

Управление временем выполнения проекта

Менеджер часто сталкивается с альтернативой, стоит ли сокращение времени на выполнение проекта тех **дополнительных расходов**, которые связаны с этим.

В ситуациях, связанных с затратами времени, основное внимание сосредоточено на сокращении времени критического пути, который определяет время завершения проекта.

Существует много причин, по которым хотят сократить продолжительность проекта.

Одна из наиболее распространенных причин известна на практике, как "установленное" время продолжительности проекта.

Например, политик публично заявляет, что новая линия метро будет готова через два года.

Или президент компании, занимающейся программным обеспечением, в своей речи заявляет о появлении нового технологически передового программного обеспечения через год.

Очень часто подобные заявления становятся установленными сроками продолжительности проекта, когда не принимаются во внимание затраты, связанные с выполнением проекта в срок.

Время продолжительности проекта устанавливается, когда проект находится еще в стадии "концепции" до или без составления подробного графика всех операций проекта.

Такая практика почти всегда приводит к более высокой стоимости проекта, чем когда мы проводим тщательное планирование.

Но серьезнее всего то, что участники проекта редко распознают или отмечают возросшие затраты из-за установленных сроков.

Управление временем выполнения проекта

В последние годы из-за интенсивной глобальной конкуренции и быстрого развития технологий упор делается на своевременную реализацию.

Рынок диктует продолжительность проектов. Например, для фирм со средней или высокой технологиями опоздание на 6 месяцев с доставкой продукта на рынок может привести к огромным потерям прибыли или сокращению доли на рынке примерно на 30%. В этих случаях высокотехнологичные фирмы считают, что экономия времени и сохранение прибыли стоят дополнительных затрат, связанных с сокращением времени без их формального анализа.

Другой причиной сокращения времени проекта могут стать непредвиденные задержки - значительное отставание от графика в середине выполнения проекта. Чтобы снова войти в график, потребуется более сжатое время для выполнения оставшихся критических операций. Дополнительные затраты, связанные с возвращением в график, следует сравнить с затратами, вызванными опозданием.

И, наконец, бывают периоды, когда нужно перераспределить основное оборудование и людей на новые проекты. В этих обстоятельствах стоимость сокращения времени проекта можно сравнить с затратами на выделения основного оборудования или людей.

Объяснение издержек проекта

Общая стоимость для каждой продолжительности проекта является суммой косвенных и прямых издержек.

Косвенные издержки присутствуют в течение всего времени существования проекта. Следовательно, любое сокращение продолжительности проекта означает сокращение косвенных издержек.

Прямые издержки на графике увеличиваются по мере сокращения продолжительности проекта по сравнению с запланированной продолжительностью.

Имея представленную на графике информацию, менеджеры могут быстро выбрать такую альтернативу, как своевременный выход на рынок.



Объяснение издержек проекта

Косвенные издержки обычно представляют собой накладные расходы такие, как контроль, администрирование и консультирование.

Косвенные издержки изменяются непосредственно со временем. То есть, любое сокращение времени должно привести к сокращению косвенных издержек.

Если косвенные издержки составляют значительный процент от общих издержек проекта, сокращение времени проекта может представлять весьма существенную экономию (принимая во внимание то, что косвенные ресурсы могут использоваться везде).

Прямые издержки обычно связаны с рабочей силой, материалами, оборудованием и иногда с субподрядчиками.

Издержки на установленную продолжительность будут выше, чем для проекта, продолжительность которого разработана из идеальных обычных сроков для операций.

Предполагается, что если прямые издержки рассчитываются, исходя из стандартных методов и времени, то любое сокращение времени операции должно увеличивать издержки на операцию.

При составлении графика, необходимо рассчитать прямые затраты, связанные с сокращением времени отдельной критической операции, и затем найти общие прямые издержки для каждой продолжительности проекта, так как время проекта сокращается; процесс требует выбора тех критических операций, сокращение времени которых обойдется дешевле.

Сокращение времени выполнения проекта

Методы сокращения времени выполнения проекта (операций критического пути) ограничены.

-Снижение качества - одна из альтернатив, которая может сократить время выполнения операции на критическом пути.

-Заключения контракта на выполнение операции с субподрядчиком.

Субподрядчик может иметь доступ к более высоким технологиям или обладать компетентностью, которая может ускорить выполнение операции.

-Выделение дополнительных людских ресурсов и оборудования для оставшихся операций.

Однако существуют границы того, насколько можно ускорить данное выполнение с помощью дополнительной рабочей силы.

Закон Брукса: дополнительная рабочая сила для опаздывающей программы проекта задержит его выполнение еще больше.

Фредерик Брукс сформулировал этот принцип на основе своего опыта руководителя проекта программного обеспечения для IBM System/360 в начале 1960-х.

Последующие исследования показали, что выделение дополнительных людей для опаздывающих проектов всегда приводит к большей стоимости.

Выделение дополнительной рабочей силы на раннем этапе более надежно, чем если это сделать на более позднем этапе, так как новые люди всегда сразу оказывают отрицательное воздействие на ход проекта, на преодоление которого могут потребоваться недели.

-Иногда можно изменить логику сетевого графика проекта таким образом, чтобы критические операции осуществлялись параллельно (одновременно), а не последовательно.

Построение графика стоимости времени

-Наконец, еще одним методом выполнения работ в срок является сокращение размеров проекта.

Фирмы, занимающиеся программным обеспечением, выпускают продукты, которые не соответствуют первоначальным спецификациям, чтобы потом добавить недостающие характеристики последующим версиям.

Если исключить все эти альтернативы, сокращение времени проекта сводится к сокращению времени конкретной, критической операции для сокращения времени проекта. Эта альтернатива означает появление дополнительных затрат, чтобы сократить время выполнения операции.

При построении графика стоимости времени выполнения проекта необходимо выполнить **три следующих основных шага**:

1. Найти общие прямые издержки для выбранных продолжительностей проекта.

2. Найти косвенные издержки для выбранных продолжительностей выбранного проекта.

3. Суммировать прямые и косвенные издержки для выбранных продолжительностей .

Затем используется график для сравнения стоимости дополнительных альтернатив и преимуществ.

Далее дается подробное описание этих шагов.

Определение операций для сокращения

Особую озабоченность вызывает вопрос: продолжительность каких операций сокращать и до какой степени?

