



Ассоциация
Производственной
Логистики

Управление цепями поставок

Дмитрий Гаврилов, CPIM, CSCP,
APICS Associate CPIM Instructor,
APICS Associate CSCP Instructor
Киев, 31.10.2013



Ассоциация
Производственной
Логистики



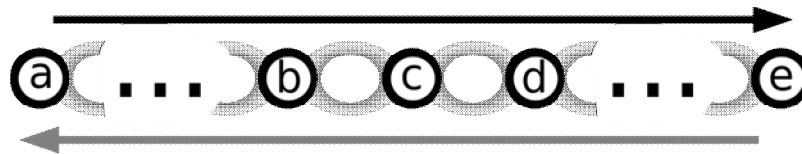
Дмитрий Гаврилов, CPIM, CSCP,
APICS Associate CPIM Instructor,
APICS Associate CSCP Instructor

Консультант

*Член управляющего комитета
Ассоциации Производственной Логистики*

d.gavrilov@abc.org.ru

association@productionplanning.ru
www.aplanning.ru



- a – поставщик первичного сырья
- b – поставщик обработанного сырья
- c – производитель
- d – заказчик
- e – конечный заказчик

Цепь поставок (ЦП) – совокупность организаций, людей, видов деятельности и информации, вовлеченных в процесс преобразования первичного сырья в готовый продукт и движения сырья \ готового продукта от поставщика первичного сырья до конечного заказчика.

Управление конфигурированием цепи поставок



Факторы конкурентоспособности организации определяются знанием рынка и грамотной трактовкой понимания рынка в язык операций.



- **Качество (быть качественным)**
 - «трансцендентное качество», т.е. степень совершенства («Hi-End»)
 - Пригодность для использования («продукт действительно делает то, для чего он предназначен»)
 - » Качество самих спецификаций продукта (качество дизайна)
 - » Качество соответствия спецификациям (качество совершения операций)
- **Скорость (быть быстрым)**, например:
 - Время с момента размещения клиентом заказа до отгрузки (начала потребления)
 - Длительность производственного цикла
 - Общая длительность цикла
 - Время конструкторско-технологической подготовки производства
 - Время вывода на рынок нового продукта



Факторы конкурентоспособности (слайд 2)

- **Уровень обслуживания клиентов (*быть своевременным*)**
 - Сдерживаем ли мы обещания, данные клиентам, по датам поставки?
 - $\text{Уровень обслуживания} = (\text{кол-во строк поставок по заказам клиентов как было обещано} / \text{кол-во строк поставок всего}) * 100\%$
 - Есть запрошенная клиентом дата, а есть пообещанная ему и согласованная дата поставки. Важны обе, но первична запрошенная клиентом дата
- **Гибкость (*быть способным изменяться*)**
 - Как сильно (в смысле диапазона, количества) могут быть произведены изменения
 - Как быстро могут быть произведены изменения
 - Общая гибкость операций складывается из четырех компонент:
 - » Продуктовая гибкость (способность выводить на рынок и производить новые продукты или услуги или модифицировать существующие)
 - » Гибкость по номенклатуре (способность изменять номенклатуру продукции, производимой в пределах определенного планового периода)
 - » Гибкость по объему (способность изменять объемы производства)
 - » Гибкость в поставках (способность изменять запланированные или предполагаемые даты поставки)

7 из __



Факторы конкурентоспособности (слайд 3)

- **Издержки (*быть эффективным*)**
 - Определяют возможности предприятия в части издержек производства и дистрибуции
 - Здесь рассматриваются все ресурсы в финансовом выражении, которые предприятие использует для производства продукции
 - Три вида такого рода ресурсов:
 - » Операционные (текущие) затраты
 - » Капитальные затраты
 - »оборотный капитал

8 из __



- высокая конкурентоспособность
- увеличение объемов продаж
- лояльность потребителей

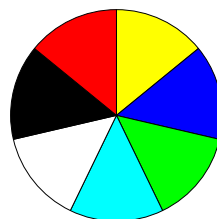


- низкий уровень производственных затрат
- низкий уровень затрат на распределение
- низкий уровень запасов



Основные задачи управления цепями поставок:

1. Обеспечение заданного уровня обслуживания потребителей.
2. Оптимизация затрат по всей цепи поставок.



