

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Логистика и коммерческая работа»

## **УЧЕБНО-НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ**

*дисциплины*

«Управление закупками и запасами» (Б1.В.ОД.7)

по направлению подготовки

38.04.02 «Менеджмент»

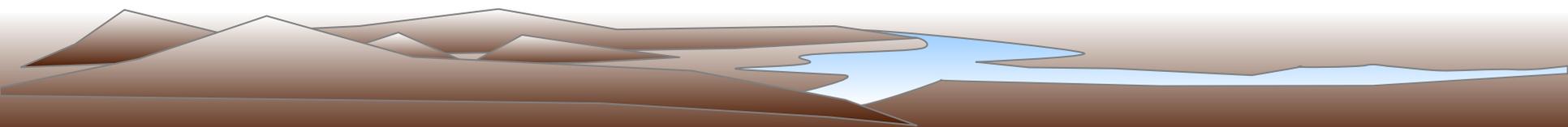
по магистерской программе

«Логистика»

Форма обучения – очная, заочная

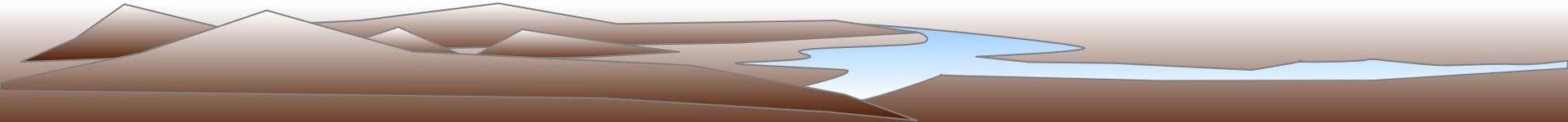
Санкт-Петербург

2016



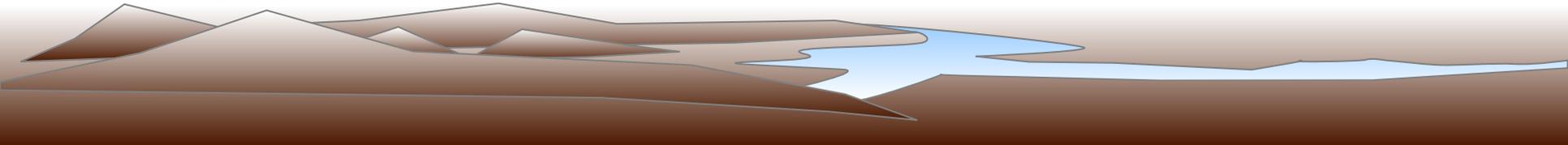
# Управление закупками и запасами

1. Григорьев, М. Н. Логистика. Продвинутый курс: учебник для магистров / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. :Издательство Юрайт, 2011. — 734 с.
2. Зеваков А.М. Логистика производственных и товарных запасов. – СПб.: Изд-во Михайлова, 2008. – 320 с.
3. Лайсонс К., Джиллингем М. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 798 с.
4. Юдникова Е.С. Управление закупками и запасами. Учебное пособие. – Спб., ПГУПС, 2018. 64 с.



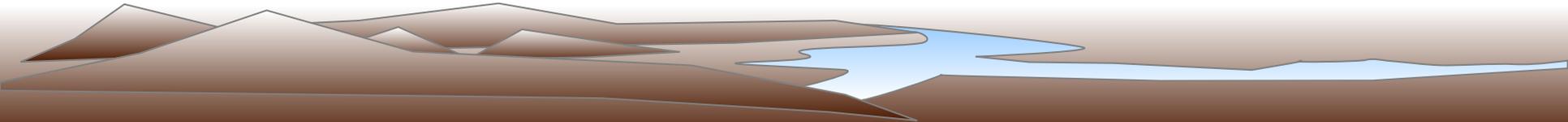
# Управление закупками и запасами

1. Понятие и роль закупок/снабжения в бизнесе
2. Развитие моделей закупочной логистики
3. Развитие технологии информационного обеспечения закупочной логистики
4. Разработка стратегии закупочной деятельности
5. Механизм функционирования управления закупками и запасами
6. Понятие и сущность государственных закупок
7. Этапы организации процесса закупок
8. Управление товарными запасами