Общий ответ - критические операции, время выполнения которых можно сократить с наименьшим повышением стоимости на единицу времени.

Сокращение времени выполнения операции называется **авралом** (crashing).

Кратчайшее время, за которое операция реально может быть выполнена, называется ее **предельным временем** (crash time).

Прямые затраты на выполнение операции в ее предельные сроки называются **стоимостью срочной операции**.

Информацию об обычном и предельном времени получают от персонала, знакомого с выполнением операции.

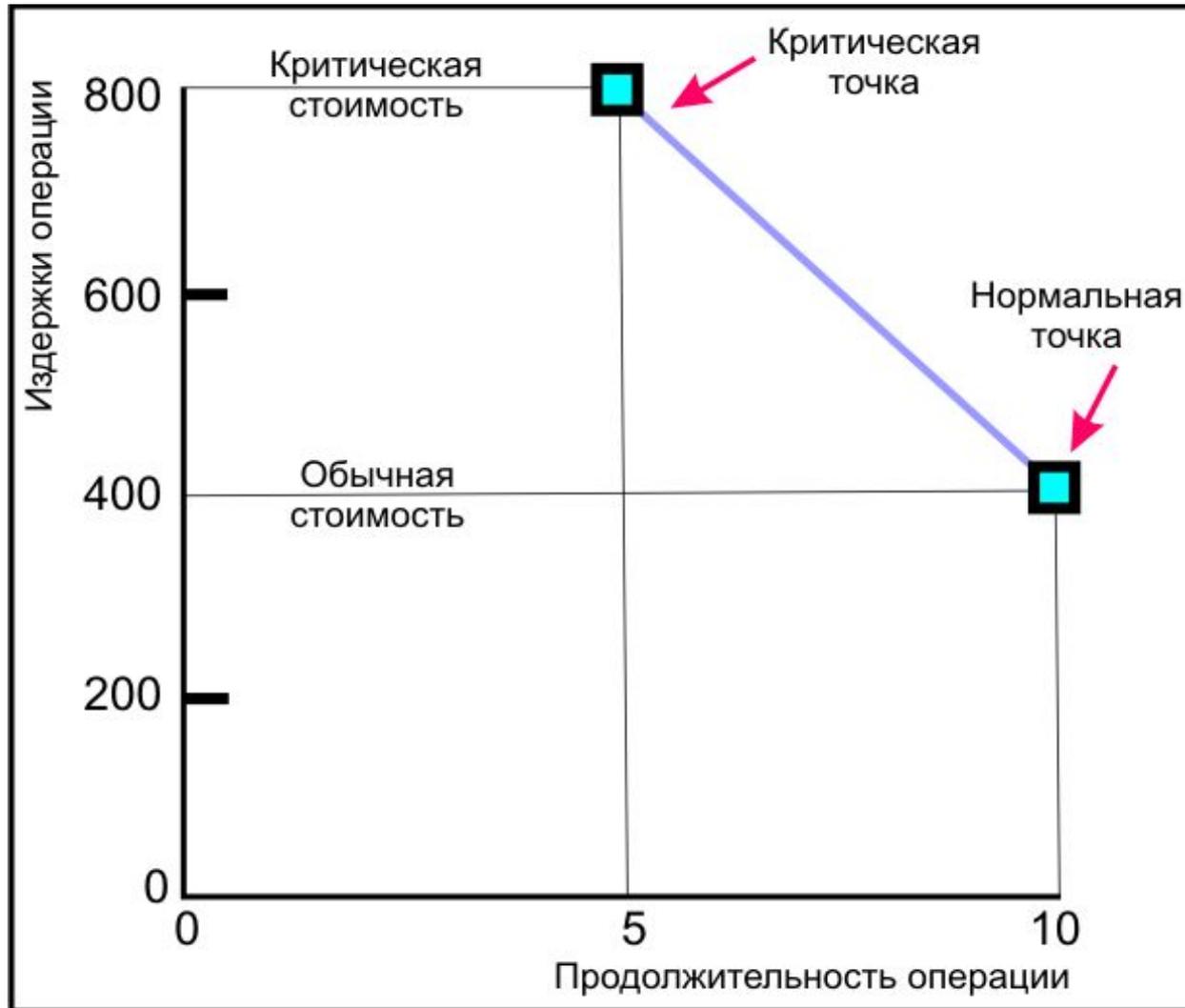
На рисунке изображен график стоимости времени выполнения гипотетической операции.

Обычное время выполнения операции - 10 единиц и соответствующая стоимость - \$ 400. Предельное время выполнения операции - 5 единиц и стоимость - \$ 800.

Пересечение обычного времени и стоимости представляет начальную низкую стоимость и раннее начало выполнения графика.

Жирная линия, соединяющая точки обычного и предельного времени, представляет наклонную, что предполагает, что затраты на сокращение времени операции постоянны в единицу времени.

Определение операций для сокращения



Определение операций для сокращения

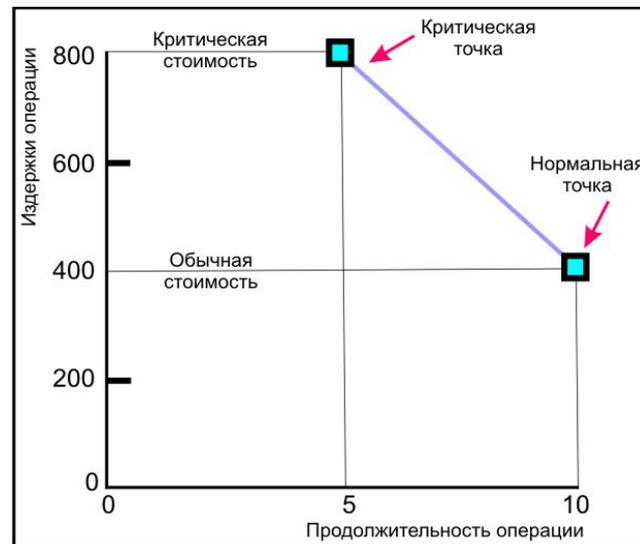
Предположения, лежащие в основе использования этого графика, следующие:

1. Отношения стоимости ко времени - линейные.
2. Обычное время предполагает низкую стоимость.
3. Предельное время представляет лимит - наиболее возможное сокращение времени в реальных условиях.
4. Наклонная линия представляет затраты в единицу времени.
5. Все ускорения должны происходить в рамках обычного и предельного времени.