Правило 7R

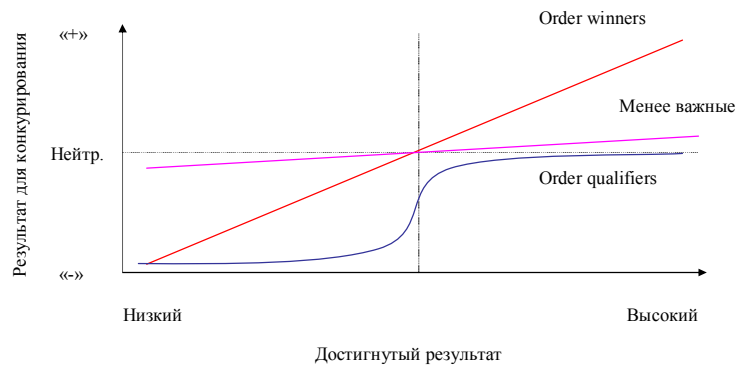
- Right Product
- Right Quantity
- Right Quality
- Right Time
- Right Place
- Right Customer
- Right Cost



Управление цепями поставок – комплекс методов и подходов, направленный на интеграцию усилий всех участников цепи поставок по удовлетворению спроса потребителей максимально эффективным путем.

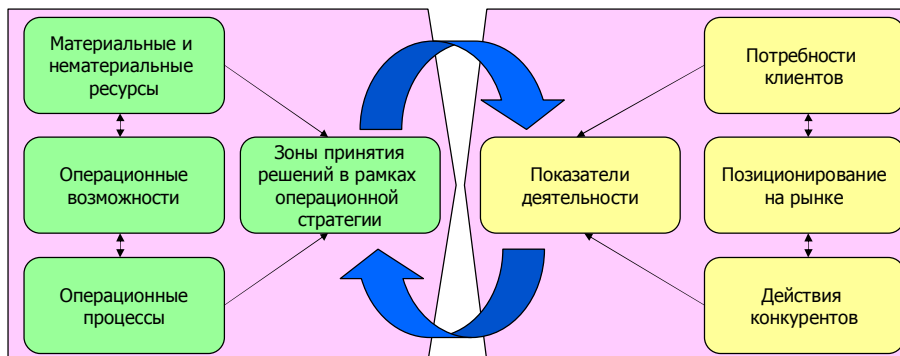


- Order winners (помогают выиграть заказы клиентов)
- Order qualifiers (обязательное условие присутствия на рынке)



- **Мощности**
 - Означает способность предприятия достигать определенного уровня деятельности или определенного результата за период (output)
 - Решения по конфигурированию: общий уровень мощности, ее распределение по площадкам, насколько специализированы площадки, расположение площадок
 - Решения по развитию: когда изменять уровень мощности, какими шагами, как быстро выполняются изменения
- **Цепи поставок**
 - Позиция предприятия в цепи поставок, как динамические силы внутри цепи воздействуют на предприятие, какую роль предприятие собирается играть в цепи поставок
 - Решения по управлению своей позицией в цепи поставок: какой частью цепи следует владеть, как предприятие может акцентировать свою конкурентную позицию при помещении ее в контекст цепи поставок, как справляться с возмущениями и колебаниями в цепи поставок, следует ли дифференцировать управление цепями поставок в зависимости от обслуживаемого рынка
 - Решения по управлению взаимоотношениями с контрагентами (в особенности с поставщиками): сколько поставщиков должно быть, какова должна быть сущность наших отношений с поставщиками (партнерство с поставщиками/конкуренция между поставщиками), каким образом строить различные типы взаимоотношений, как развивать поставщиков

