

Операционный менеджмент
(*operations management*) — это
деятельность, связанная с
разработкой, использованием и
усовершенствованием отдельных
подсистем компании.

Основные понятия операционного менеджмента

<i>Термин</i>	<i>Значение</i>
Производство	Изготовление, выработка, создание какой-нибудь продукции, а также работа по непосредственному изготовлению продукции
Операции	Отдельные действия в ряду других подобных
Операционная система	Система, использующая материальные, информационные или финансовые ресурсы («вход») для преобразования их в результат («выход») в виде продукции или услуги
Бизнес-процесс	Устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая преобразует «входы» в «выходы», представляющие ценность для конечного потребителя

Основные этапы развития операционного менеджмента

20-е годы	Научный менеджмент
30-е, 40-е годы	Человеческий фактор при управлении производством
50-60-е годы	Система управления запасами
70-80-е годы	Производственная стратегия 5-р

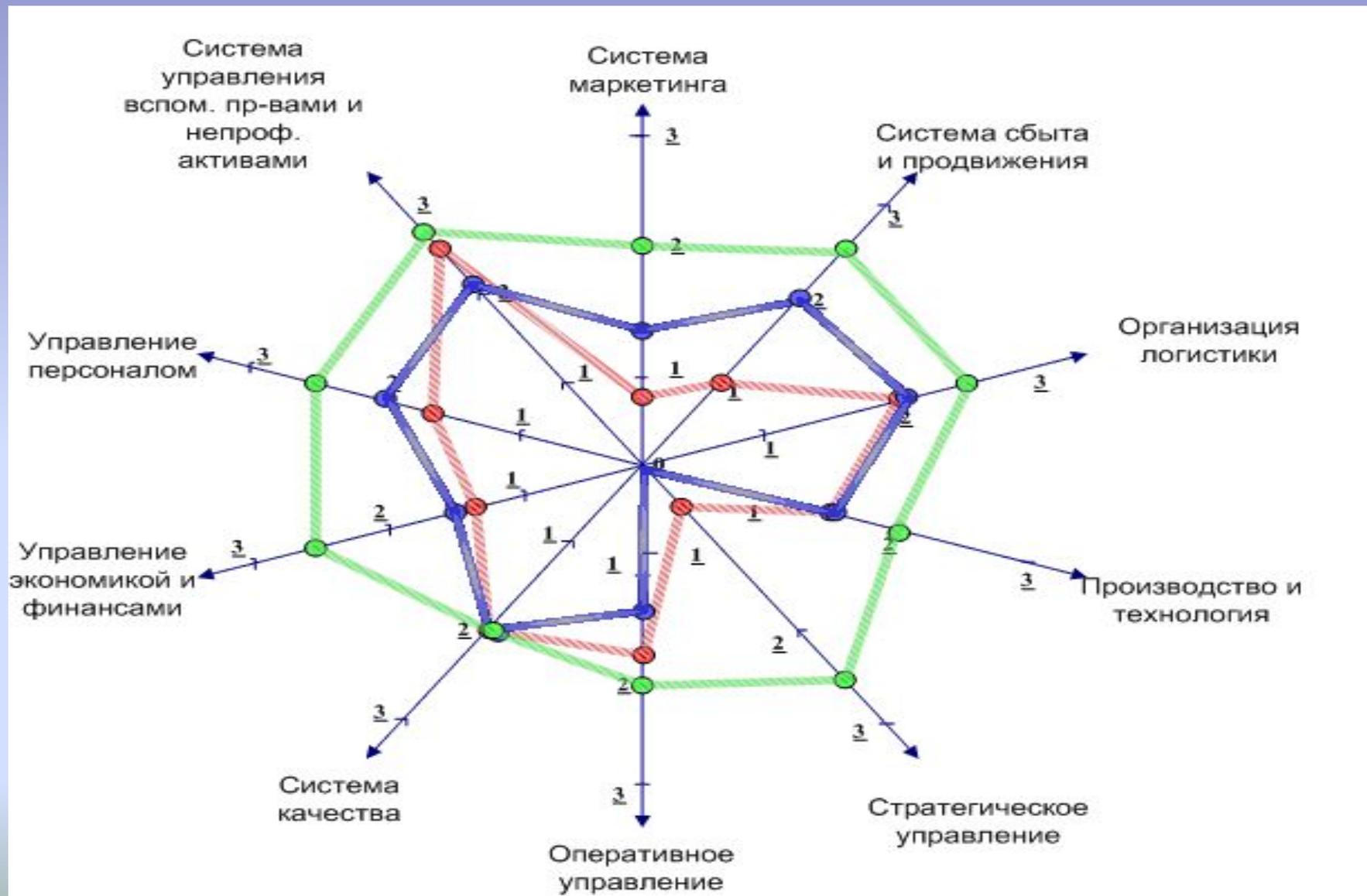
Основные этапы развития операционного менеджмента

80-90-е годы	Система управления качеством TQM
90-е годы	Реинжиниринг бизнес-процессов
2000-е	Управление цепью поставок

Подходы к управлению операциями

- Функциональный - деятельность организации представляется в виде набора функций, закрепленных за функциональными подразделениями.
- Процессный-деятельность, состоящая из бизнес-процессов, нацеленных на получение конечного результата

Функциональный подход



Процессный подход

- **Основные группы бизнес-процессов компании**
- **Основные.** Эти процессы — части цепочки создания ценности для клиента, которые компания предоставляет. Для выделения процессов данной категории нужно четко представлять стратегию развития компании, чтобы можно было определить, какие процессы будут играть ключевую роль в ее реализации.
- **Обеспечивающие,** - процессы, поддерживающие основные, обеспечивающие их нормальную работу.
- **Управленческие,** - те же обеспечивающие процессы, но связанные с обеспечением будущего компании, ее развитием. Часто управленческие процессы относят к обеспечивающим.