Знание угла наклона операций позволяет менеджерам сравнить и выбрать критические операции, время выполнения которых можно сократить.

Чем меньше угол наклона операции, тем меньше издержки на сокращение периода времени;

Более крутая наклонная означает, что потребуются больше средств на сокращение одной единицы времени.



Определение операций для сокращения

Стоимость одной единицы времени или наклонной для любой операции рассчитывается по следующему уравнению:

$$\begin{aligned} \text{Стоимость наклонной} &= \frac{\text{Повышение}}{\text{Период}} = \\ \frac{\text{Стоимость срочной программы} - \text{Обычная стоимость}}{\text{Обычное время} - \text{Предельное время}} &= \\ \frac{CC - NC}{NT - CT} &= \frac{\$800 - \$400}{10 - 5} = \frac{\$400}{5} = \$80 \text{ в единицу времени} \end{aligned}$$

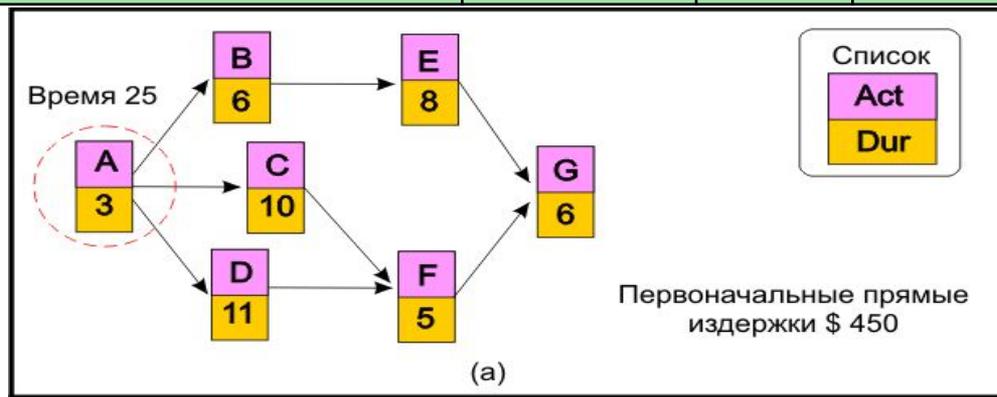
Сравнение наклонных всех критических операций позволяет нам определить, какие операции нужно сокращать, чтобы минимизировать общие прямые издержки.

Имея предварительный график проекта (или тот, который уже в работе), со всеми операциями и их ранним временем начала, можно приступить к процессу поиска критических операций, время выполнения которых можно сократить.

Пример сокращения времени проекта

В таблице представлены обычное и предельное время и издержки для каждой операции, рассчитанная наклонная и предел сокращения времени, общие прямые издержки и схема проекта продолжительностью в 25 единиц времени.

Операция	Наклон	Максимально предельное время	Прямые издержки			
			Нормальные		Срочные	
			Время	Стоимость	Время	Стоимость
A	20	1	3	50	2	70
B	40	2	6	80	4	160
C	30	1	10	60	9	90
D	25	4	11	50	7	150
E	30	2	8	100	6	160
F	30	1	5	40	4	70
G	0	0	6	70	6	70
Общие прямые издержки				\$450		



Пример сокращения времени проекта

Максимальное время, на которое операция может быть сокращена, представляет разницу между обычным и предельным временем выполнения операции.

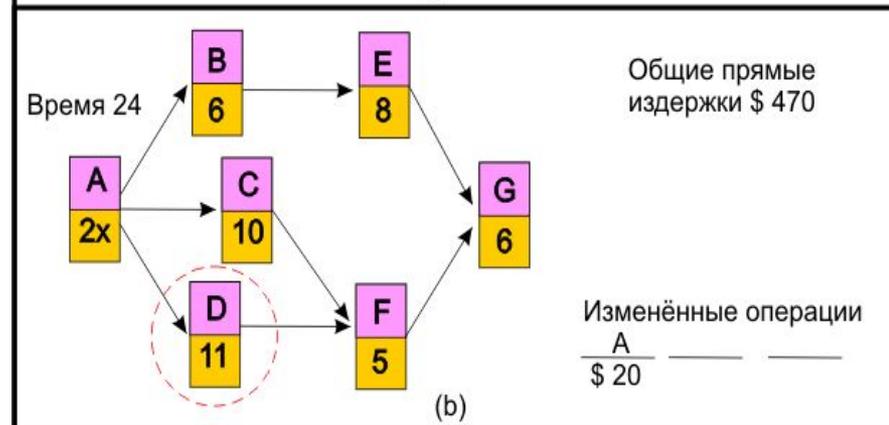
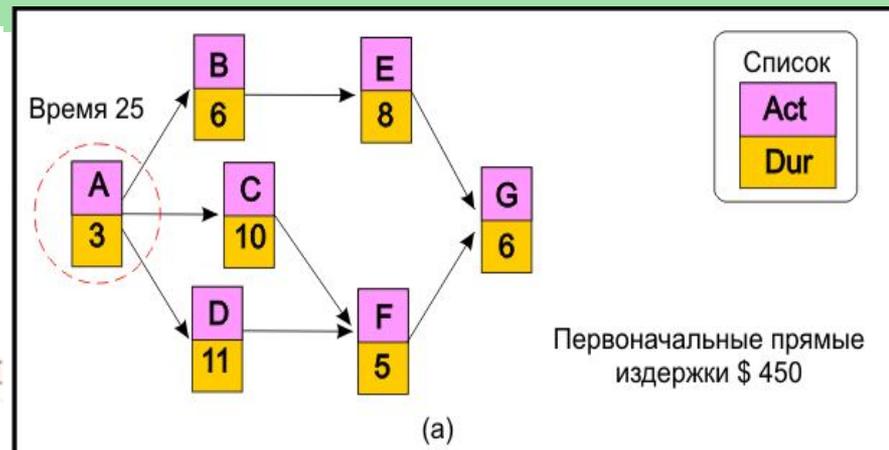
Например, операция D может быть сокращена с обычной продолжительности в 11 единиц времени до предельного времени в 7 единиц, или максимально на 4 единицы времени.