- Технологии обработки
 - Технологии собственно обработки: оборудование, основные технологические процессы и др.
 - Технологии, способствующие производству: процессы управления, информационные системы класса ERP
 - Решения: скорость развития, степень автоматизации технологий, степень интеграции технологий, порядок их внедрения, развитие субподряда
- Развитие и организация
 - Решения по поводу того, как именно с организационной точки зрения выполняются операции
 - Развитие – как предприятие улучшает свои операционные процессы
 - Организация – каким образом ресурсы предприятия сгруппированы и как построена организационная структура предприятия
 - » По функциональному признаку (маркетинг, производство, финансы и т.д.)
 - » По характеристикам ресурсов (по технологической общности продукции, по общности навыков)
 - » По характеристикам рынков
 - Решения: закрепление ответственности за организационными единицами, контроль деятельности организационных единиц



ЗОНЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ:

- ✓ Мощности
- ✓ Цепи поставок
- ✓ Технология обработки
- ✓ Развитие и организация

ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- ✓ Качество
- ✓ Скорость
- ✓ Уровень обслуживания
- ✓ Гибкость
- ✓ Издержки клиентов



	Степень активности (количественная)	Природа активности (качественная)
Рыночные взаимоотношения	«Структура» Количество связей с другими предприятиями	«Положение» Степень тесноты связей с другими предприятиями
Область ресурсов	Доля деятельности, выполняемой предприятием самостоятельно	Важность деятельности, выполняемой предприятием самостоятельно



- АПИ** Вертикальная интеграция
- Вертикальная интеграция – это то, до какой степени организация владеет цепью поставок, частью которой она является.
 - Вертикальная интеграция определяется следующими свойствами:
 - Направлением интеграции
 - Покупать поставщиков (backward): для получения преимущества по издержкам или для защиты источников поставок от действий конкурентов (защитные действия)
 - Покупать клиентов (forward): для получения более близкого контакта с конечными потребителями (наступательные действия)
 - Степенью (размахом) интеграции
 - Балансом между вертикально интегрированными звеньями:
 - Доля мощности поставщика, предназначенная для обслуживания следующего «внутреннего» звена цепи
 - Доля потребности покупателя, покрываемая предыдущим «внутренним» звеном цепи
- 18 из __

• Позитивные

- Обеспечение надёжного источника поставок
- Может снизить издержки
 - Возможность более эффективно «сопрячь» с технологической и управленческой точек зрения соседние звенья цепи поставок и снизить транзакционные издержки
- Централизация и накопление лучшего опыта в цепи поставок
- Может помочь в совершенствовании качества продукции
- Защита от попадания ключевых знаний об операционных процессах в руки имеющих или потенциальных конкурентов
- Помогает в понимании других операций в цепи поставок

• Негативные

- Создание внутренней монополии и потеря стимулов к выживанию на рынке
- Затруднительно использовать экономию на масштабе, трудно конкурировать по издержкам с фокусными предприятиями
- Потеря гибкости
 - Значительная доля постоянных расходов в себестоимости, вызванных немобильными ресурсами, и большой риск при падении спроса на продукцию
- «Отделение» компании от инноваций
 - Инерция вследствие крупных инвестиций в технологии производства и управления, и отставание в технологическом и управленческом развитии
- Потеря фокуса на ключевой деятельности

• Позитивные

- Конкуренция между поставщиками позволяет выбрать наилучший вариант
- Поставщики могут использовать эффект экономии на масштабе
- Клиенты могут использовать гибкость источников поставки
- Возможность использования инноваций, откуда бы они ни происходили
- Концентрация на ключевых возможностях предприятия

