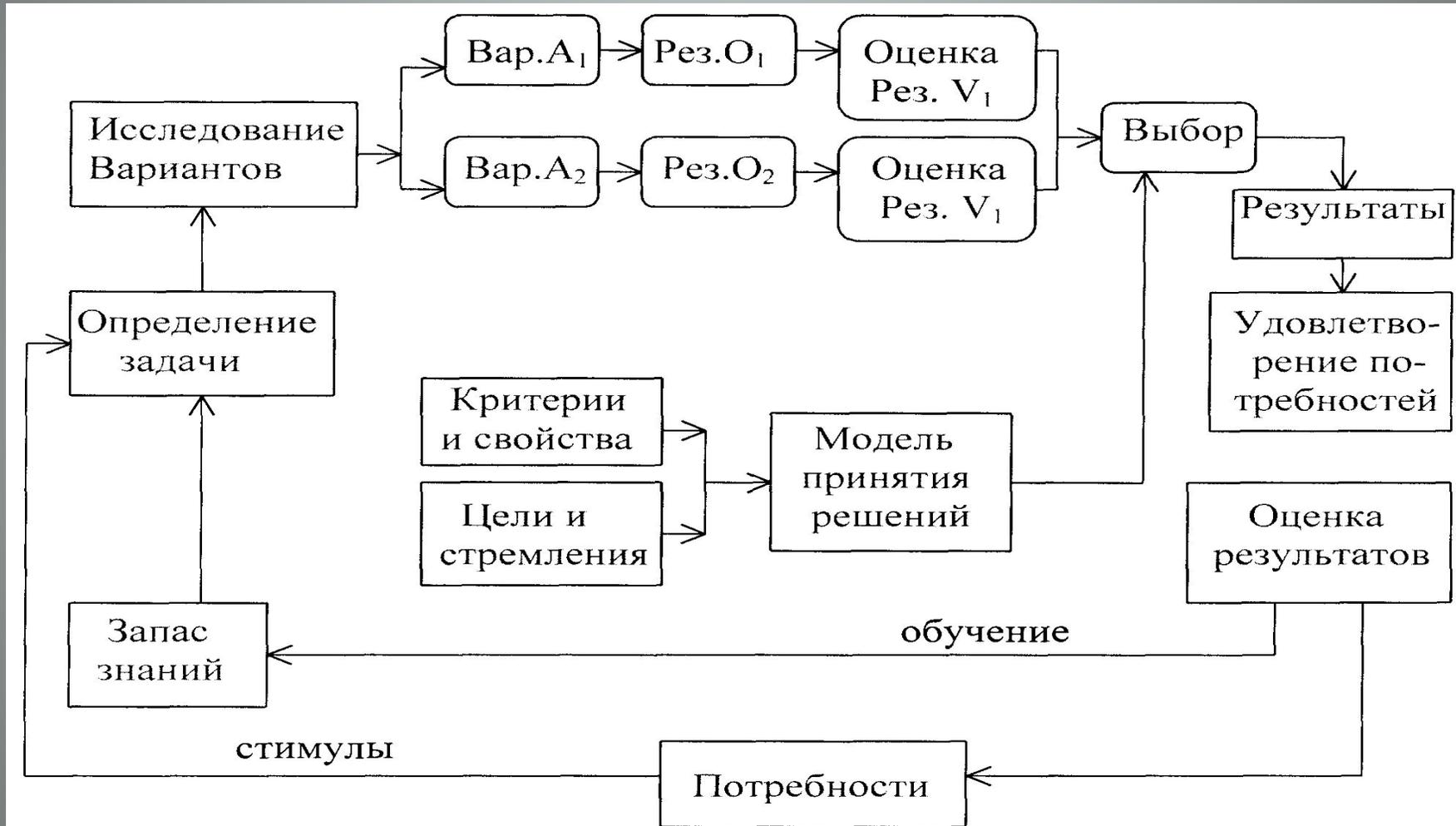


Рис. 4.1 Процесс формирования решения.

Управление рисками проектов



Необходимо различать понятия “риск” и “неопределенность”.

Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна; это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта.

Факторы неопределенности подразделяются на внешние и внутренние.

Внешние факторы — законодательство, реакция рынка на выпускаемую продукцию, действия конкурентов.

Внутренние — компетентность персонала фирмы, ошибочность определения характеристик проекта и т.д.

Риск — потенциальная, численно измеримая возможность потери.

Риск проекта — это степень опасности для успешного осуществления проекта.

Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, при этом выделяются случаи объективных и субъективных вероятностей.



Риск связан с тем, что доход от проекта является случайной, а не детерминированной величиной (т.е. неизвестной в момент принятия решения об инвестировании), равно как и величина убытков. При анализе инвестиционного проекта следует учесть факторы риска, выявить как можно больше видов рисков и постараться минимизировать общий риск проекта.

По своему отношению к риску инвесторы могут быть разделены на группы:
склонные к риску - (готовые платить за то, чтобы нести риск);
не склонные к риску - (готовые платить, чтобы уклониться от риска);
нейтральные к риску - (безразличные к наличию или отсутствию риска).



Анализ проектных рисков подразделяется на:

- **качественный** (описание всех предполагаемых рисков проекта, а также стоимостная оценка их последствий и мер по снижению);
- **количественный** (непосредственные расчеты изменений эффективности проекта в связи с рисками).

Наиболее часто встречающимися количественными методами анализа рисков являются анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.



Качественный анализ проектных рисков

Анализ рисков может проводится по следующим основным сферам:

- финансовые риски;
- маркетинговые риски;
- технологические риски;
- риски участников проекта;
- политические риски;
- юридические риски;
- экологические риски;
- строительные риски;
- специфические риски;
- обстоятельства непреодолимой силы или форс-мажор.