Положительная наклонная для операции D рассчитывается следующим образом:

$$\text{Стоимость наклонной} = \frac{\text{Повышение}}{\text{Период}} =$$

$$\frac{\text{Стоимость срочной программы} - \text{Обычная стоимость}}{\text{Обычное время} - \text{Предельное время}} =$$

$$\frac{\$150 - \$50}{11 - 7} = \frac{\$100}{4} = \$25 \text{ за сокращенный период времени}$$

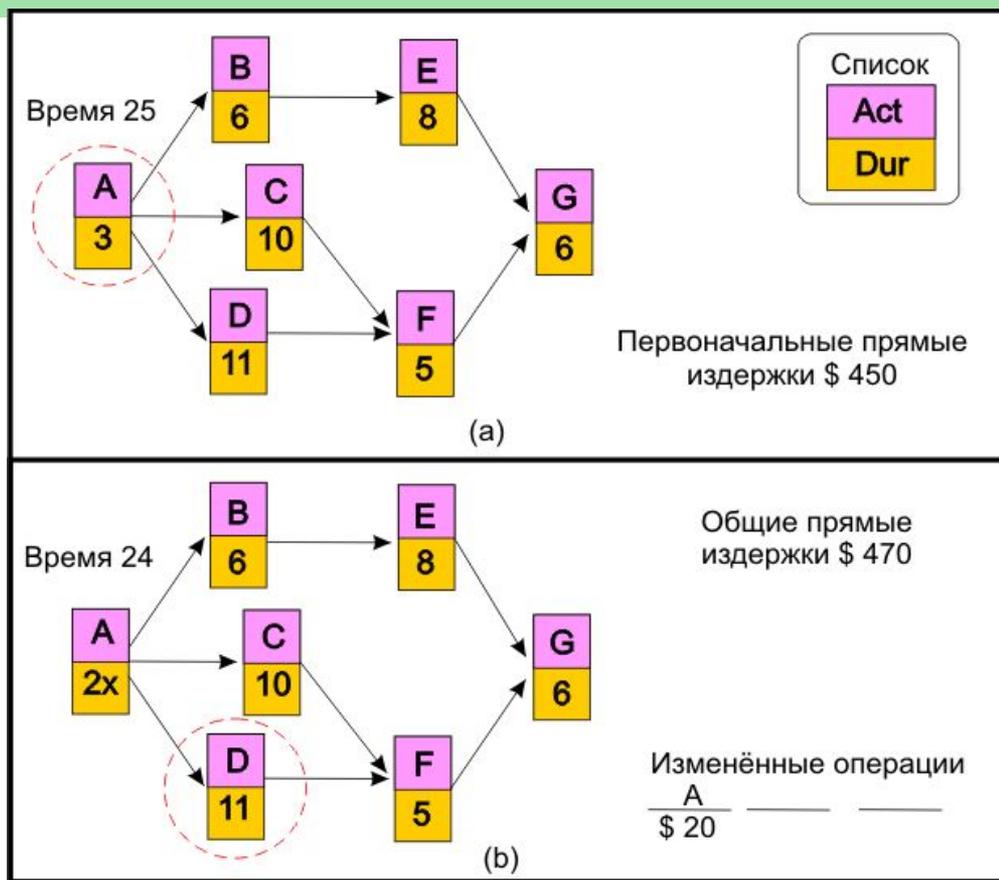


Пример сокращения времени проекта

Операция А обведена кружком, поскольку является наименее дорогой.

Сокращение операции А на одну единицу времени сокращает продолжительность проекта до 24 единиц времени, но увеличивает общие прямые издержки до \$ 470 (\$ 450 + \$ 20 = \$ 470).

Рисунок (b) отражает эти изменения. Продолжительность операции А сократилась до двух единиц времени; «х» показывает, что операция не может больше сокращаться.

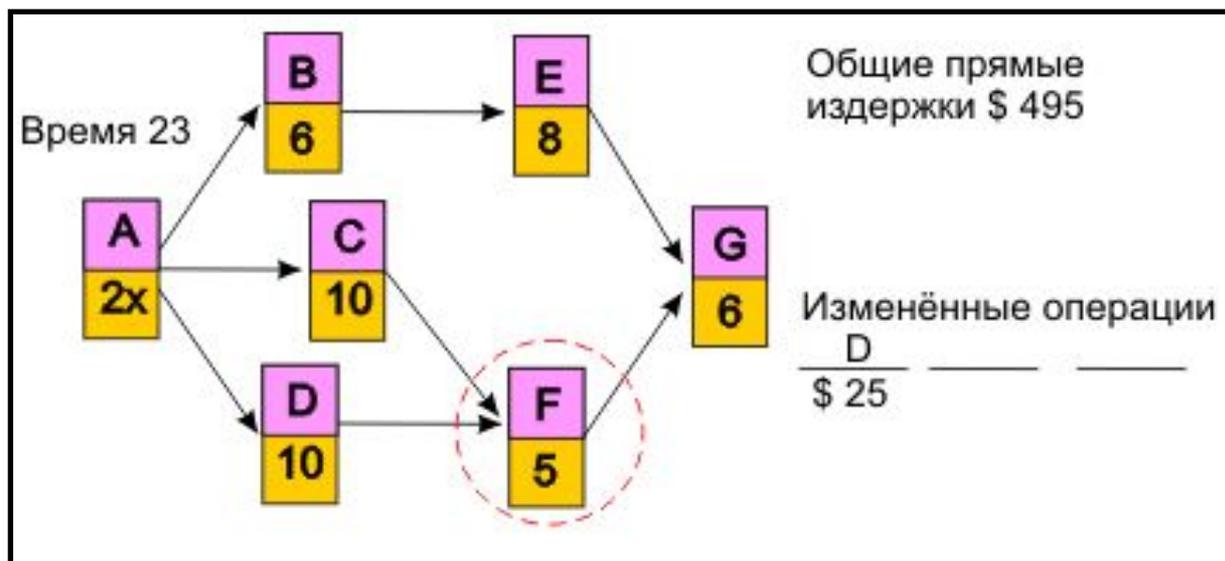


Пример сокращения времени проекта

Общие прямые издержки проекта продолжительностью в 23 единицы времени составят \$ 495.

Схема проекта на рисунке теперь имеет два критических пути- A, C, F, G и A, D, F, G.