Для торговой организации выделяются следующие бизнес-процессы верхнего уровня:

- **Основные:** Закупка, Доставка, Хранение, Продажа.
- **Обеспечивающие:** Административно-хозяйственное обеспечение, юридическое обеспечение, бухгалтерский учет, обеспечение персоналом.
- **Управленческие:** Стратегическое управление, управление финансами, управление маркетингом.

Важнейшими бизнес-процессами для строительной компании являются следующие процессы:

- Закупка (в части контроля качества закупаемых материалов)
- Проектирование (в рамках активного взаимодействия с заказчиком)
- Строительно-монтажные работы
- Управление маркетингом (в части формирования сильного бренда компании)

Функциональная диагностика операционной системы

Методы операционного менеджмента

- Для приближенных оценок - методика ABC и XYZ анализа
- Для детальных и оптимизированных расчетов – методы теории исследования операций, которые в современной форме используются в составе ERP-систем

- **Метод ABC- анализа**

является действенным средством классификации ресурсов по ряду параметров (стоимости, объему, массе и др.) значимость которых определяется поставленной целью анализа и спецификой предпринимательской деятельности фирмы.

- Обычно в процессе ABC - анализа сопоставляют ***количественно - стоимостные характеристики ресурсов.***

- **Метод XYZ - анализа**

- позволяет провести классификацию тех же ресурсов фирмы в зависимости от ***характера их потребления и точности прогнозирования изменений*** в их потребности.

Результат ABC - анализа

- **Категория А** включает ограниченное количество наиболее ценных видов ресурсов, которые требуют тщательного планирования, постоянного (возможно, даже ежедневного) и скрупулезного учета и контроля. Ресурсы этой группы - основные в бизнесе фирмы.
- **Категория В** составлена из трех видов ресурсов, которые в меньшей степени важны для компании и требуют обычного контроля, налаженного учета (возможно, ежемесячного).
- **Категория С** включает широкий ассортимент оставшихся малоценных ресурсов, характеризующихся упрощенными методами планирования, учета и контроля.

<p>·20 % от общего числа наименований ресурсов составляет 80 % от общей суммы материальных затрат.</p>	Группа А
<p>·30 % наименований составляют 15 % стоимости всех ресурсов.</p>	Группа В
<p>·Все остальные виды ресурсов, удельный вес которых в затратах на все ресурсы лишь 5 %</p>	Группа С

Результат XYZ – анализа

- **Категория X** - ресурсы характеризуются стабильной величиной потребления, незначительными колебаниями в их расходе и высокой точностью прогноза.
- **Категория Y** - характеризуются известными тенденциями определения потребности в них (например, сезонными колебаниями) и средними возможностями их прогнозирования.
- **Категория Z** - потребление ресурсов нерегулярно, какие - либо тенденции отсутствуют, точность прогнозирования невысокая

<p>•50 % ресурсов хорошо предсказуемы ($V \sim [0-10 \ %]$)</p>	<p>Группа X</p>
<p>•32 ресурсов потребляются в колеблющихся объемах ($V \sim [10-25\%]$)</p>	<p>Группа Y</p>
<p>•13 % ресурсов, потребляются лишь эпизодически ($V \geq 25\%$)</p>	<p>Группа Z</p>

- Проведение **ABC** и **XYZ** - анализа является результатом, достаточным для позиционирования ресурсов фирмы и формирования **групп ресурсов**

(**AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ**)

- для разработки типовых техник эффективного управления для каждой из них.

Метод закупок

АХ

Расчет оптимального размера заказа
Использование системы «точно в срок»

АУ

Расчет оптимального размера заказа
Использования системы снабжения по запросам

AZ

Расчет резервного запаса
Использование системы планирования
потребности в материалах

Взаимоотношение с поставщиками

АХ

Не более 2-х источников поставки
по каждому ресурсу

График доставки составляет покупатель

Полное устранение потерь при доставке

АУ

Незначительное количество поставщиков

Выявление тенденций изменения потребностей

АЗ

Несколько источников поставки по каждому ресурсу

Наличие у поставщиков резервных мощностей

Учет и контроль

АХ

Скрупулезный расчет норм и учет отклонений
Ежедневный контроль наличия ресурсов
Контроль качества осуществляет поставщик

АУ

Ежедневный учет и контроль
Расчет омертвленного в запасах капитала
Совершенствование планирования потребности и
нормирование расхода

АЗ

Организация надежного хранения
Размещение с учетом удобства получения со склада
Постоянный учет и контроль

К основным методам управления операциями относятся:

- математическое программирование.
- теория массового обслуживания,
- сетевые модели планирования и управления,
- имитационное моделирование

Методами математического программирования решаются следующие классы задач:

- задачи управления запасами,
- задачи распределения ресурсов,
- задачи замены и ремонта оборудования,
- задачи выбора маршрута.