В области финансирования проект может быть рисковым, если этому прежде всего способствуют:

- **экономическая нестабильность в стране;**
- **инфляция;**
- **сложившаяся ситуация неплатежей в отрасли;**
- **дефицит бюджетных средств.**

В качестве причин возникновения финансового риска проекта можно назвать следующие:

- **политические факторы;**
- **колебания валютных курсов;**
- **государственное регулирование учетной банковской ставки;**
- **рост стоимости ресурсов на рынке капитала;**
- **повышение издержек производства.**



Меры по снижению финансовых рисков могут включать в себя:

- 1. Привлечение к разработке и реализации проекта крупнейших фирм с большим опытом ведения проектирования, производства, строительства и эксплуатации.**
- 2. Участие Правительства РФ в качестве страхователя инвестиций, получение гарантий Правительства РФ на кредиты, предоставляемые западными инвесторами.**
- 3. Получение налоговых льгот.**
- 4. Тщательная разработка и подготовка документов по взаимодействию сторон, принимающих непосредственное участие в реализации проекта, а также по взаимодействию с привлеченными организациями.**
- 5. Разработка сценариев развития неблагоприятных ситуаций.**



Все мероприятия, позволяющие минимизировать проектный риск можно разделить на три группы:

- 1. диверсификация рисков, позволяющая распределить риск между участниками проекта;**
- 2. страхование проектных рисков;**
- 3. увеличение доли отчислений на непредвиденные обстоятельства.**

Основными результатами качественного анализа рисков являются:

- 1. выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин,**
- 2. анализ и стоимостной эквивалент гипотетических последствий возможной реализации отмеченных рисков,**
- 3. предложение мероприятий по минимизации ущерба,**
- 4. стоимостная оценка.**

К дополнительным, но также весьма значимым результатам качественного анализа, следует отнести определение пограничных значений возможного изменения всех факторов (переменных) проекта, проверяемых на риск.



Количественный анализ

Наиболее часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта, являются:

- анализ чувствительности (уязвимости),
- анализ сценариев,
- имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.



Риски проекта

Риски могут быть сопряжены с различными факторами

Особое внимание надо уделить рискам, затрагивающим отправные точки проекта - Время, Стоимость и Качество



Риски проекта

Каждый проект может столкнуться с ситуацией, когда все идет не так, как было запланировано

Поэтому менеджер проекта должен заранее провести анализ возможных рисков и выработать механизм и процедуры работы с ними





Возможные источники рисков

Человеческие

- Могут ли они работать над этим проектом?
- Насколько они заинтересованы в работе?
- Насколько они профессиональны?
- Знают ли они, что от них требуется?

Технологические.

- Надежны ли они?
- Есть ли возможность их использования?
- Насколько они понятны?

Политические

- Подтверждена ли необходимость проекта?
- Контролирует ли спонсор проекта группу stakeholders?
- Есть ли негативное влияние группы stakeholders?
- Насколько хороши взаимоотношения с группой stakeholders?



Возможные источники рисков

Финансовые

- Контролирую ли я финансовые фонды проекта?

Юридические

- Ответственен ли я или моя компания за срыв/неудачу проекта или любой из его частей?

Физические.

- Есть ли какие-либо физические риски, заранее заложенные в какой-либо задаче, лежащей внутри проекта?

Природные.

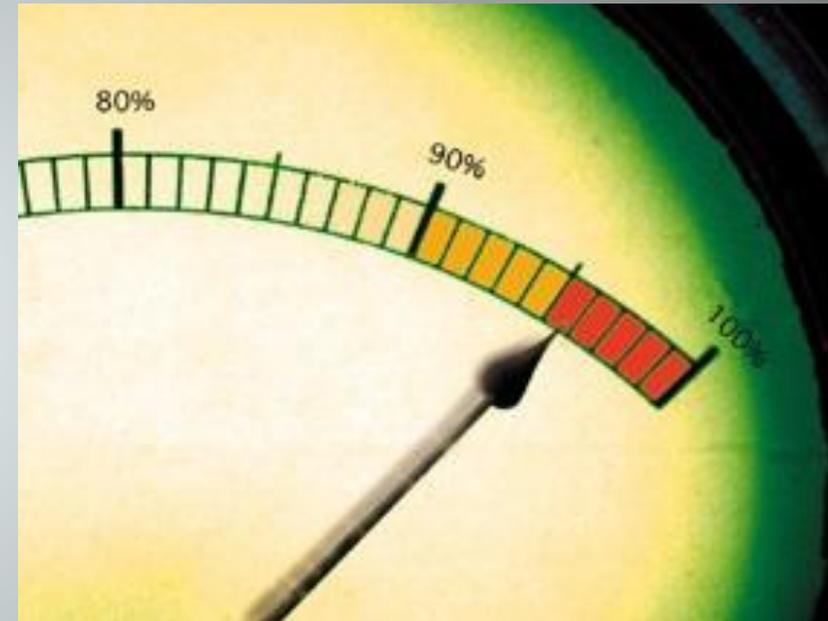
- Как погода может повлиять на ход моего проекта?
- Какие геологические факторы могут негативно повлиять на ход проекта?



Оценка рисков

- Вероятность
- Серьезность

Чем выше цифра, тем серьезнее нужно работать над предотвращением риска





Работа с рисками

- **Планирование рисков**

Почти каждая работа содержит элемент риска. Менеджер проекта должен принять решение, какой уровень риска нужно считать опасным. Типичная рекомендация - использовать коэффициент 25% как точку опасности. Каждый риск, имеющий коэффициент выше 25% должен быть рассмотрен заранее - подробно и внимательно.

- **Запись рисков**

Как только определены задачи с уровнем риска выше среднего, можете записать их в реестр рисков



Работа с рисками

Три способа работы с рисками:

- ***Избегать***

Идентифицировать источники риска и пытаться их избежать.

- ***Уклоняться***

Подумать, можно ли разделить этот риск с кем-то из команды или переложить его на кого-нибудь еще

- ***Составить план вероятностей***

Разработайте запасной план, который позволит общему плану не быть нарушенным в результате наступления и разрушительного действия рисков фактора



Стратегии борьбы с рисками

1. Принятие
2. Избегание
3. Мониторинг
4. Перевод (страхование)
5. Работа над уменьшением последствий



Управление рисками в проекте

1. Идентификация

Систематический поиск источников риска в проекте

2. Разработка метода работы над риском

Определение опасности каждого риска и разработка стратегии работы с каждым конкретным риском. Эти стратегии могут включать изменения в точках ответственности, коммуникативных путях, общем замысле проекта и даже спецификации продукта

3. Контроль

Внедрение стратегий и мониторинг их эффективности



Принятие

Осознание вероятности наступления и потенциальной разрушительной силы

Принятие решения ничего не делать

Эта стратегия работает, когда риск сопряжен с меньшими расходами, чем работа над ним



Избегание

Не делать ту часть работы над проектом, в которой может возникнуть этот риск

При выборе данной стратегии надо понимать, что она может повлечь за собой изменение в замысле проекта.