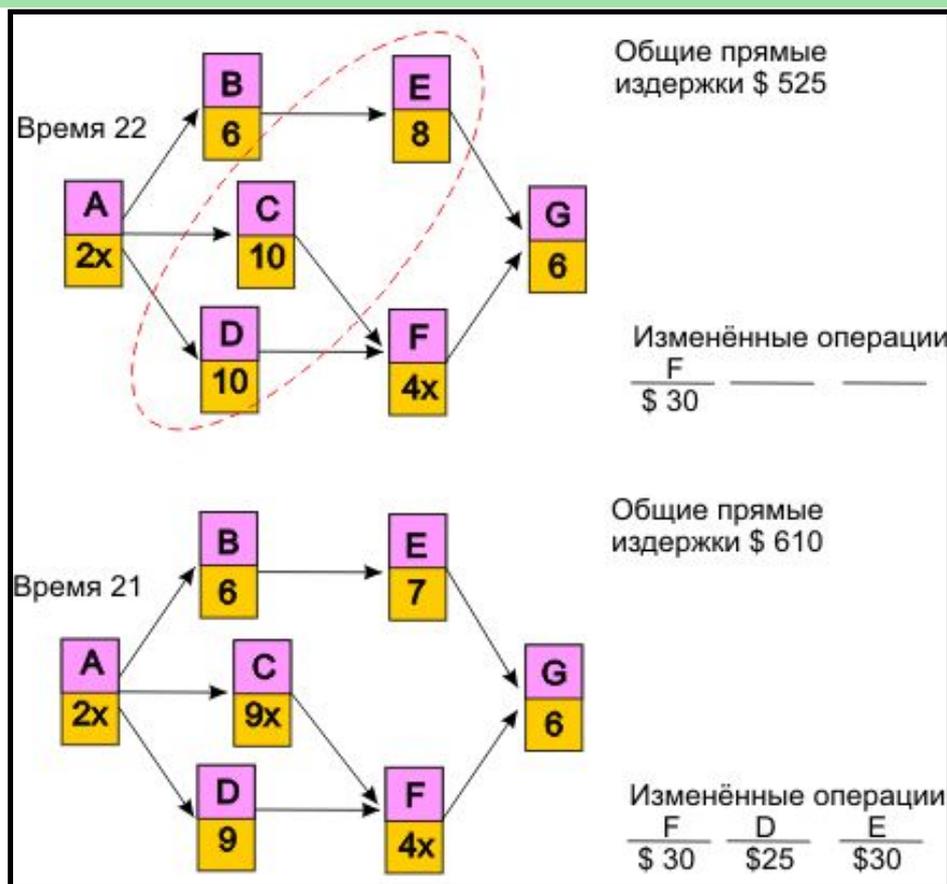
Сокращение продолжительности проекта до 22 единиц времени потребует сокращения продолжительности операции F, поэтому она обведена.



Пример сокращения времени проекта

Общие прямые издержки для продолжительности в 22 единицы времени составят \$ 525.

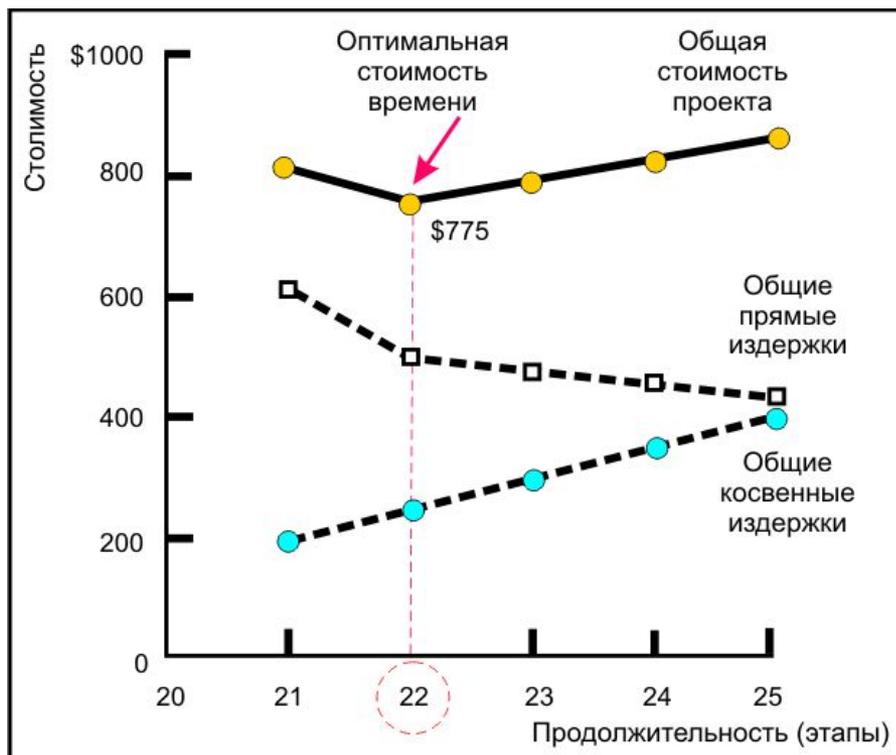
Это сокращение приведет к возникновению третьего критического пути - А, В, Е, G ; все операции критические. Наименее дорогостоящим методом сокращения продолжительности проекта до 21 единицы времени является комбинация обведенных операций С, D, Е, стоимость которых соответственно \$ 30, \$ 25, \$ 30, и увеличение общих прямых издержек до \$610.



Пример сокращения времени проекта

В таблице представлены общие прямые издержки, общие косвенные издержки и общие издержки проекта. Те же издержки внесены в рисунок.