Линейное программирование в операционных моделях

Литература

- Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. *В.В. Федосеева*. — 2-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. — глава 2.
- *Вентцель Е.С.* Исследование операций: Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2001.

Принцип оптимальности в планировании и управлении

- Принцип оптимальности предполагает следующее:
 - наличие определённых ресурсов
 - наличие определённых технологических возможностей
 - цель хозяйственной деятельности
 - извлечение прибыли
 - удовлетворение потребностей
 - предотвращение угрозы
 - накопление знаний
 - и т.д.
- Суть принципа:
 - планировать хозяйственную деятельность таким образом, чтобы при имеющихся ресурсах и технологиях *не существовало* способа достичь цели в большей степени, чем это предусматривает план
- В полной мере этот принцип может быть реализован только с помощью экономико-математических моделей

Задача линейного программирования

$$\max (\min) c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Линейная
целевая
функция

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \{ \leq, =, \geq \} b_1,$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \{ \leq, =, \geq \} b_2,$$

\dots

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \{ \leq, =, \geq \} b_m,$$

Линейные
ограни-
чения

$$x_j \geq 0, j = 1 \dots n$$

Условия
неотрицательности
переменных

- Это **развёрнутая** форма записи

- Любой вектор x , удовлетворяющий ограничениям и условиям неотрицательности (безотносительно к целевой функции), называется допустимым решением
 - Если допустимых решений не существует, говорят, что система ограничений несовместна
- Областью допустимых решений (ОДР) называется множество, включающее все допустимые решения данной ЗЛП
- Допустимое решение x^* , доставляющее наибольшее значение целевой функции среди всех допустимых решений данной ЗЛП, называется оптимальным решением
 - часто его называют просто решением ЗЛП

- ЗЛП может:

- не иметь ни одного оптимального решения

- допустимой области не существует – система ограничений не совместна

Компактная запись

$$z = \max(x_1 + x_2 | x_1 + 5x_2 \leq 1, x_1 + x_2 \geq 5, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0)$$

- допустимая область существует, но не ограничивает целевую функцию

$$z = \max(2x_1 + x_2 | 0.1x_1 + 0.1x_2 \geq 5, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0)$$

- иметь одно оптимальное решение

$$z = \max(x_1 + x_2 | 0.1x_1 + 0.2x_2 \leq 5, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0)$$

$$x_1 = 50, x_2 = 0; z = 50$$

- иметь бесконечно много оптимальных решений

$$z = \max(x_1 + x_2 | 0.1x_1 + 0.1x_2 \leq 5, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0)$$

$$x_1 = 50, x_2 = 0; z = 50 \dots x_1 = 0, x_2 = 50; z = 50$$

Методы решения

- Симплекс-метод
- Программные комплексы (МС Excel)

Примеры задач линейного программирования

Основная задача наречного планирования

x – объёмы производимых ресурсов (т, шт., м³ и т.д.)
 y – объём удовлетворения потребностей

Целевая функция: $\max y$

Балансы невоспроизводимых ресурсов:

Балансы воспроизводимых ресурсов:

Баланс продукции:

$x \geq 0, y \geq 0.$

Матрица потребности в ресурсах для

Объёмы невоспроизводимых ресурсов

Матрица затрат (+) и выпуска (-) ресурсов при единичном объёме производства в

Матрица выпуска (+) конечной продукции

Вектор объёмов потребления каждого вида конечной продукции при единичном (стандартном) уровне удовлетворения потребностей

$$A_1 x \leq b$$

$$A_2 x \leq 0$$

$$A_3 x \geq c$$

Примеры задач линейного программирования

Основная задача производства планирования

\mathbf{x} = (объёмы реализации продукции)
(т, шт., м³ и т.д.)

\mathbf{y} = (объёмы закупки ресурсов)
(т, шт., м³ и т.д.)

Целевая функция: \max

Балансы ресурсов: $\mathbf{A}_1 \mathbf{x} \leq \mathbf{y} +$

(например, работники, производственные помещения, оборудование, сырьё, электроэнергия и т.п.)

Выполнение обязательств: $\mathbf{A}_2 \mathbf{x} \geq \mathbf{b}_2$

(например, налог на имущество, возврат и инвестиционного кредита и т.п.)

$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \mathbf{y} \geq \mathbf{0}.$

Вектор цен

Объёмы обязательств, имеющих
у предприятия и учитываемых при
оптимальном планировании
(выполнение которых зависит от
составленного плана)

единицы продукции
каждого вида

- Теория ***массового обслуживания*** предполагает, что на основе наблюдения за «входом» в операционную систему можно предсказать ее возможности и организовать наилучшее обслуживание

Литература

- Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. В. Федосеева. — 2-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. — раздел 8.3.
- Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. — 2-е изд. М.: Финансы и статистика, 2005. — глава 6.
- Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учеб. пособие. СПб.: Питер, 2006. — глава 13.
- Управление фирмой / Под ред. Л.Л. Разумновой. М.: МАКС Пресс, 2009. — Часть 2, с. 30-35.