# Управление закупками и запасами

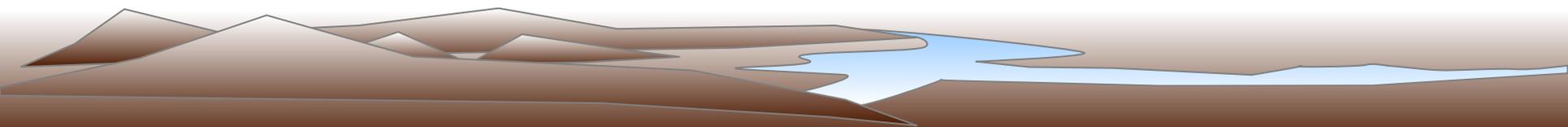
1. Понятие и роль закупок/снабжения в бизнесе
2. Развитие моделей закупочной логистики
3. Развитие технологии информационного обеспечения закупочной логистики
4. Разработка стратегии закупочной деятельности
5. Механизм функционирования управления закупками и запасами
6. Понятие и сущность государственных закупок
7. Этапы организации процесса закупок
- 8.



# Эффективное управление закупками и запасами

**Закупка** — это получение товаров необходимого качества в нужном количестве из определенного источника по разумной цене, доставляемых в нужное место в нужные сроки.

Более общий термин – **снабжение** означает приобретение всех материалов, в том числе и товаров, необходимых организации.



# Функции отдела закупки в компании

- -приобретение нужного товара по оптимальной /наименьшей закупочной цене;
- -поддержание высокой оборачиваемости запасов;
- -обеспечение своевременной доставки товаров;
- -выбор надежных поставщиков;
- -закупка товара с гарантией качества от поставщика;
- -взаимодействие с другими подразделениями;
- -снижение доли расходов на заказ и транспортировку;
- -поддержка информационной базы по товару.

# Закупки — главный источник увеличения прибыли в компании

- Можно увеличивать прибыль в компании за счет:
- стимулирования оборота (продавать больше и больше),
- снижения затрат, в т. ч. на закупку (тратить более эффективно).
- По оценке американских специалистов каждый % снижения затрат на закупки дает 12% роста прибыли.

# Задачи и функции менеджера по закупкам

- Главная задача менеджера по закупкам — обеспечение бесперебойной поставки товаров в компанию.
- Основные функции — текущие переговоры с поставщиками; заказ необходимого количества товаров у поставщиков по утвержденному ассортиментному перечню; выбор способа транспортировки...и т. п.
- Главная задача категорийного менеджера - формирование ассортиментной матрицы и организация поставки товара на склад компании.
- Функции — поиск и выбор поставщиков; переговоры о сотрудничестве; заказ товаров у поставщиков; выбор способа транспортировки...и т. п.

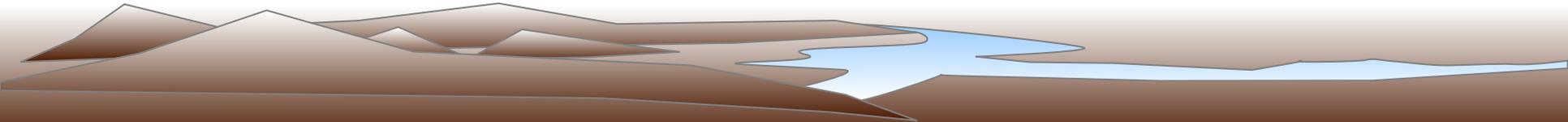
# Обязанности специалистов по закупке

Основные обязанности:

- что закупить;
- сколько закупить;
- у кого закупить;
- на каких условиях закупить.

Обязанности обеспечивающего уровня:

- заключение договора;
- контроль исполнения договора;
- организация доставки закупленных товаров;
- организация складирования товаров;
- организация хранения товаров.