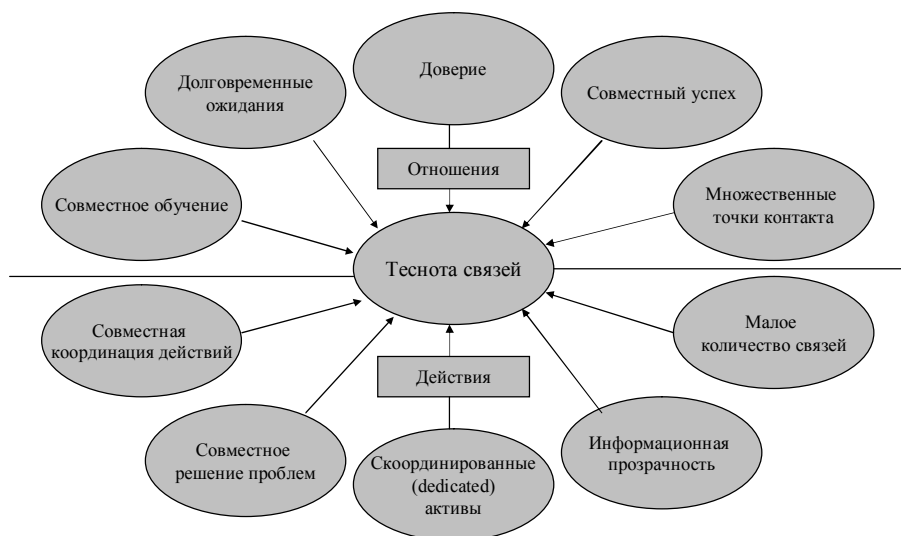
• Негативные

- Работа с неопределенностями во взаимоотношениях «поставщик-клиент»
 - Цена – не единственный фактор выбора. Есть еще условия поставки, условия платежа, степень уверенности в источнике поставки, вариация в свойствах поставляемых продуктов и т.д. Выбор может быть не прост.
 - Неопределенность может быть двух видов:
 - Внешняя, относительно поставщиков и их продукции
 - Внутренняя, относительно потребностей предприятия
- Издержки организации снабжения (процесс закупки каждый раз проходит полный жизненный цикл обычного заказа на закупку)
- Стратегические риски (усиление сильного поставщика и потеря собственной власти в цепи поставок)

Когда использование чистых рыночных механизмов адекватно?



Партнёрство





- АПИ** **Динамика сети поставок**
- **Количественная**
 - Материальный поток проходит по цепи поставок не всегда гладко, так как для этого требуется синхронизация звеньев цепи по времени и размеру потоков
 - Запасы служат для поглощения количественных колебаний по цепи поставок, причем по сети возникают цепочки мест хранения запасов, соединенные между собой перемещениями или преобразованиями
 - Причины количественной нестабильности:
 - Изменение прогнозов продаж
 - Кратность размеров заказов определенным значениям
 - Колебания цен
 - На рынках продавца клиенты могут намеренно завышать свои заявки на закупку в надежде получить необходимое
 - **Качественная**
 - Связана с тем, как звенья цепи воспринимают потребности и поведение друг друга
 - В каждом звене есть потенциал для непонимания и неверной трактовки действий других звеньев
 - Основные моменты, которые необходимо обеспечивать:
 - Правильное понимание потребностей клиента
 - Понимание связи между тем, что нужно клиентам предприятия, и тем, что должны обеспечивать его поставщики
 - Уверенность в том, что поставщики действительно понимают, что от них требуется
 - Поставщики понимают, как они работают
 - Предприятие понимает связь между деятельностью своих поставщиков и своей способностью обслуживать своих клиентов
 - Предприятие правильно трактует взгляд своих клиентов на свою собственную деятельность
- 24 из _

Управление запасами в цепи поставок

Основная задача управления запасами - инвестировать средства в запасы таким образом, чтобы достигать стратегических целей бизнеса.

Основной мотив управления запасами - формирование "буфера" для нейтрализации колебаний в поставках и спросе. Колебания могут возникать по следующим причинам:

- фактический спрос на продукцию отличается от прогноза, сделанного отделом маркетинга, что влияет на план производства;
- возникают проблемы с оборудованием;
- возникают проблемы по причине игнорирования персоналом своих обязанностей;
- возникают проблемы с выполнением поставщиками своих обязательств (сроки поставки, объем поставки, номенклатура поставки);
- возникают проблемы при реализации специфических для определенной страны рисков (таможня и др.);
- производственные мощности могут быть недостаточны для удовлетворения "пикового спроса";
- прочие причины.