Типовые задачи теории массового обслуживания

Сфера услуг

- обслуживание клиентов в банке
- регистрация пассажиров в аэропорту
- предоставление мест в гостинице

Менеджмент и администрирование

- Рассмотрение предложений о купле-продаже товаров и услуг и принятие решений

Логистика

- организация товароприёмных и товароотпускных работ

Очередь к складскому терминалу

Очередь к пункту обслуживания

Маркетинг

- планирование мощностей сбыта

Очередь к администратору

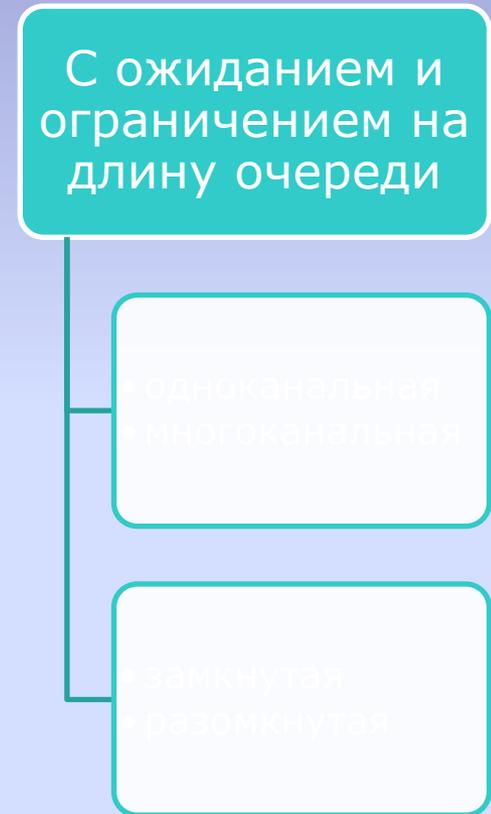
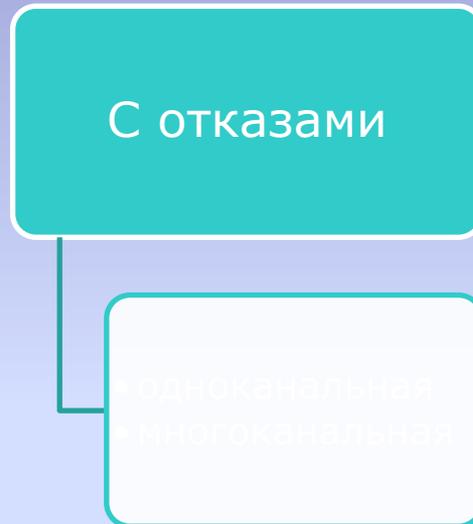
«Очередь» клиентов, ожидающих, когда товар будет произведён