# Развитие моделей закупочной логистики

## модель закупочной деятельности на основе фокусирования Станнака и Джоунза

Эт ап	Название	Характеристика
1	Закупочная деятельность, сфокусированная на продукте	Сосредоточенность на продукте; основное внимание уделялось пяти «требуемым» составляющим и исключительно закупке материальных продуктов и показателям результатов, при помощи которых продукт можно описать или о нем рассказать
2	Закупочная деятельность, сфокусированная на процессе	Сосредоточенность на продукте перестает ограничиваться только результатами и начинает измерять показатели процесса, в ходе выполнения которого обеспечивается этот результат
3	Закупочная деятельность на основе взаимоотношений	Сосредоточенность на процессах и взаимосвязях стала охватывать взаимоотношения между покупателем и поставщиком, и оценкой как их можно использовать для управления качеством и деятельностью поставщика
	Закупочная	Сосредоточенность на лучших методах управления продуктом. Для управления взаимоотношениями.

# Стратегические этапы развития функции закупок на основании модели Река и Лонга

Этап	Название	Характеристика
1	Пассивный	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="397 696 1932 896">1. Закупочная функция не имеет стратегической направленности и в основном реагирует на запросы, поступающие от других функций</li><li data-bbox="397 918 1932 1043">2. Значительная часть затрат времени тратится на рутинные операции оперативного характера</li><li data-bbox="397 1065 1932 1258">3. Высокая потребность в функциональных и личных коммуникациях из-за низкой наглядности закупочной деятельности</li><li data-bbox="397 1279 1932 1405">4. Выбор поставщиков на основе отпускной цены и наличия ассортимента продукции</li></ol>

# Стратегические этапы развития функции закупок на основании модели Река и Лонга

2

Независи  
мый

1. Закупочная функция использует передовые приемы и процессы закупочной деятельности, но не зависит от конкурентной стратегии фирмы
2. Функционирование нацелено на сокращение издержек и повышение производительности
3. Между закупочной и другими областями деятельности устанавливаются координирующие звенья
4. Признание руководством важности профессионального развития закупочной деятельности
5. Признание топ-менеджментом влияния закупочной деятельности на рентабельность

# Стратегические этапы развития функции закупок на основании модели Река и Лонга

3	Поддерживающий	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Закупочная функция поддерживает конкурентную стратегию фирмы, используя приемы и продукты закупочной деятельности, укрепляющие конкурентное положение фирмы</li><li>2. Логисты по закупке включаются в состав команд, занимающихся продажами. Поставщики рассматриваются как особый ресурс, имеющий опыт, мотивацию и собственную точку зрения</li><li>3. Рынки, продукты и поставщики подвергаются постоянному мониторингу и анализу</li></ol>
---	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Стратегические этапы развития функции закупок на основании модели Река и Лонга

4	Интегративный	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Интегрирована с конкурентной стратегией фирмы и вносит свой вклад в общие усилия других функциональных подразделений</li><li>2. Доступность межфункциональной подготовки руководителей и сотрудников, занимающихся закупочной деятельностью</li><li>3. Установление постоянных каналов коммуникации с другими функциональными областями</li><li>4. Внимание стратегическим элементам конкурентной стратегии при закупке</li><li>5. Показатели закупочной деятельности измеряются как вклада в успешную деятельность фирмы</li></ol>
---	---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Модели развития управления закупками Джонза

Этап	Название	Характеристика
1	Появление	Фрагментированные закупки
2	Пробуждение	Реализация потенциала экономики
3	Развитие	Контроль и наращивание возможностей по снижению закупочной цены, ведение переговоров с поставщиками
4	Зрелость	Разделение составляющих по категориям на основе правила 80/20 Группировка покупателей Сокращение издержек Начало управления базой поставщиков
5	Продвинутый	Передача закупочной деятельности на аутсорсинг Строгий централизованный контроль