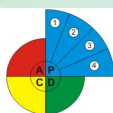


- **Страховые запасы** (safety stock inventory) - возможен расчет величины запасов на основе статистических данных
 - для нейтрализации "нормальных" колебаний спроса (изменение темпов продаж), в форме параметра планирования "страховой запас"
 - для нейтрализации отклонений в поставках (по длительности цикла поставки), в форме параметра планирования "страховое время"
- **Подготовительные запасы** (anticipation inventory) - возможен расчет величины запасов на основе статистических данных и известных дат событий
 - для подготовки к будущим *известным* событиям (накопление запасов для удовлетворения сезонного спроса, ожидаемого роста продаж при проведении программ стимулирования сбыта, при плановых остановках в производстве поставщиков, при проведении планового ремонта на заводе, при реконструкции и т.п.)
- **«Ограждающие» запасы** (hedge inventory) - преобладает решение руководителей как метод оценки величины такого рода запасов
 - для преодоления последствий *неконтролируемых* будущих событий (забастовки в компании и у поставщиков, политическая нестабильность в стране, откуда поставляется важное сырье и др.)
 - для страховки от вероятного повышения цены поставщиком



- **Транспортные запасы** (transportation inventory) - возможен расчет величины запасов на основе исходных данных
 - материалы и продукция в пути с одного места хранения на другое к грузополучателю (в сети дистрибуции или к покупателю); необходимо учитывать время, расстояние и способ перевозки
- **Оборотный запас (задел)** (lot size inventory or cycle stock) - возможен расчет
 - возникает вследствие партионности производства и закупок
 - его величина отражает компромисс между стоимостью хранения и стоимостью формирования нового заказа
 - при стабильном темпе потребления его величина равна половине размера партии
 - может применяться для экономии времени работы оборудования с ограниченным ресурсом времени: увеличение циклового запаса экономит время вследствие меньшего количества подготовительных операций
- **Технологический запас в незавершенном производстве (циклового задела)** (lead time inventory)
 - возможен расчет
 - при длительном производственном цикле может быть значителен

1. Капитальные затраты (capital cost):
 - затраты на отвлеченный оборотный капитал
2. Затраты, связанные с хранением (carrying cost):
 - складские помещения
 - люди
 - оборудование
3. Затраты, связанные с отсутствием запасов (stockout cost)
4. Затраты, связанные с рисками:
 - устаревание
 - порча
 - кража



Методика управления запасами на тактическом уровне представляет комплекс методов, направленных на достижение ключевых показателей эффективности управления запасами

Область применения	Категория методов
Когда размещать заказ на производство \ закупку \ перемещение?	Методы пополнения запасов Методы расчета страховых запасов
Сколько производить \ закупать \ перемещать?	Методы определения размера партии Методы расчета страховых запасов
Как повысить эффективность планирования запасов?	Методы ABC – XYZ
Как повысить точность данных о запасах?	Методы ABC – XYZ



Уровень обслуживания



- **Уровень обслуживания** – измеритель (обычно выраженный в процентах) степени своевременного удовлетворения спроса из запасов или посредством текущего графика производства для удовлетворения запрошенных клиентом дат поставки и объемов поставки.
 - **В среде «производство на склад»** уровень обслуживания рассчитывается как процент заказов, полностью укомплектованных со склада при получении заказа клиента, как процент полностью укомплектованных строк заказов, или же как процент полностью укомплектованного спроса в стоимостном выражении.
 - **В средах «производство на заказ» и «разработка на заказ»** уровень обслуживания – это процент случаев, когда затребованная или сообщенная клиентом дата была достигнута посредством отгрузки полного количества продукта.

31 из __

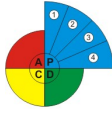


Постановка задачи управления запасами



- **Основой для разработки методики управления запасами** является выдвинутая руководством цель, скажем: *«Поддержание целевого уровня обслуживания»*.
- **Уровень обслуживания является решением стратегического характера** с периодичностью рассмотрения, как правило, раз в год. **Это решение принимается руководством организации.**

32 из __



"Контроль относительно небольшого количества элементов позволяет контролировать ситуацию в целом" (Вильфредо Парето, 19 век)



ABC-анализ – метод разделения ассортимента на категории А, В и С в соответствии с определенным критерием важности и предполагающий различные подходы к управлению этими категориями.