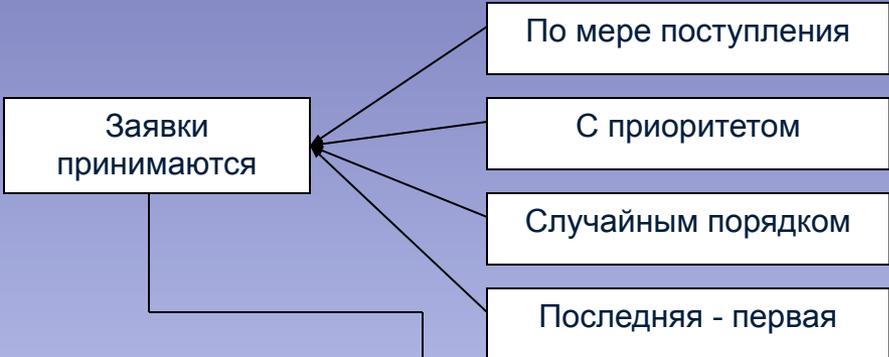
Информационные услуги

- обеспечение доступа клиентов к сайту фирмы

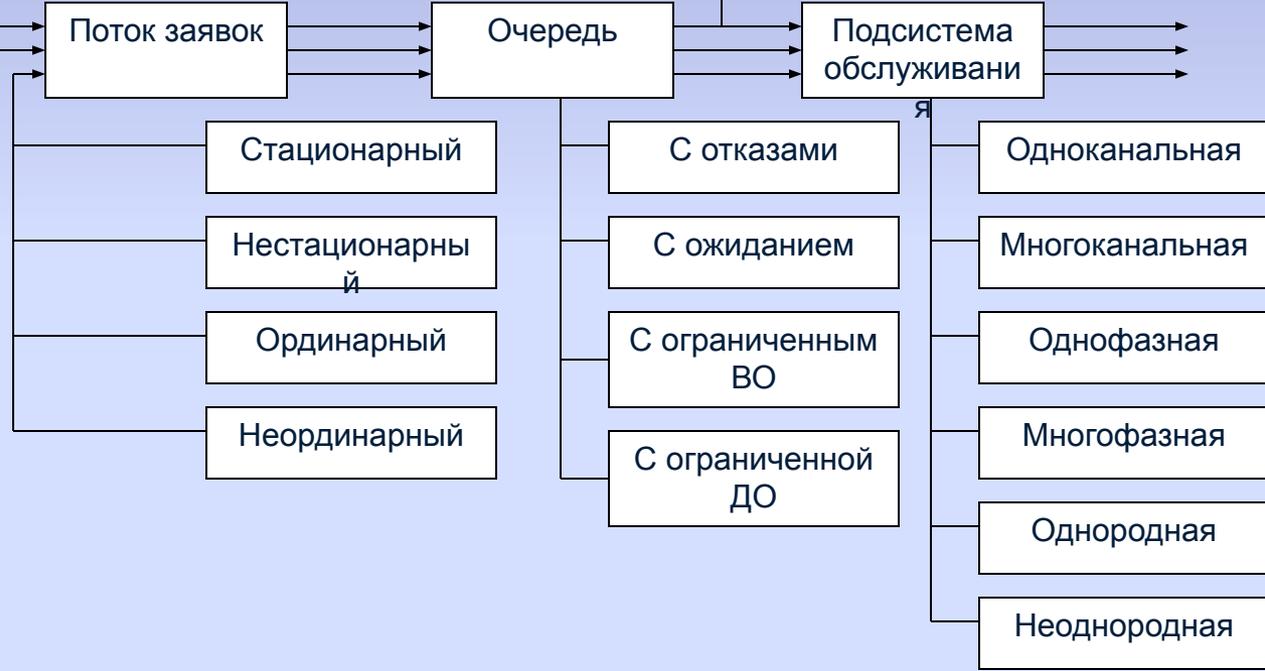
«Очередь» запросов к сайту

Классификация систем массового обслуживания





Выходной поток



Характеристики и необходимое условие работоспособности СМО

(на примере многоканальной СМО с неограниченной очередью)

λ – среднее число транзактов, поступающих за единицу времени
 t – среднее время обслуживания транзакта
 $\mu = 1/t$ – среднее число транзактов, обслуживаемых за единицу времени
 $a = \lambda/\mu$ – среднее число занятых каналов
 n – число каналов

■ Вероятность того, что все n каналов свободны

$$P_0 = \frac{1}{\left(\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} \right) + \frac{\alpha^n}{n!(1 - \alpha/n)}}$$

λ – среднее число транзактов, поступающих за единицу времени

t – среднее время обслуживания транзакта

$\mu = 1/t$ – среднее число транзактов, обслуживаемых за единицу времени

$a = \lambda/\mu$ – среднее число занятых каналов

n – число каналов

- Вероятность того, что свободно $n-k$ каналов

$$P_k = \frac{\alpha^k}{k!} P_0, \quad 1 \leq k \leq n$$

- Вероятность наличия очереди из $k - n$ заявок

$$P_k = \frac{\alpha^k}{n! \cdot n^{k-n}} P_0, \quad k \geq n$$

λ – среднее число транзактов, поступающих за единицу времени

t – среднее время обслуживания транзакта

$\mu = 1/t$ – среднее число транзактов, обслуживаемых за единицу времени

$a = \lambda/\mu$ – среднее число занятых каналов

n – число каналов

■ Вероятность наличия очереди

$$P_Q = \frac{\alpha^{n+1}}{n!(n-\alpha)} P_0, \quad \alpha < n$$

■ Средняя длина очереди

$$L_Q = \frac{\alpha}{n-\alpha} P_k, \quad k = n, \alpha < n$$

λ – среднее число транзактов, поступающих за единицу времени

t – среднее время обслуживания транзакта

$\mu = 1/t$ – среднее число транзактов, обслуживаемых за единицу времени

$a = \lambda/\mu$ – среднее число занятых каналов

n – число каналов

- Среднее время ожидания в очереди

$$t_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- Коэффициент простоя каналов

$$K_s = 1 - \alpha / n$$

- Необходимое условие работоспособности СМО

$$\alpha < n$$

Обоснование инвестиционных решений с использованием ТМО

- Потери от ожидания в очереди в расчёте на одну заявку: $c_W \cdot t_Q$ (руб.)
- Инвестиции в создание дополнительного канала: i (руб.)
- Текущие затраты на функционирование канала: c_T (руб./год)



Методы сетевого планирования и управления

Метод критического пути

Управление проектами с
неопределенным временем
выполнения работ

Оценка стоимости проекта.

Оптимизация сетевого графика

График Гантта

Распределение ресурсов.

Литература

Горбовцов Г.Я. Управление проектом / М. Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. 2002.

Терминология

Операция (или работа) - неделимый элемент, требующий затрат времени для своего выполнения.

Операция слияния. Это операция, которая имеет более одной непосредственно предшествующей ей операции.

Параллельные операции. Это операции, которые могут, по желанию менеджера, выполняться одновременно. Однако совсем не обязательно осуществлять параллельные операции одновременно.

Терминология

продолжение

Путь. Последовательность связанных, взаимозависимых операций.

Критический путь. Это самый длинный путь во всей системе операций; если выполнение операции на этом отрезке задерживается, выполнение всего проекта задерживается на такое же время.

Событие. Термин используется для обозначения точки времени начала или завершения операции. Событие не требует времени.

Дробящаяся операция. Это операция, за которой сразу следуют несколько операций (от нее исходит более одной стрелки, обозначающей зависимость).

Основные правила разработки сетевого графика

1. Сетевой график разворачивается слева направо.
2. Ни одна операция не может быть начата, пока все предшествующие связанные с ней операции не будут выполнены.
3. Стрелки в сетевом графике отображают отношения предшествования и следования. На рисунке стрелки могут пересекаться.
4. Каждая операция должна иметь свой собственный номер.
5. Номер последующей операции должен быть больше номера любой предшествующей операции.