Продолжительность проекта	Прямые издержки	Косвенные издержки	Общие издержки
25	450	400	850
24	470	350	820
23	495	300	795
22	525	250	775
21	610	200	810

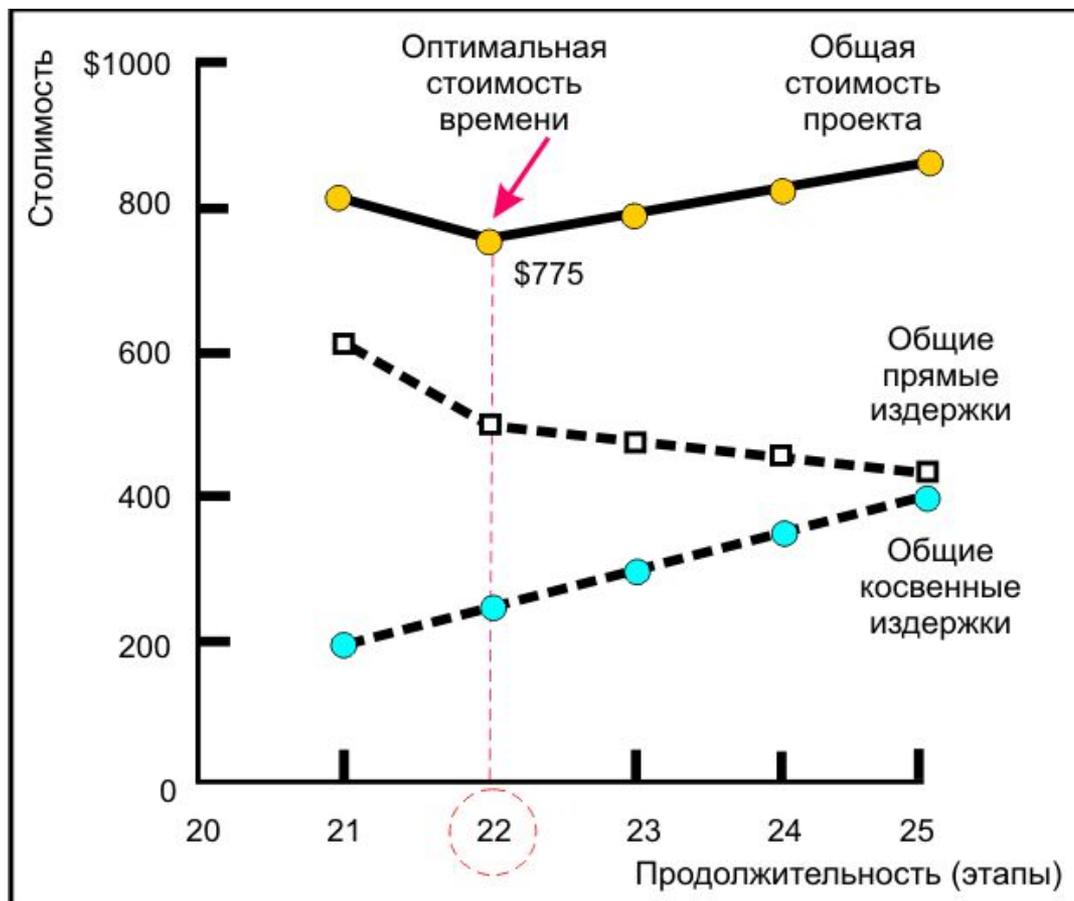


Пример сокращения времени проекта

На этом графике показано, что оптимальная стоимость продолжительности в 22 единицы времени - \$ 775.

Предположим, что проект будет реализован, как планировалось, тогда любое отклонение от времени продолжительности увеличит издержки проекта.

Отклонение от 25 до 22 происходит потому, что в этом диапазоне угол наклона косвенных издержек больше, чем угол наклона прямых издержек.



Практические соображения

Предельное время

Собрать информацию о предельном времени даже для проекта среднего размера достаточно трудно.

Трудно объяснить, что означает предельное время. Что значит определение предельного времени как "минимального времени, в течение которого вы можете реально выполнить операцию"? Предельное время интерпретируют и понимают по-разному.

Расчет времени срочных операций

Иногда стратегия "поживем-увидим" является мудрым решением.

Срочное выполнение критической операции на раннем этапе осуществления проекта может привести к неэффективной трате денег, если другая критическая операция завершена раньше или некритический путь становится новым критическим путем.

В таких случаях рано потраченные деньги пропадают впустую, и нет никакой пользы от раннего завершения срочной операции. И наоборот, может иметь смысл срочно выполнить раннюю критическую операцию, если последующие операции, скорее всего, будут задерживаться и потребуют выигранного времени.

Практические соображения

Должен ли владелец проекта или руководитель проекта стремиться к оптимальной стоимости времени?

Насколько сокращать время проекта, от обычного до оптимального, зависит от чувствительности сети проекта.

Сеть чувствительна, если существуют несколько критических или почти критических путей.

В данной ситуации движение к оптимальному времени требует затрат денег на сокращение времени выполнения критических операций, что приводит к сокращению простоев и/или появлению большего количества критических путей и операцией.

Сокращение простоев проекта с несколькими почти критическими путями увеличивает риск опоздания.

Если произойдет отставание некоторых почти критических операций, и они станут критическими; деньги, потраченные на сокращение первоначального критического пути, окажутся потраченными зря.

Существует положительная ситуация, когда переход к оптимальному времени может привести к реальной крупной экономии - это происходит, когда система не чувствительна.

Система не чувствительна, если существует доминирующий критический путь, то есть нет почти критических путей.

Нечувствительные системы не редкость на практике, они встречаются примерно в 25% всех проектов. Нечувствительные системы с высокими косвенными издержками могут давать значительную экономию.

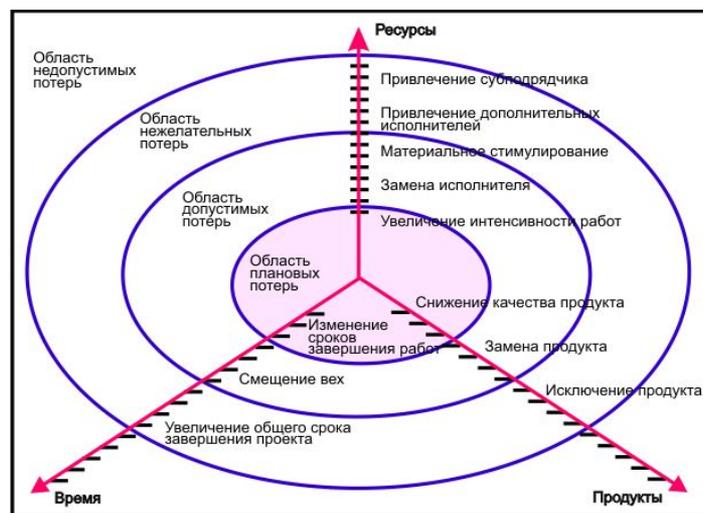
Управление отклонениями

Отклонениями называют возникающие несовпадения первоначально согласованного и зафиксированного представления о проекте и того, что получается в действительности.