Такие показатели, как доходность в инвестировании всегда имеют прямую связь с рисками – чем меньше риск, тем меньше потенциальная доходность.



Мониторинг

**Использование специально созданного индикатора
Разработка запасного плана работ в случае возникновения и наступления риска**

Наиболее популярный запасной план – выделение дополнительных денежных резервов, которые будут использованы только при наступлении риска

Например, если вы сомневаетесь в своем субконтракторе и его работе, назначьте маленькие отчетные периоды, в которые он будет показывать промежуточные результаты работы



Перевод (страхование)

- даже если страховка стоит недешево, принятие на себя всех возможных рисков может обойтись значительно дороже
- многие проекты покупают страховку на многие риски – от наводнения до кражи
- поступая подобным образом, они переводят риски на страховую компанию – при их наступлении ущерб будет покрыт за счет страховки

Еще один метод перевода риска- нанять эксперта по данной проблеме и поручить ему работу над ней



Контроль рисков

Определить, какие риски можно контролировать, а какие – нет

Пример рисков, поддающихся и неподдающихся контролю:

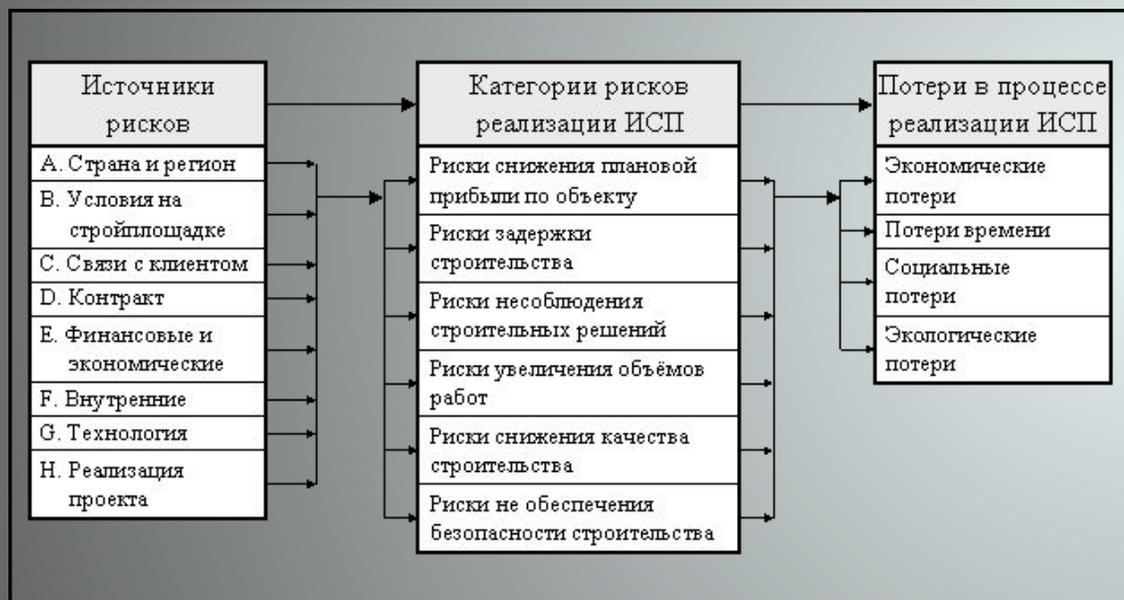
- **Законы, влияющие на проект, не поддаются контролю.**
- **Погода – ее тоже нельзя контролировать. Когда риск не поддается контролю, есть два выхода: избегать его или мониторить.**
- **Поведение команды проекта поддается контролю. Например, сложности в коммуникации могут быть разрешены путем изменения схемы обмена информацией**