Основные правила разработки сетевого графика

продолжение

6. Образование петель недопустимо {другими словами, не должно происходить зацикливания хода выполнения установленного набора операций)
7. Условные переходы от одной операции к другой не допускаются (имеется в виду определение последовательности хода выполнения операций условиями типа: «Если будет достигнут успех, сделайте то-то...; если нет — ничего не предпринимайте»).
8. Опыт показывает, что когда существует несколько исходных операций проекта, то может быть определен общий узел начала всего комплекса работ. Точно так же один узел может быть использован для четкого обозначения окончания

Принципы построения и анализа сетевых графиков

Стрелки показывают, как операции связаны между собой и последовательность их выполнения.

На практике операциям соответствуют определенные номера и краткое описание.

При включении любой операции в сетевой график необходимо определить для нее три отношения. Эти отношения могут быть определены в результате ответов на следующие три вопроса:

Принципы построения и анализа сетевых графиков

продолжение

1. Какие операции должны быть завершены непосредственно перед этой операцией? Эти операции называются *предшествующими* по отношению к данной.
2. Какие операции должны *следовать* непосредственно за этой операцией? Эти операции называются *следующими за данной*.
3. Какие операции могут выполняться во время выполнения этой операции? Какие операции можно назвать *параллельными* данной?

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.

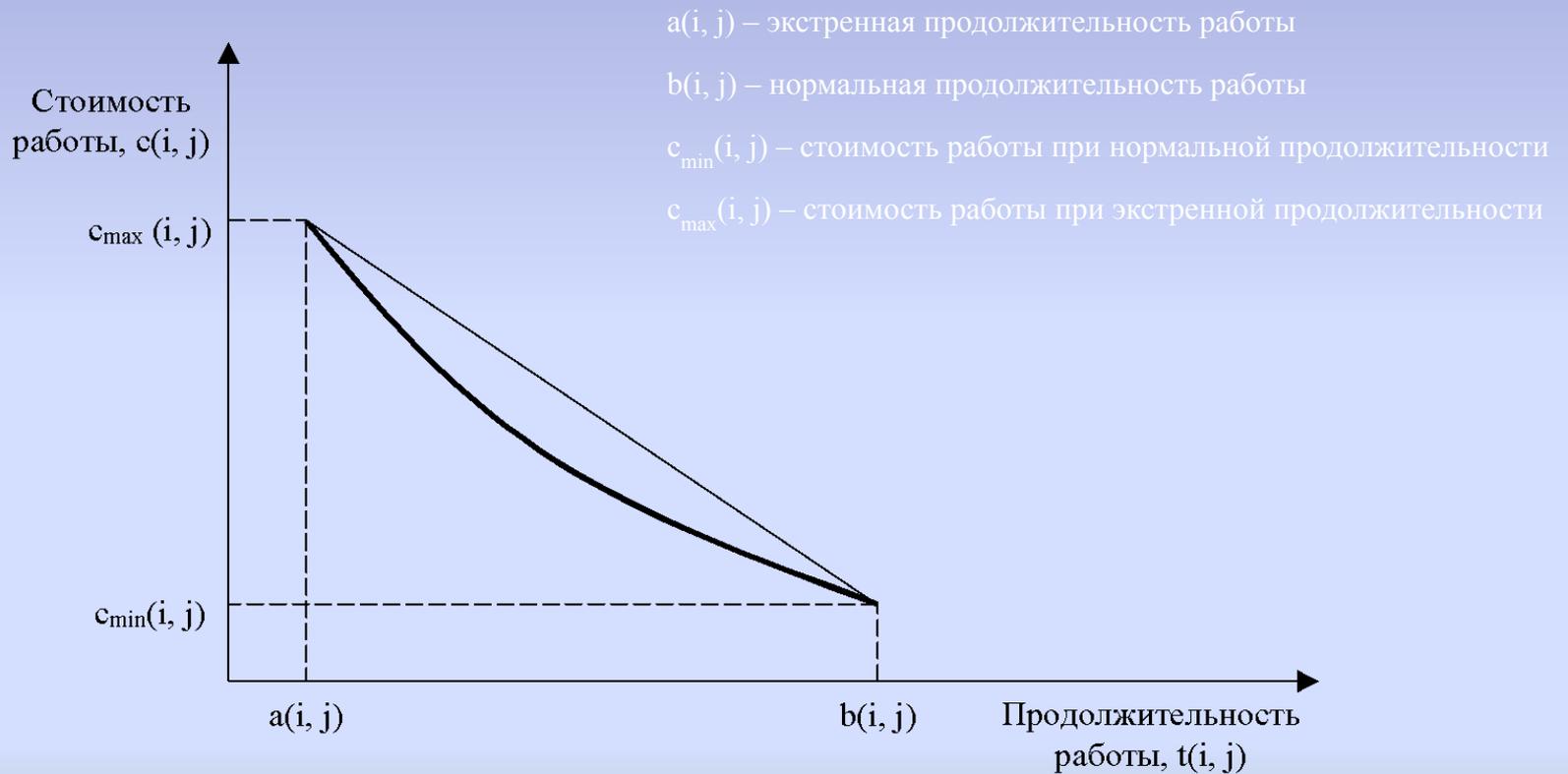
Меры по оптимизации:

- 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

Задачи оптимизации:

- минимизация стоимости проекта при заданной продолжительности (частная задача оптимизации)
- минимизация продолжительности проекта при заданной стоимости (частная задача оптимизации)
- минимизация продолжительности проекта при минимизации его стоимости (комплексная задача оптимизации)