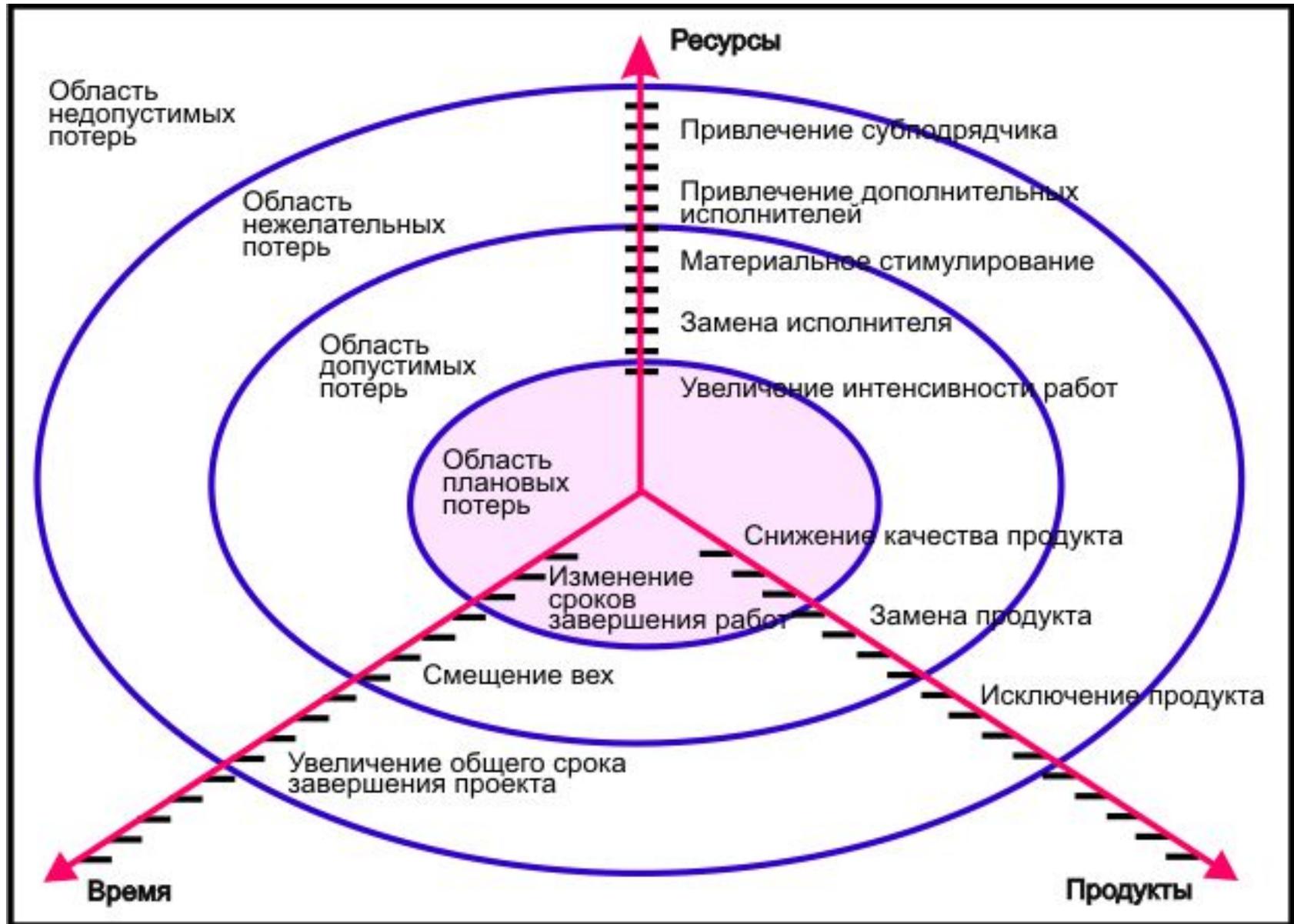
С точки зрения тяжести последствий отклонения могут быть классифицированы, например, следующим образом:

1. плановые потери (учтены в плане управления проектом);
2. допустимые потери (незначительные незапланированные затраты);
3. нежелательные потери (значительные незапланированные затраты);
4. недопустимые потери (незапланированные затраты, которые являются неприемлемыми для одного или нескольких участников проекта).

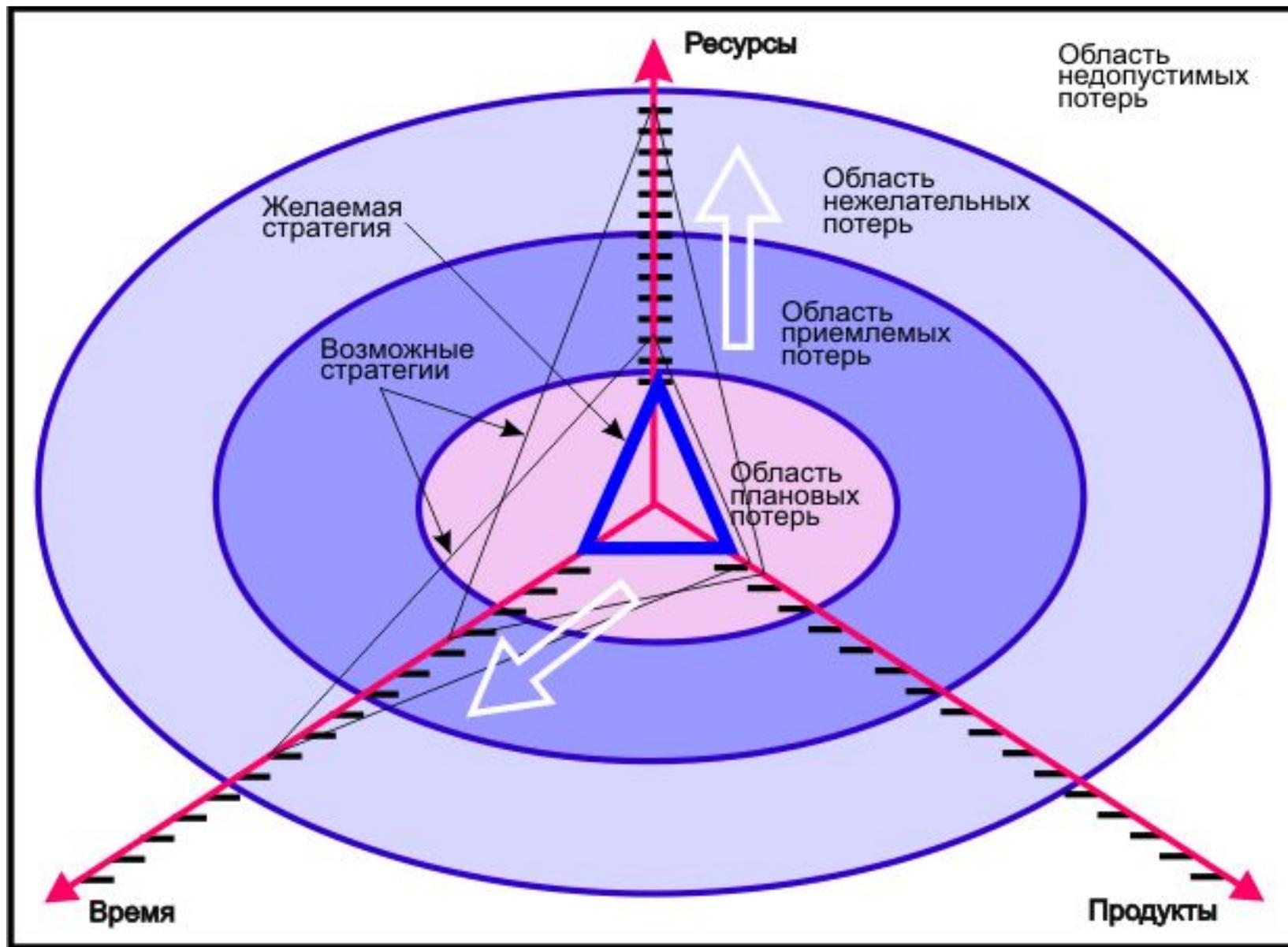
Для каждого проекта изначально (пусть приблизительно) может быть определена степень влияния тех или иных изменений на величину вероятных потерь, возникающих при реализации этих изменений. На рисунке эта информация представлена в виде диаграммы, в которой изменения связаны с областями потерь.