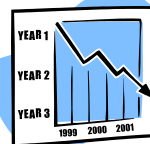
Методика проведения анализа:

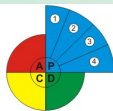
1. Выбор критерия относительной важности.
2. Расчет нарастающего итога значения критерия относительной важности.
3. Выделение классификационных групп.

Категория	Процент от общего количества товарных позиций	Процент от использования по выбранному критерию важности
A	От 10 до 20 %	От 50 до 70 %
B	Около 20 %	Около 20 %
C	От 60 до 70 %	От 10 до 30 %

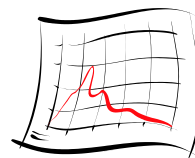
Возможные критерии для проведения ABC-анализа:

- цена закупки,
- прибыль от продаж, доля прибыли,
- доход от продаж, рентабельность продаж,
- доля в обороте,
- средний уровень запаса в тех или иных единицах,
- доля в созданных запасах,
- период (скорость) оборота запаса,
- частота отгрузок,
- другое





XYZ-анализ – метод разделения ассортимента на группы X, Y и Z в зависимости от характера потребления и точности прогнозирования, предполагающий различные подходы к управлению этими группами.



Методика проведения анализа:

1. Аккумуляция статистики продаж,
2. Расчет коэффициента вариации,
3. Группировка ассортимента по стратегическим группам

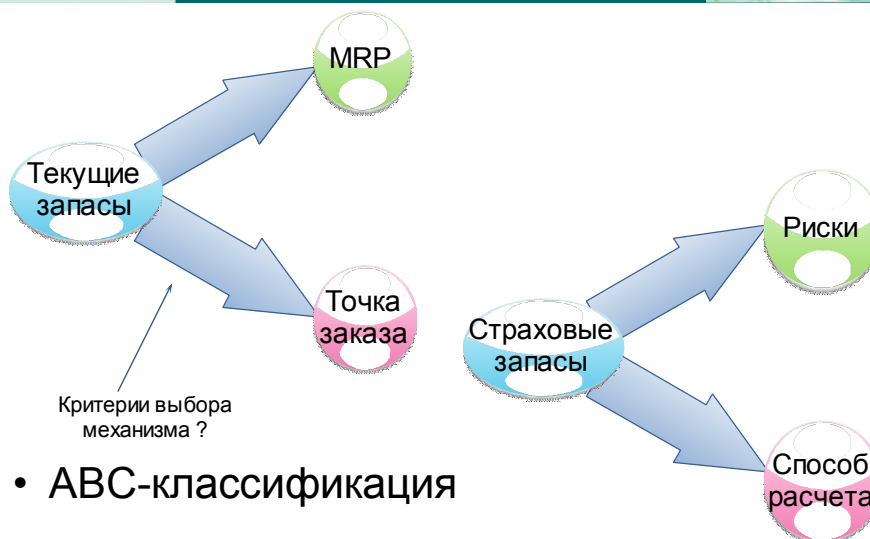
В классическом варианте метода XYZ показателем, описывающим характер потребления, является коэффициент вариации V

$$V = \frac{\delta}{\bar{x}}$$

где V – коэффициент вариации,

δ – среднеквадратичное,

\bar{x} – среднеарифметическое.