Зависимость стоимости работы от ее продолжительности



Зависимость стоимости проекта от его продолжительности



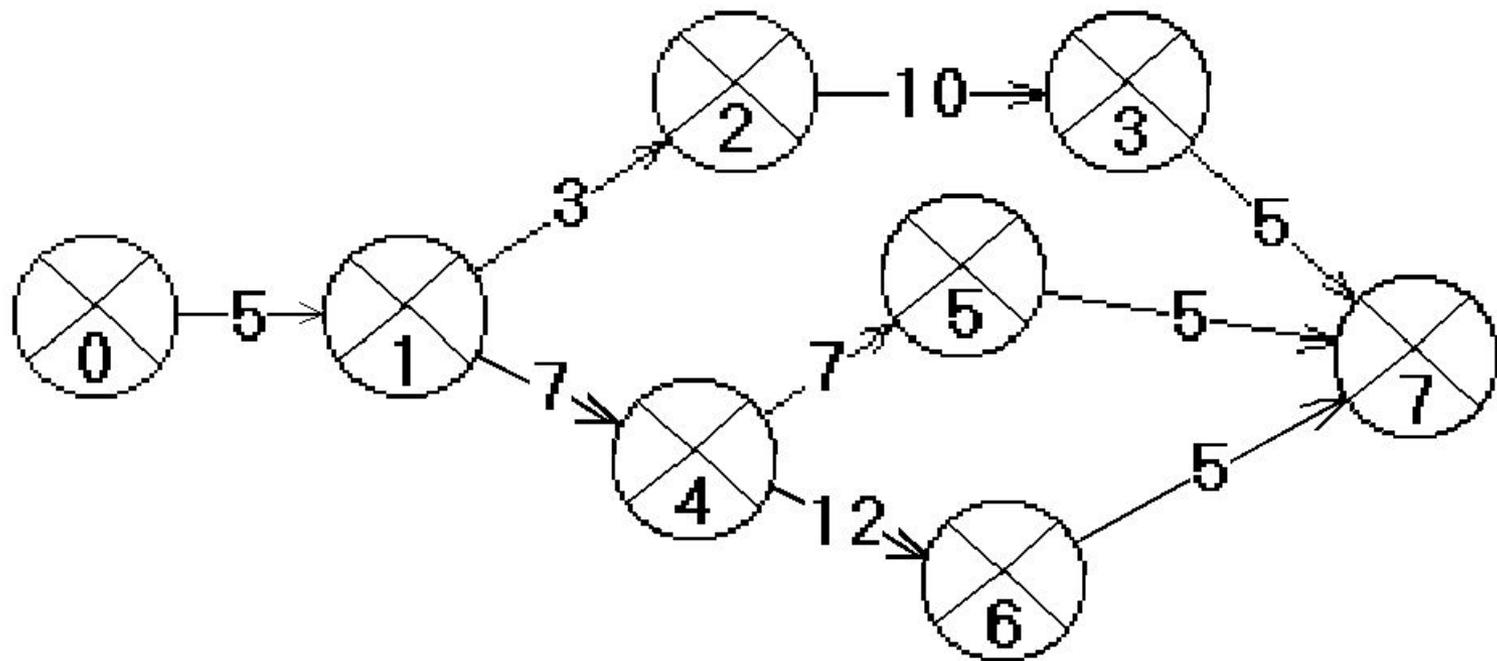
Минимизация стоимости проекта при заданной продолжительности

Шаг 1. Построение опорного плана выполнения проекта.