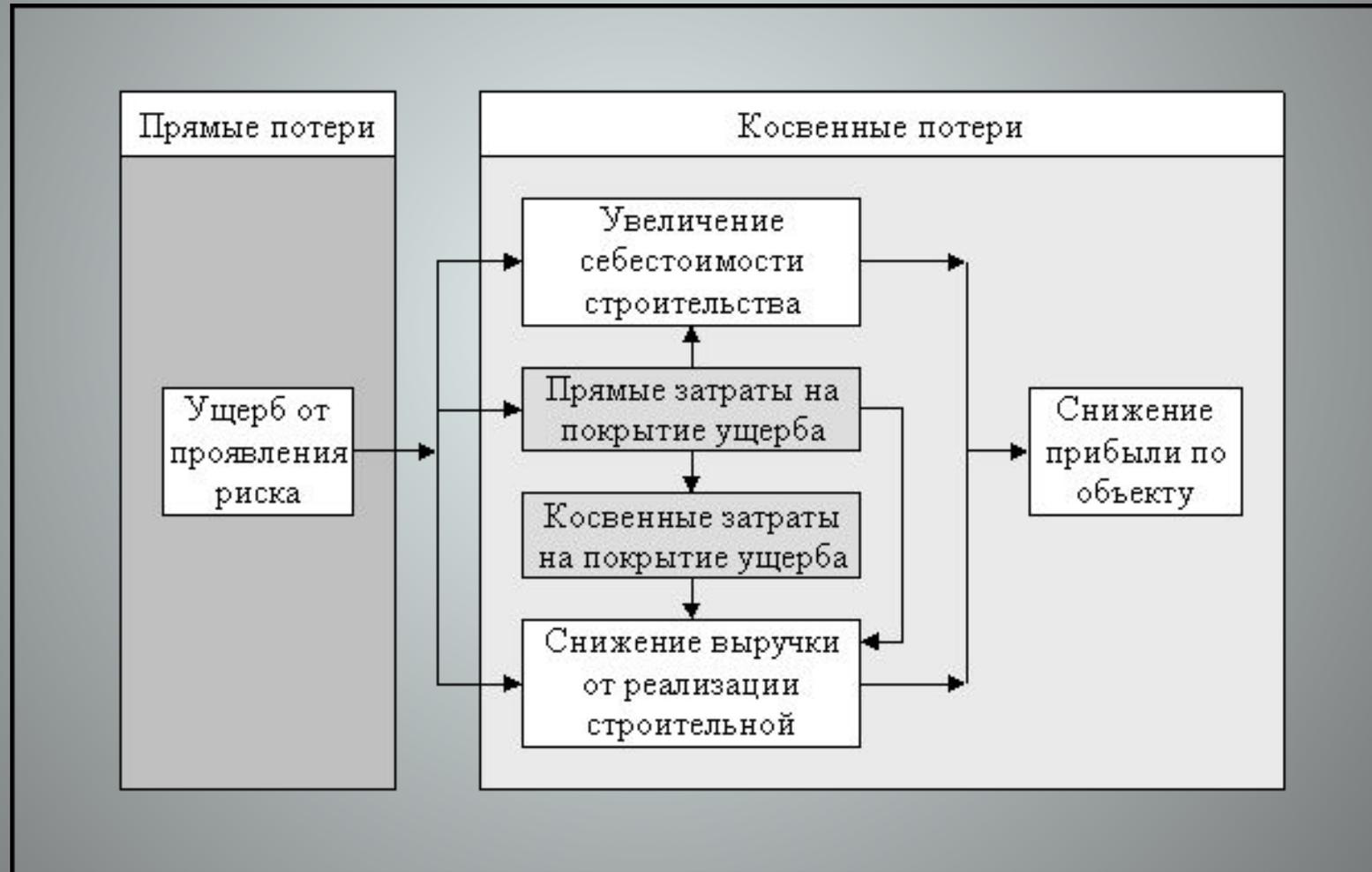
Методика оценки рисков

Классификационный признак	Виды рисков в соответствии с классификацией
Категория	<ul style="list-style-type: none"> Риск увеличения затрат на строительство Риск задержек строительства Риск несоблюдения строительных решений Риск увеличения объёмов строительства Риск снижения качества строительства Риск не обеспечения безопасности троиительства
Вероятность возникновения	<ul style="list-style-type: none"> Слабовероятные Маловероятные Вероятные Весьма вероятные Почти возможные
Величина потерь	<ul style="list-style-type: none"> Минимальные Низкие Средние Высокие Максимальные
Степень воздействия	<ul style="list-style-type: none"> Игнорируемые Незначительные Умеренные Существенные Критические
Уровню	<ul style="list-style-type: none"> Приемлемые Оправданные Недопустимые

Взаимосвязь рисков в процессе реализации ИСП



Структура экономических потерь от проявления рисков в процессе реализации ИСП





Классификация рисков по величине потерь

Виды рисков	Величина потерь	
	I_q (баллы)	I (в % от плановой прибыли по объекту)
Минимальные	1	$0\% < I \leq 10\%$
Низкие	2	$10\% < I \leq 40\%$
Средние	3	$40\% < I \leq 60\%$
Высокие	4	$60\% < I \leq 90\%$
Максимальные	5	$90\% < I \leq 100\%$



Классификация рисков по вероятности возникновения

Виды рисков	Вероятность возникновения (P)		
	Количественный подход		Качественный Подход
	P_q (баллы)	P (в долях единицы)	
Слабовероятные	1	$0,0 < P \leq 0,1$	Событие может произойти в исключительных случаях.
Маловероятные	2	$0,1 < P \leq 0,4$	Редкое событие, но, как известно, уже имело место.
Вероятные	3	$0,4 < P \leq 0,6$	Наличие свидетельств достаточных для предположения возможности события.
Весьма вероятные	4	$0,6 < P \leq 0,9$	Событие может произойти.
Почти возможные	5	$0,9 < P < 1,0$	Событие, как ожидается, произойдёт.



Оценка индекса риска

$$R = Pq \times Iq$$

где:

R - индекс риска (баллы)

Pq - вероятность возникновения рисков, в соответствии с классификацией (баллы)

Iq - величина потерь, в соответствии с классификацией (баллы)

Индекс риска – это показатель величины вероятных потерь в баллах, определяется посредством матрицы “Вероятность-Потери” и даёт возможность судить о степени воздействия и уровне риска.

Оценка степени воздействия рисков

$$M = P \times I$$

где:

M – степень воздействия рисков (денежные единицы)

P - вероятность возникновения рисков, в соответствии с классификацией (в долях единицы)

I - величина потерь, в соответствии с классификацией (в % от плановой прибыли по объекту).

Процесс оценки идентифицированных рисков в ходе реализации ИСП





Классификация рисков по степени воздействия

Вид риска	Индекс риска (R)	Степень воздействия
Критические	$20 \leq R \leq 25$	Крайняя степень возможности приостановки реализации ИСП.
Существенные	$12 \leq R \leq 16$	Увеличение продолжительности выполнения СИМР, производственный брак, несоблюдение строительных решений, объёмы дополнительных работ и нарушения техники безопасности недопустимы для заказчика.
Умеренные	$9 \leq R \leq 10$	Увеличение продолжительности выполнения СИМР, производственные дефекты, несоблюдение строительных решений, объёмы дополнительных работ и общее снижение безопасности строительства требуют согласований с заказчиком.
Незначительные	$5 \leq R \leq 8$	Увеличение продолжительности выполнения СИМР и объёмы дополнительных работ в рамках бюджета и плановых сроков завершения строительства; производственные дефекты быстро устранимы; несоблюдение строительных решений и незначительное снижение безопасности строительства допустимые для заказчика.
Игнорируемые	$1 \leq R \leq 4$	Отсутствие какого-либо воздействия на ход реализации ИСП.



Классификация рисков по уровню

Вид риска	Индекс риска (R)	Уровень риска
Недопустимые	$12 \leq R \leq 25$	Определяются, как риски, первичные для обработки. Каждый риск с недопустимым уровнем должен иметь стратегию обработки, а также настойчиво и непрерывно обрабатываться до тех пор, пока уровень риска не снизится до приемлемого. При этом риск должен находиться под постоянным жёстким контролем и его уровень должен периодически переоцениваться.
Оправданные	$5 \leq R \leq 10$	Определяются, как риски, вторичные для обработки. Каждый риск с оправданным уровнем должен иметь стратегию обработки, а также обрабатываться до тех пор, пока уровень риска не снизится до приемлемого. При этом риск должен находиться под постоянным контролем и его уровень должен периодически переоцениваться.
Приемлемые	$1 \leq R \leq 4$	Рассматриваются к принятию. Периодически переоценивается уровень каждого риска.



Российский опыт управления качеством

В СССР и в России велись фундаментальные исследования в области качества. Об этом свидетельствует, в частности, ГОСТ 1.0-68 «Государственная система стандартизации. Основные положения», в котором было установлено определение принципов стандартизации:

«Стандартизация – установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

С 1967 г. В СССР был утвержден Государственный знак качества, который проставлялся на товарах народного потребления и производственно-технического назначения, качество которых признавалось «высоким».