- ABC-классификация



- **Выбор стратегии** позиционирования продукта для того или иного типа продукции («производство на склад», «сборка на заказ», «производство на заказ», «разработка на заказ»)
- **Разработка схемы управления запасами** в рамках выбранной стратегии:
 - **ABC-классификация номенклатуры** – для определения подхода к управлению текущими запасами материалов, полуфабрикатов и продукции (MRP/точка заказа)
 - **Разработка схемы управления величиной страховых запасов**
 - **Разработка схемы управления размером производственной партии и партии закупки** (т.е. фактически управление оборотными заделами)



- **Номенклатурные позиции класса А** – это номенклатура, как правило, с нестабильным характером потребности в ней, или же имеющая отличительные признаки, вынуждающие перевести её в более высокие категории А и В даже при наличии стабильной потребности в ней.
- **Номенклатурные позиции класса В** – это промежуточная категория между категориями А и С без ярко выраженных черт, позволяющих относить номенклатуру к категориям А или С.
- **Номенклатурные позиции класса С** – это, как правило, номенклатура со стабильным характером потребности в ней, не имеющая отличительных признаков, даже при наличии стабильной потребности вынуждающих перевести её в более высокие категории А и В.



- АПИ** **Виды целевых запасов для уровня обслуживания**
- «Текущие» (под план)
 - Подготовительные (под будущие отдельные известные события – сезонность, остановки производства, и т.п.)
 - Страховые (с целью минимизации эффекта рисков)
- 40 из _



Методы пополнения запасов



- Календарная точка заказа
 - для изделий независимого спроса - на базе прогноза и заказов клиентов
 - для изделий зависимого спроса - на базе плана производства продукции (MRP)
 - используется для готовой продукции и изделий классов А (обязательно) и В (в меньшей степени)
- Статистическая точка заказа
 - обычно используется для изделий класса В (в меньшей степени) и С (в большей степени)
 - формула расчета: $OP = D * LT + SS$
 - Где OP - точка заказа (в натуральном выражении) (Order point)
 - D - средний ритм (темп) спроса (Demand rate)
 - LT - длительность цикла (Lead time)
 - SS - страховой запас (Safety stock)

41 из __



Методы пополнения запасов (продолжение)



- Периодический осмотр
 - используется для изделий класса С
 - формулы расчета: $Q = M - I$, $M = D (R + LT) + SS$
 - где Q - размер заказа
 - I - величина запаса на момент осмотра
 - M - максимальный уровень запаса
 - D - средний темп спроса
 - R - период между осмотрами
 - LT - длительность цикла
 - SS - страховой запас
- Система «двух корзин»
 - одна "корзина" должна содержать запасы, достаточные для покрытия спроса в течение длительности цикла плюс страховой запас
 - размер заказа равен размеру "корзины"
 - заказ размещается в момент опустошения "корзины"
 - заказ должен прибыть до того, как будет опустошена вторая "корзина"
- Другие методы визуального контроля
 - обычно применяются для изделий класса С, легко поддающихся визуальному контролю

42 из __

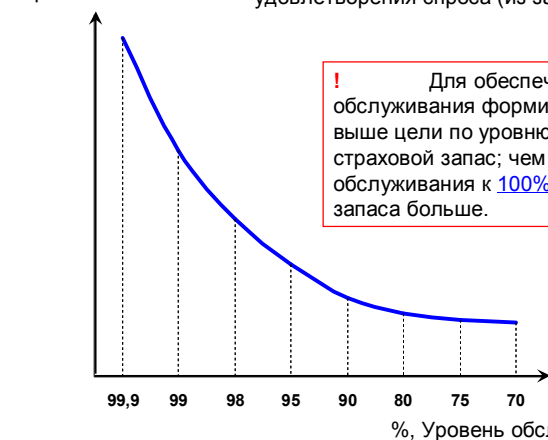


- Страховой запас – страхует от количественных рисков (рисков объемов);
- Страховое время – страхует от несвоевременности поставок (риски времени);
- Страховая мощность – применяется для выполнения срочных заказов (только когда клиент захотел получить продукт очень быстро за дополнительные деньги).



Уровень обслуживания (service level) – показатель (обычно выраженный в процентах) степени своевременного удовлетворения спроса (из запасов или посредством

Страховой запас



! Для обеспечения целей по уровню обслуживания формируется **страховой запас**. Чем выше цели по уровню обслуживания, тем выше страховой запас; чем ближе цели по уровню обслуживания к **100%**, тем шаг увеличения страхового запаса больше.