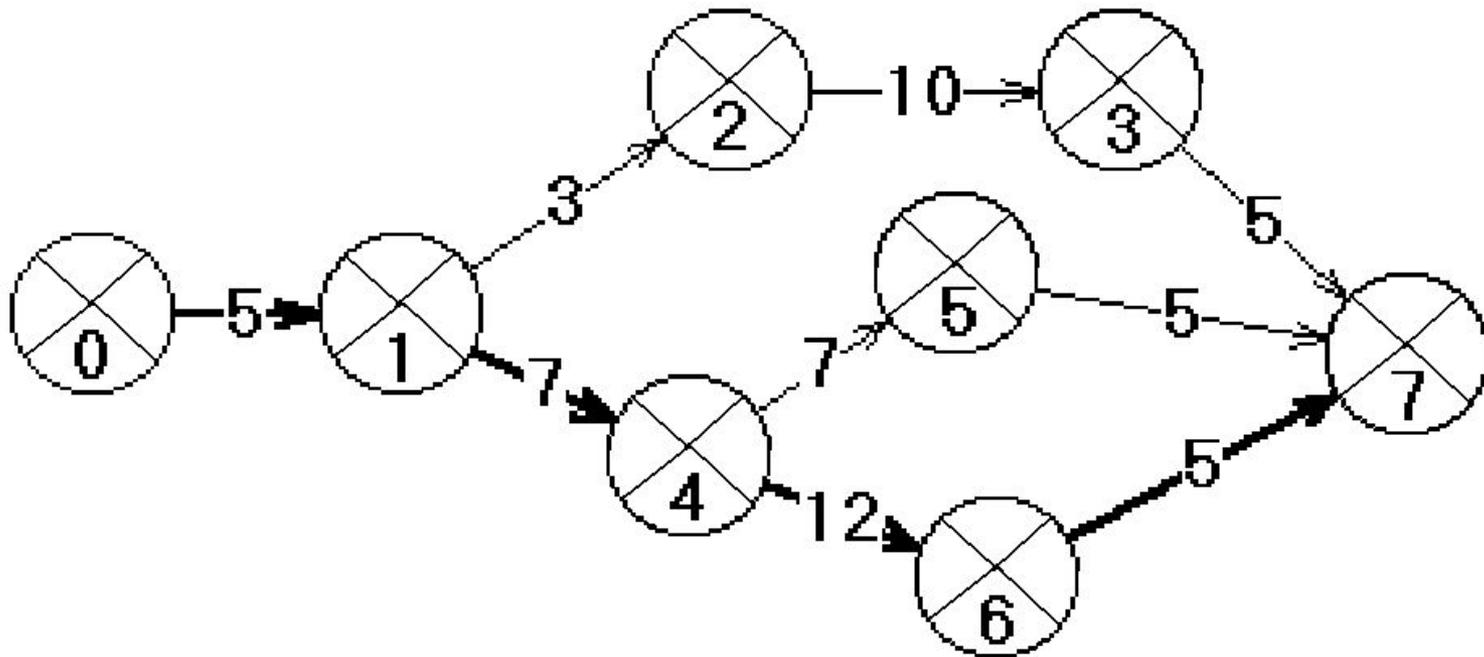
Шаг 2. Если заданная **продолжительность** проекта меньше продолжительности критического пути опорного плана, производится последовательное «сжатие» работ на критическом пути (принцип: «чем дешевле сжатие, тем раньше оно должно быть выполнено»). Суммарное сжатие не может превышать минимального из свободных резервов времени работ (отличных от нуля).

Шаг 3. «Растяжение» не критических работ. «Растяжение» работы не может превосходить ее свободного резерва времени.

Сетевой график AoA проекта строительства склада

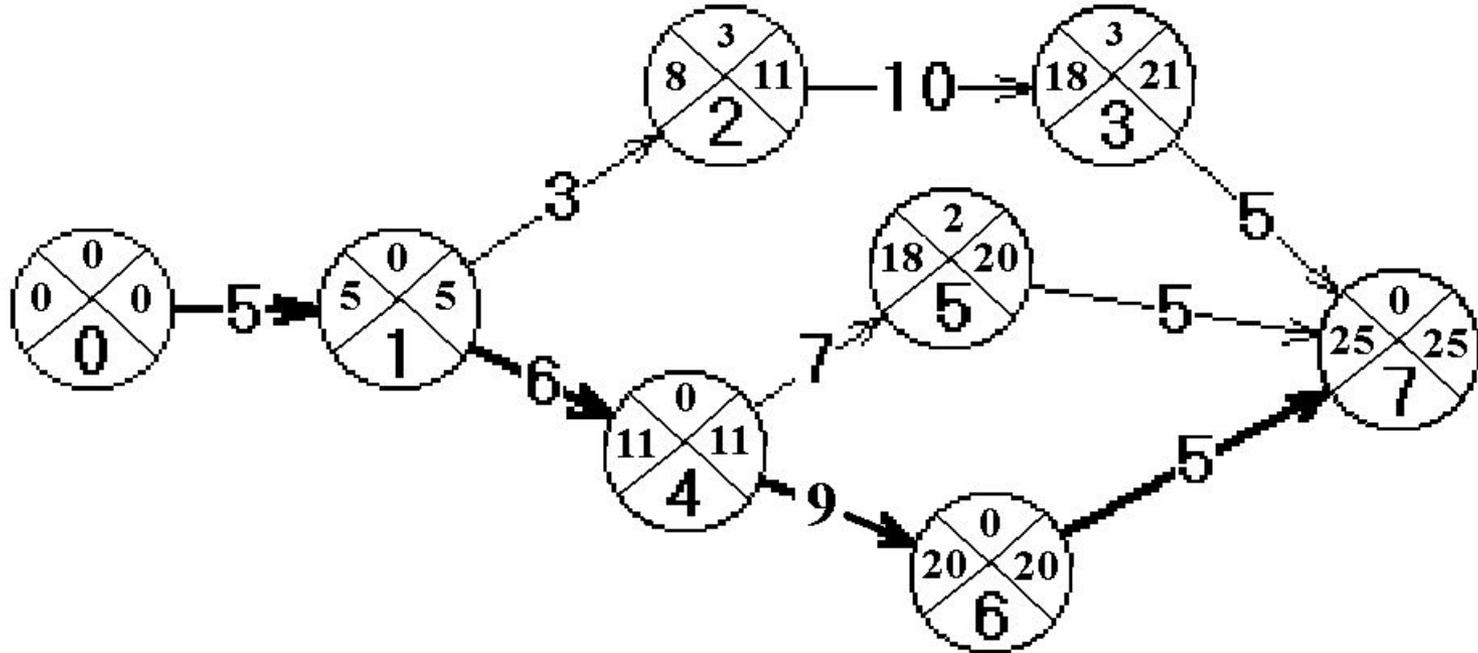


Критический путь проекта строительства склада



Шаг 2. «Сжатие» работ на критическом пути

Назад



Шаг 3. «Растяжение» не критических работ

[Назад](#)