Области потерь



Стратегии изменений в проекте



Манипулирование ресурсами

В качестве основных мер, связанных с изменениями в области ресурсного планирования, могут быть рассмотрены:

- увеличение интенсивности работ;
- замена исполнителя;
- материальное стимулирование;
- привлечение дополнительных исполнителей;
- привлечение субподрядчиков.

Увеличение интенсивности работ

Суть мероприятия - увеличение продолжительности рабочего дня (недели).

Применяется в случае, когда угроза срыва запланированных сроков работ проекта связана с ошибками календарного планирования (неправильной оценкой трудоемкости работ) и при этом отклонение от календарного плана не является значительным.

Находится в области плановых потерь, поскольку возможность переработок обычно учитывается формой организации труда с применением ненормированного рабочего дня.

Преимущества - минимальные дополнительные материальные издержки за счет компенсации переработок отгулами; возможно лишь незначительное удорожание проекта вследствие оплаты сверхурочных.

Недостатки - возможное возникновение недовольства рабочей группы проекта в случае долговременного применения данного мероприятия.

Манипулирование ресурсами

Замена исполнителя

Суть мероприятия - замена одного сотрудника другим, возможно, имеющим более высокую квалификацию.

Применяется в случае, когда угроза срыва запланированных сроков или качества выполнения работ проекта связана с ошибками ресурсного планирования (отсутствие достаточной квалификации первоначально выделенного исполнителя, психологическая несовместимость в рабочей группе проекта).

Находится в области допустимых потерь, поскольку замена, как правило, происходит на сотрудника аналогичной квалификации, ставка которого варьирует в незначительных пределах от первоначально запланированной.

Преимущества - не увеличивается рабочая группа проекта и, следовательно, не происходит снижение управляемости.

Недостатки - новому сотруднику необходимо время для вхождения в проект (ознакомление с проектной документацией, период адаптации в рабочей группе).

Манипулирование ресурсами

Материальное стимулирование

Суть мероприятия - введение системы премиальных, увеличение ставки заработной платы сотрудника на время выполнения проекта, введение сдельной оплаты труда и т. д.

Применяется в случае необходимости проведения работ с повышенной интенсивностью в течение длительного времени (более двух недель).

Находится в области допустимых потерь, поскольку данное единовременное мероприятие не оказывает существенного воздействия на стоимость проекта в целом.

Преимущества - положительный настрой на выполнение работ возрастает, увеличивается производительность рабочей группы.

Недостатки - увеличение стоимости проекта; при постоянном стимулировании менеджер проекта может столкнуться с такой ситуацией, когда сотрудник перестает качественно выполнять свои прямые должностные обязанности, если их не оплачивают в виде надбавки к заработной плате.

Манипулирование ресурсами

Привлечение дополнительных исполнителей из штата компании

Суть мероприятия - увеличение численности рабочей группы из числа сотрудников компании.

Применяется в случае необходимости изменения рамок проекта.

Находится в области нежелательных потерь, поскольку привлечение новых сотрудников в проект повлечет его существенное удорожание.

Преимущества - привлечение сотрудников из числа работников компании (а не субподрядчиков), что экономит денежные ресурсы проекта.

Недостатки - новому сотруднику необходимо время для вхождения в проект (ознакомление с проектной документацией, период адаптации в рабочей группе); уменьшение численного состава рабочих групп, занятых в данном проекте или в других проектах.

Манипулирование ресурсами

Привлечение субподрядчиков

Суть мероприятия - привлечение сторонних организаций для выполнения определенных работ в проекте.

Применяется в случае изменения требований к конечному продукту заказчиком.

Находится в области нежелательных потерь, поскольку затраты, связанные с привлечением субподрядчика, значительно влияют на расходную часть бюджета проекта.

Преимущества:

- возможно сокращение общей продолжительности проекта, вследствие привлечения субподрядчиков, обладающих более высокой квалификацией, чем это было запланировано;
- привлечение субподрядчиков позволяет освободить собственные ресурсы для их использования в других, более важных проектах.

Недостатки:

- увеличение стоимости проекта;
- возможно увеличение продолжительности проекта, так как поиск подходящего субподрядчика может занять дополнительное время;
- увеличение риска снижения качества продукта вследствие привлечения неизвестной компании субподрядчика;
- снижение управляемости проекта как за счет увеличения рабочей группы, так и за счет географической удаленности компании-подрядчика и субподрядчика.