АПИ Сравнение стратегий позиционирования продуктов - запасы

Форма запаса	«Производство на заказ»	«Сборка на заказ»	«Производство на склад»
Запас готовой продукции	Текущий запас – согласно графика отгрузки	Текущий запас – согласно графика отгрузки	Текущий запас – согласно прогноза спроса, и страхового запаса
Запас полу-фабрикатов	Текущий запас – согласно графика сборки	Текущий запас согласно графика сборки, и страхового запаса	Текущий запас - согласно графика запуска готовой продукции в производство
Запас материалов	Текущий запас – согласно графика запуска деталей в производство, и страховой – для защиты от недолжных качества/дисциплины поставок поставщиками	Текущий запас – согласно графика запуска деталей в производство, и страховой – для защиты от недолжных качества/дисциплины поставок поставщиками	Текущий запас – согласно графика запуска деталей в производство, и страховой – для защиты от недолжных качества/дисциплины поставок поставщиками

48 из __

АПИ Сравнение стратегий позиционирования продуктов - заказы

Вид заказов	«Производство на заказ»	«Сборка на заказ»	«Производство на склад»
Производственные заказы на (финальную) сборку	Формируются на основании заказа клиента	Формируются на основании заказа клиента	Формируются на основании прогноза спроса
Производственные заказы на полуфабрикаты	Формируются на основании заказа клиента	Формируются на основании прогноза спроса и плановой спецификации товарных групп	Формируются на основании прогноза спроса и структуры изделий
Заказы на закупку материалов	Формируются на основании заказа клиента	Формируются на основании прогноза спроса и плановой спецификации товарных групп	Формируются на основании прогноза спроса и структуры изделий

49 из __

АПИ Ключевые моменты расчета страхового запаса

- Обработка статистических данных с целью очистки их от аномалий. Аномалия – это значение, которое не укладывается в общую модель поведения анализируемого процесса. Аномалии бывают 2 видов:
 - **Искусственные** - связаны с ошибками сбора данных или искажающим действием мотивационных механизмов.
 - **Естественные** - отражают факты и события, имевшие место в действительности, но вызванные исключительными обстоятельствами, которые встречаются очень редко или в единичных случаях.
- Способ расчета:
 - метод/формулы;
 - исходные данные (состав, качество);
 - учёт дополнительных обстоятельств (срок хранения, ограничения по площадям, и т.п.);
 - периодичность расчета/процедура /ответственность.

50 из __



- Риски прогнозирования спроса и риски поставок друг от друга независимы, т.е. могут проявиться одновременно и независимо друг от друга. Общая величина страхового запаса – аддитивная величина. Степень защиты от того или иного риска по той или иной номенклатурной позиции может варьироваться.
- Измеряемые величины распределены нормально (надо проверять гипотезу о возможности описания эмпирического распределения величины нормальным законом распределения).



- Риск ошибки прогноза спроса
 - Прогноз объёма
 - По товарной группе
 - По номенклатурной позиции
 - Прогноз структуры
 - Доля номенклатурной позиции в товарной группе
- Производственные риски
 - Риск брака в производстве
 - Риск срыва сроков в производстве
- Риски поставок от поставщиков
 - Риск брака в поставке
 - Риск срыва срока поставки



Управление цепью поставок



- Координация - усилия по синхронизации поведения цепи поставок и повышения ее пропускной способности.
 - Доступ к информации по цепи поставок, сквозное быстрое движение информации о спросе насквозь по всей цепи
 - Выстраивание методов и систем планирования, перемещения материалов, ценообразования, уровней запасов и т.д. таким образом, чтобы они были согласованы в каналах поставок
 - Снижение сложности, снижение издержек и повышение пропускной способности предприятий в цепи поставок
- Дифференциация – усилия по обеспечению соответствия политики в цепи поставок целям конкурентоспособности продукции. По сути, это распространение согласования требований рынка и ресурсов операций для всей цепи поставок
- Реконфигурация – изменение звеньев цепи поставок или отношений между ними. Изменения в длине, ширине, интенсивности каналов, специализация каналов на определенных рынках (географических, товарных)