Право использования Государственного знака качества предоставлялось предприятиям министерствами (ведомствами) сроком на 2-3 года на основании результатов государственной аттестации качества выпускаемой этими предприятиями промышленной продукции.



Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества

Основой общего менеджмента и менеджмента качества является система У. Тейлора. Именно он создал концепцию научного менеджмента, обратил пристальное внимание на необходимость учета переменчивости производственного процесса и оценил важность ее контроля.

Система Тейлора включала понятия верхнего и нижнего пределов качества, поля допуска, вводила такие измерительные инструменты, как шаблоны и калибры, а также обосновывала необходимость независимой должности инспектора по качеству, разнообразную систему штрафов для бракоделов, форм и методов воздействия на качество продукции.

В дальнейшем с 1920-х до начала 1980-х годов пути развития общего менеджмента и менеджмента качества разошлись.





Аспекты качества продукции

В современной теории и практике управления качеством выделяют следующие *пять основных этапов*.

Принятие решений «что производить» и подготовка технических условий.

Проверка готовности производства и распределение организационной ответственности.

Процесс изготовления продукции или предоставления услуг.

Устранение дефектов и обеспечение информацией обратной связи в целях внесения в процесс производства и контроля изменений, позволяющих избегать выявленных дефектов в будущем.

Разработка долгосрочных планов по качеству.

Осуществление перечисленных этапов невозможно без взаимодействия всех отделов, органов управления фирмой. Такое взаимодействие называют единой системой управления качеством. Это обеспечивает процессный подход к управлению качеством.



Аспекты качества продукции

На *первом этапе* качество означает ту степень, в которой товары или услуги фирмы соответствуют ее внутренним техническим условиям. Этот аспект качества называют качеством соответствия техническим условиям.

На *втором этапе* оценивается качество конструкции. Качество может отвечать техническим требованиям фирмы на конструкцию изделия, однако сама конструкция может быть как высокого, так и низкого качества.

На *третьем этапе* качество означает ту степень, в которой работа или функционирование услуг (товаров) фирмы удовлетворяет реальные потребности потребителей.

Товары фирмы могут соответствовать внутренним техническим условиям (*этап первый*); сама конструкция изделия может быть выдающейся (*этап второй*); а услуга или изделие могут не подходить для удовлетворения конкретных нужд потребителям. Любая недоработка в любом из них может создать проблемы с качеством.



Аспекты качества продукции

Система управления качеством продукции опирается на взаимосвязанные *категории управления*: объект, цели, факторы, субъект, методы, функции, средства, принцип, вид, тип критериев и др.

Под *управлением качеством продукции* понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование.

Управление качеством рассматривается как корректирующее воздействие на процесс формирования качества в производстве и проявление его в потреблении.

Управление качеством – органическая часть общего управления производством.

Из этого определения следует, что уровень качества продукции должен устанавливаться, обеспечиваться и поддерживаться.

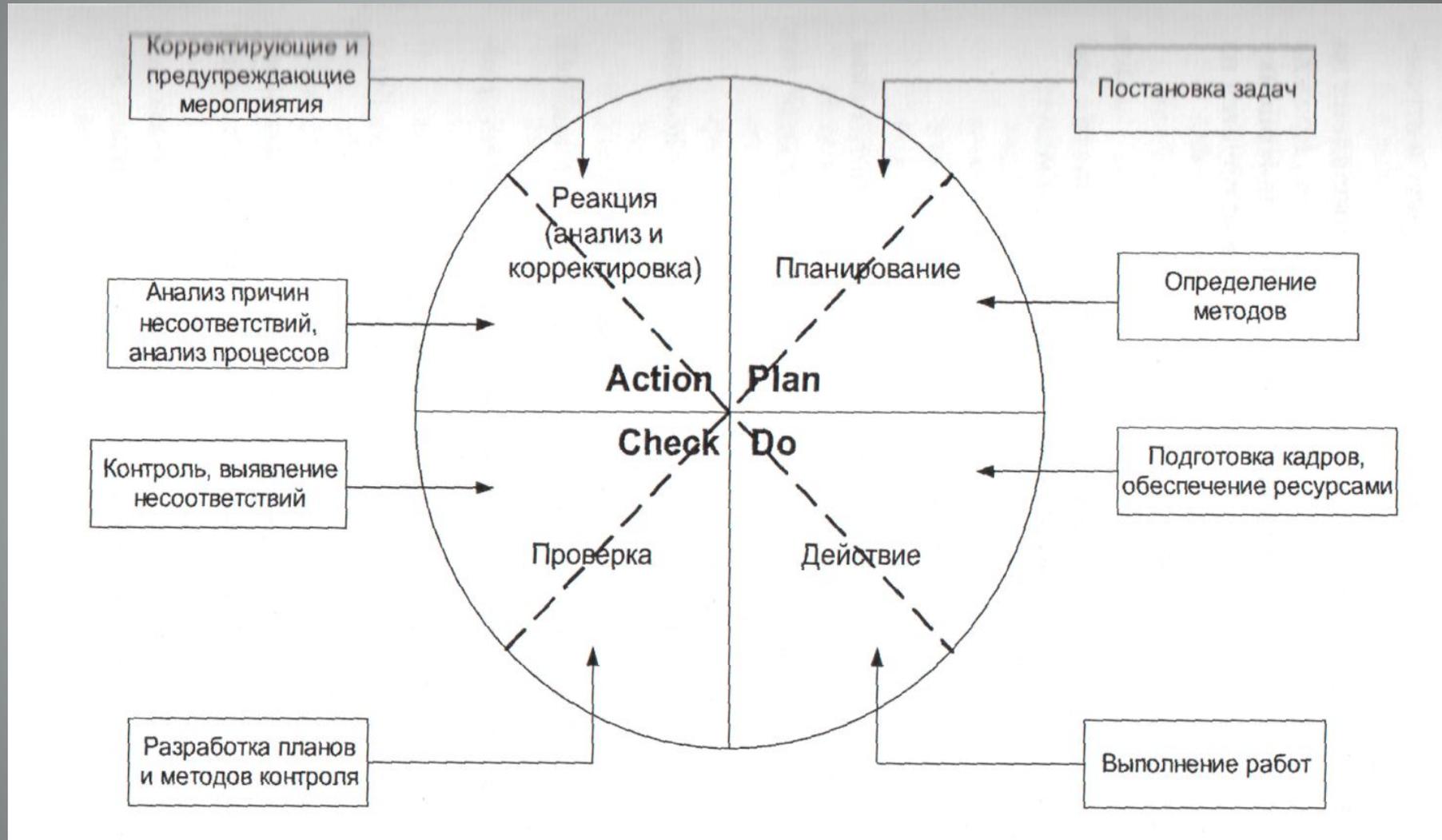


Аспекты качества продукции

Это означает, что управление качеством направлено на регулирование всех этапов жизненного цикла и предусматривает:

- техническую подготовку производства;
- входной контроль;
- процесс изготовления продукции;
- организацию, мотивацию и оплату труда;
- учет и финансовую деятельность;
- контроль качества работы и продукции;
- послепродажное обслуживание в эксплуатации.

Аспекты качества продукции



Цикл PDCA по Э.Демингу.



Оценка уровня качества продукции

Для того чтобы эффективно управлять качеством, необходимо уметь его количественно определять. Оценка качества – первый и основной этап системы управления качеством на любом предприятии.

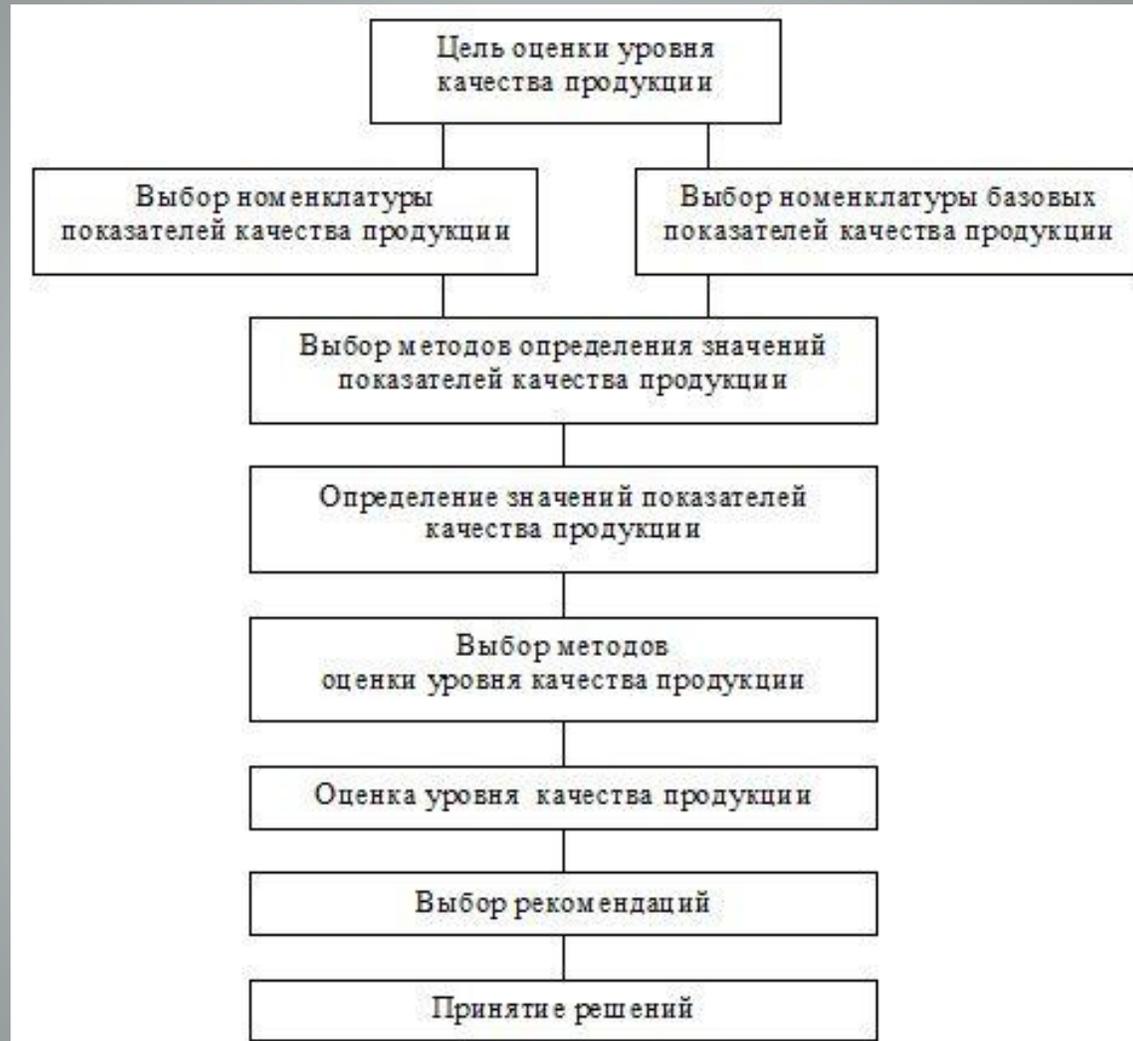
Наука о количественных методах оценки качества называется квалиметрией (от лат. *qualitas* – качество и греч. *метрео* – мерять, измерять).

Уровень качества продукции – это относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей.

Оценка уровня качества продукции представляет собой совокупность операций, включающих выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сравнение их с базовыми значениями соответствующих показателей.



Оценка уровня качества продукции



Этапы оценки уровня качества продукции



Показатели качества продукции

Показателем качества продукции называется количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям её создания и эксплуатации или потребления.

Выбор показателей качества устанавливает перечень наименований количественных характеристик свойств продукции, входящих в состав ее качества и обеспечивающих оценку уровня качества продукции.

Номенклатура показателей качества продукции – совокупность показателей ее качества по характеризующим свойствам, нормативно принятая для оценки уровня качества этой продукции. Для того чтобы объективно оценить уровень качества, необходимо использовать соответствующую номенклатуру показателей – комплекс взаимосвязанных технико-экономических, организационных и др. Ни один показатель не может быть единственным для обоснования выводов по результатам оценки.