# Развитие технологии информационного обеспечения закупочной логистики

- 1) «JIT» - Just-in-time - (точно-во-время) обеспечивает существенное снижение запасов через учет потребностей в ресурсах в системах «тянущего» типа.
- 2) TQM - Total Quality Management - комплексное управление качеством. Тактика этой технологии в том, чтобы планомерно избавляться от потерь в звеньях, выясняя, оптимальны ли движение материалов;
- 3) Технология «Value added logistics - «логистика добавленной стоимости», определяет целесообразность операций со стороны потребителя и позволяет контролировать экономическую целесообразность затрат в логистической цепи.
- 4) Информационные технологии типа «Time-based logistics» или «Логистика в реальном масштабе времени» базируются на идее сокращения продолжительности логистического цикла заказа.
- 5) «E-logistics» (электронная логистика) и «Virtual logistics» (виртуальная логистика) обеспечивают формирование хозяйственных связей, позволяют обеспечить выполнение особых требований к объемам, качеству и скорости передачи данных и обработки информации

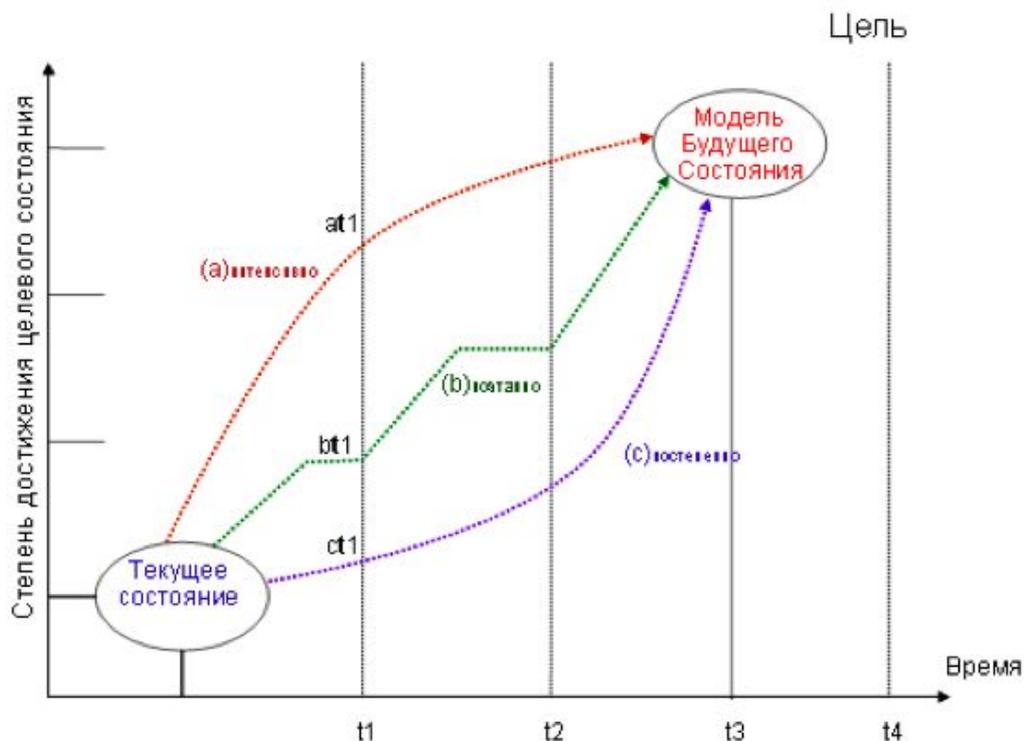
# Основные задачи закупочной логистики

- 1) налаживание непрерывного материального потока для обеспечения бесперебойного функционирования организации;
- 2) поддержание на нормативном уровне запасов материальных ресурсов на складе;
- 3) развитие отношений с подразделениями, использующими эти материалы;
- 4) поиск оптимальных поставщиков, тесное взаимодействие с ними и формирование выгодных и долговременных отношений;
- 5) договоренность о взаимовыгодной цене закупки продукции соответствующего качества, количества, условиям доставки и сервиса;
- 6) контроль над всеми расходами сети снабжения, что позволяет выявить операции, не приносящие прибыли;
- 7) повышение конкурентоспособности

# Разработка стратегии закупочной деятельности

Для разработки стратегии закупки/снабжения необходимо пройти процедуру, состоящую из восьми этапов.