Показатели качества продукции

Признаки классификации показателей	Группы показателей качества продукции
По количеству характеризующих свойств	Единичные Комплексные Интегральные
По характеризующим свойствам	Назначения Надежности Экономичности Эргономические Технологичности Стандартизации и унификации Патентно-правовые Экологические Безопасности Транспортабельности
По способу выражения	В натуральных единицах (кг, мм и др.) В стоимостном выражении
По этапам определения значений показателей	Прогнозные Проектные Производственные Эксплуатационные



Современная стандартизация в управлении качеством

Стандартизация – деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе, направленная на достижение упорядоченности и повышение конкурентоспособности в области производства и оборота продукции, выполнения работ и оказания услуг.

Цель стандартизации – достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.



Современная стандартизация в управлении качеством

Стандартизация осуществляется в *целях*:

повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;

повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

обеспечения научно-технического прогресса;

повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;

рационального использования ресурсов;

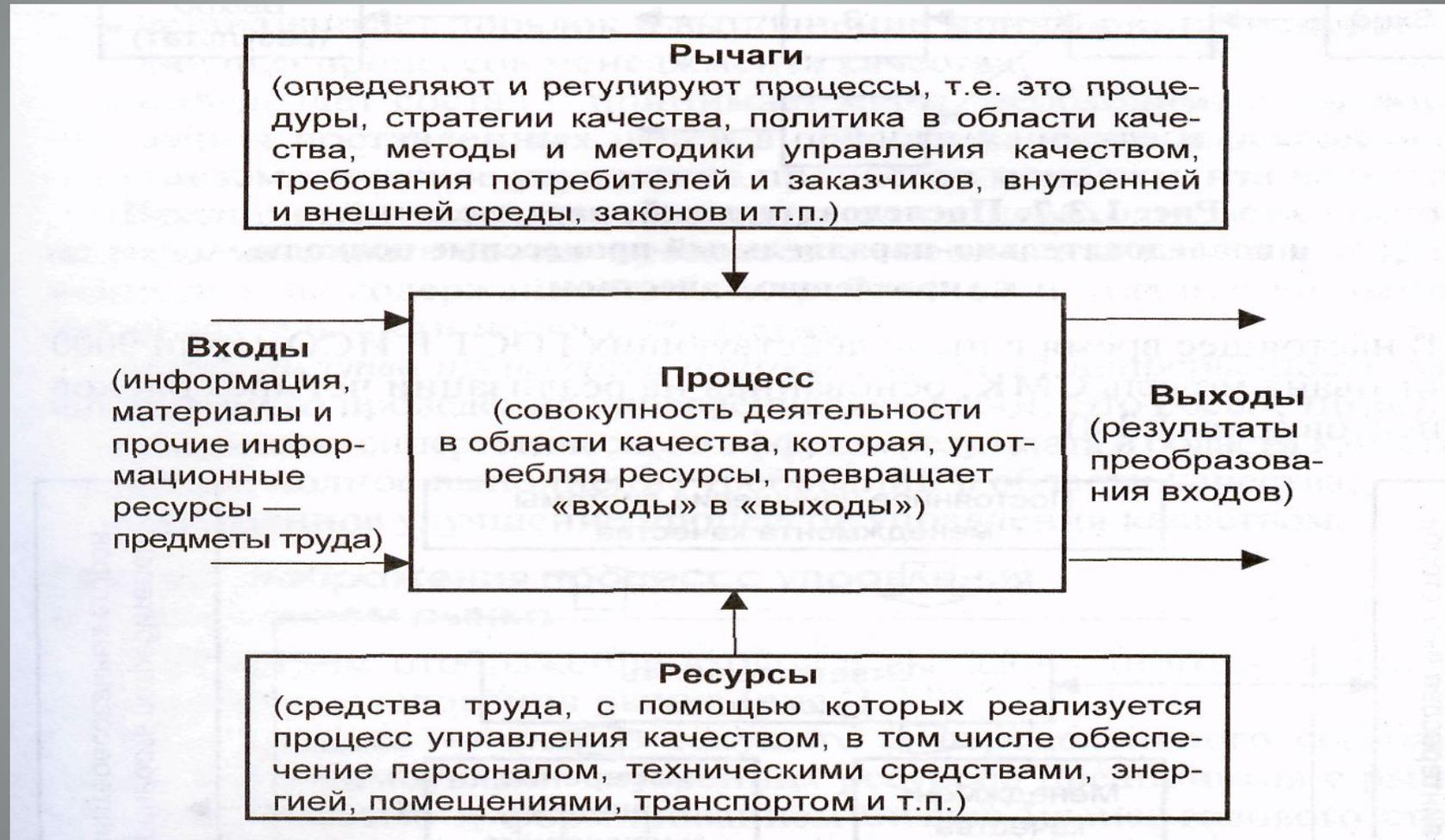
технической и информационной совместимости;

сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;

взаимозаменяемости продукции.