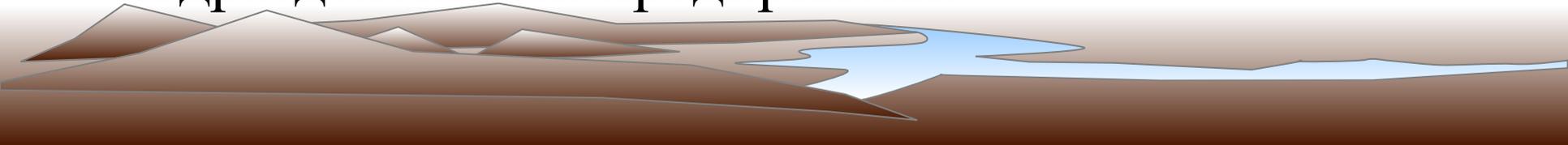
*На первом этапе* требуется определить финансовые и рыночные цели предприятия, сформулировать планы на будущее развитие компании.



# Этапы разработки закупочной ЛОГИСТИКИ

*На втором этапе* определяются цели закупочной деятельности на предприятии. Они должны быть конкретны, непротиворечивы и исполняемы. Необходимо соотнести желаемый темп роста к цели с общим темпом движения всей организации.

*На третьем этапе* необходимо сделать выбор между централизованными, децентрализованными и смешанными закупками и распределить снабженческие задачи между подразделениями предприятия.



# Этапы разработки закупочной ЛОГИСТИКИ

*На четвертом этапе* определяется степень участия предприятия в производстве. Решение: какие товары производить своими силами, какие закупать у поставщиков. Оно является стратегическим и принимается с учетом следующих критериев:

- 1) цели предпринимательской деятельности;
- 2) возможностей рынка снабжения;
- 3) технологической сложностью продукции;
- 4) основной компетентностью предприятия.

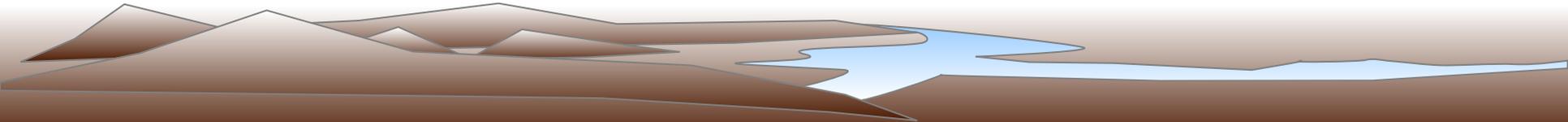
*На пятом этапе* требуется переквалифицировать работников отдела снабжения из простых операторов в высококвалифицированных специалистов, т.к. сотрудник должен исполнять функции управляющего процессами, а это уже совершенно другой уровень.

*На шестом этапе* необходимо определить, на каких рынках осуществлять покупки. Это могут быть глобальные, локальные и местные закупки. Наблюдается склонность к глобальным закупкам при условии, что внутренний рынок не способен предоставить все необходимое для компании.

# Этапы разработки закупочной ЛОГИСТИКИ

*На седьмом этапе* решаются вопросы взаимоотношений с поставщиками.

*На восьмом этапе* разрабатывается «политика снабжения», в которой отражаются процедуры, регламенты, показатели и критерии для оценки качества процесса. Важно разработать определенные стандарты, чтобы не нарушалась непрерывность процессов.