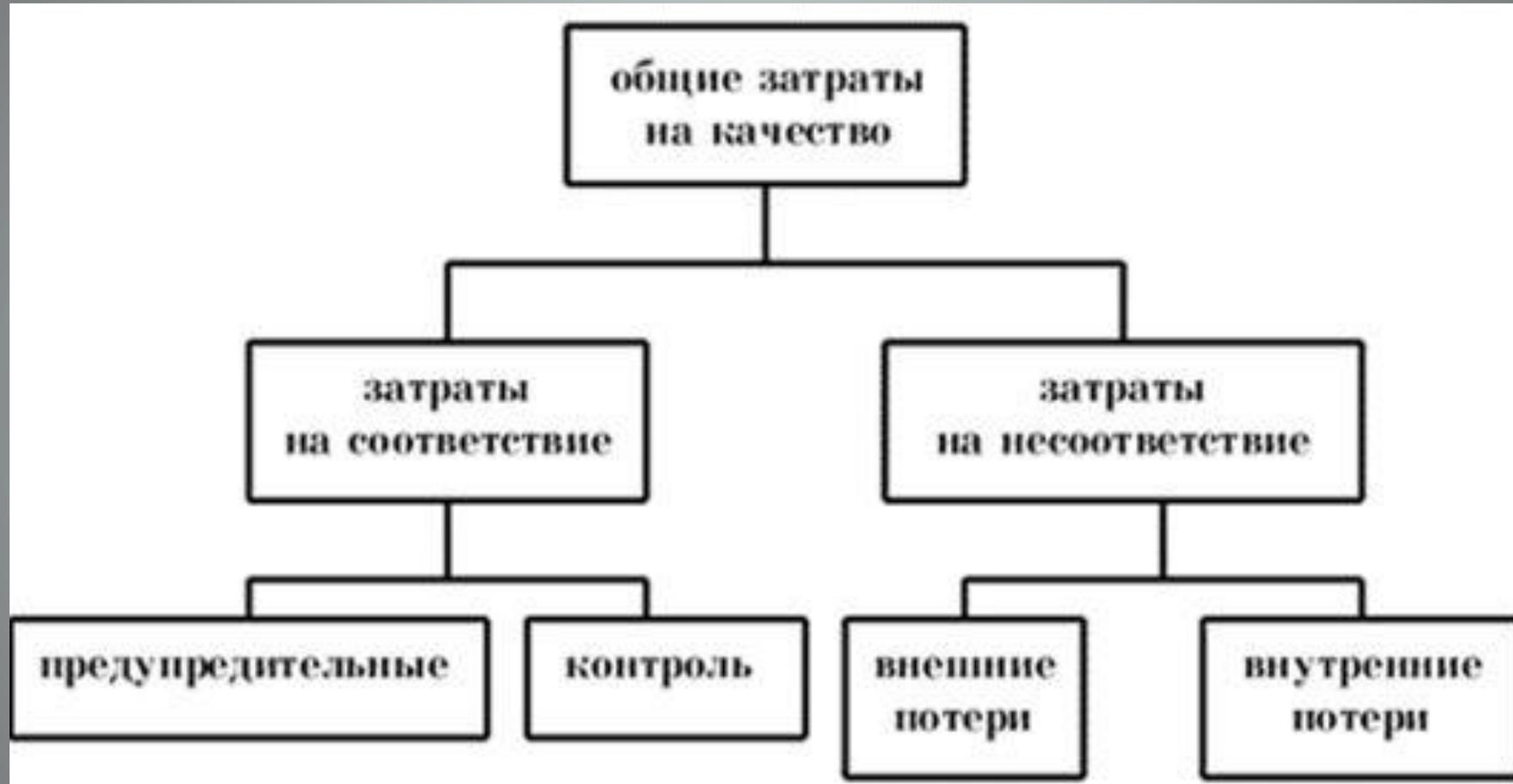


Особенности системного и процессного подходов к управлению качеством

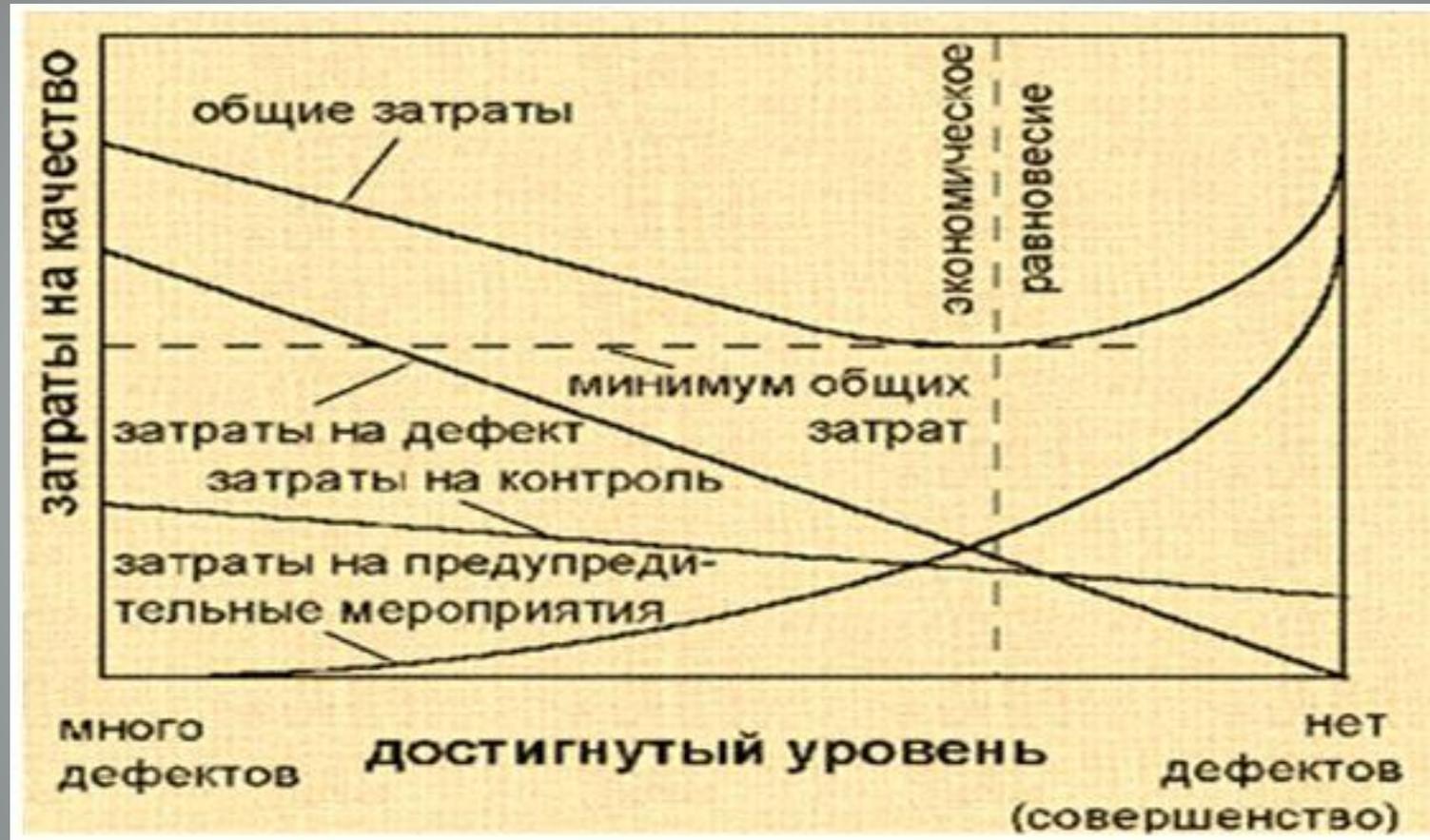


Основные составляющие процесса управления качеством

Виды затрат на качество продукции



Анализ и оценка затрат по обеспечению качества



Взаимосвязь между затратами на качество и достигнутым уровнем качества