# Разработка стратегии закупки на основе модели Кралича



# Стратегии снабжения по матрице Кралича

	Определение	Рыночная власть покупатель- поставщик	Рекомендованная стратегия закупок
Базовые продукты (leverage items)	Продукты, на которые приходится высокий процент прибыли. Большой выбор поставщиков продукта. Качество: стандартизировано. Легко поменять поставщика.	- преобладание покупателя, - умеренный уровень взаимозависимости	Тендер, выбор поставщика, целевое ценообразование, зонтичное соглашение с предпочтительными поставщиками. Оговоренные заказы затем размещаются в качестве административной формальности.
Стратегические продукты (Strategic items)	Продукты, которые критически необходимы для процесса или продукта покупателя. Характеризуются высоким риском поставок, вызванным дефицитом или трудностью поставок.	- сбалансированная власть, - высокий уровень взаимозависимости.	Стратегическое объединение, тесные взаимоотношения, вовлечение поставщика на ранней стадии, Co-Creation (ко-создание), возможность вертикальной интеграции, долгосрочное сотрудничество, фокус на ценность
Некритические продукты (Non-critical items)	Продукты, которые легко купить и которые оказывают относительно низкое влияние на финансовые результаты. Качество стандартизировано.	- сбалансированная власть или власть покупателя, - низкий уровень взаимозависимости.	Сократить время и затраты на эти продукты путем повышения стандартизации продуктов и эффективности процесса обработки данных.
Проблемные продукты (Bottleneck items)	Продукты с ограниченным количеством поставщиков и/или уникальной спецификацией, ненадежными поставками, оказывают относительно низкое влияние на финансовые результаты.	- преобладание власти поставщика, - умеренный уровень взаимозависимости.	Контракт по страхованию объема, Vendor Managed Inventory (материально-производственные запасы, управляемые поставщиком), создание дополнительных запасов, поиск потенциальных поставщиков, воспитание поставщиков, решение «делай или покупай».

# Выбор типа поведения с поставщиками по каждой стратегии

В стратегии «Проблемные материалы» власть принадлежит поставщику;

В стратегии «Стратегические материалы» – также поставщику, но в меньшей степени;

В стратегии «Базовые материалы» – преимущественно покупателю;

В стратегии «Некритические материалы» – полностью покупателю.

Матрица БКГ помогает выделить наиболее и наименее перспективные товары/подразделения предприятия.

Данную матрицу можно рассматривать как элемент оценки поставщиков. Она позволяет определить, какое место занимает закупаемая предприятием продукция, предвидеть риски, связанные с поставками и увидеть возможности влияния на поставщиков

# Матрица БКГ



# Объединение матрицы Кралича и матрицы БКГ

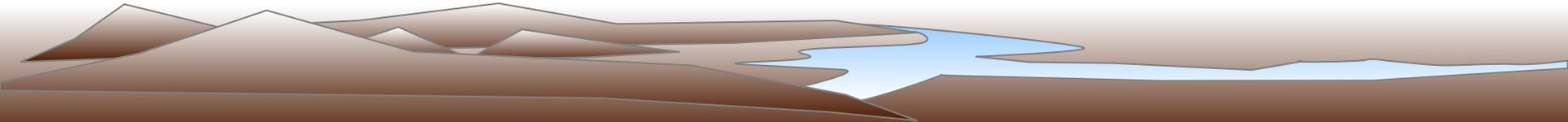
		Закупщик																	
		← объемы закупок																	
	тип продукта	стратегические (большие риски/высокая ценность)			основные (малые риски/высокая ценность)			проблемные (высокие риски/малая ценность)			некритические (низкие риски/низкая ценность)								
		тип парт	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C					
Поставщик	звезды	A																	
		B																	
		C																	
	дойные коровы	A																	
		B																	
		C																	
	вопросы	A																	
		B																	
		C																	
	собаки	A																	
		B																	
		C																	

объемы продаж

# Стратегические и тактические аспекты закупочной деятельности

Таким образом, закупочную деятельность следует рассматривать в стратегическом и тактическом аспектах. Стратегически логистика снабжения предполагает управление закупками, отношениями с поставщиками, отделами внутри компании и конечными потребителями. Это сложный и важный процесс, предполагающий наличие значительного потенциала, реализация которого возможна только при грамотной работе высококвалифицированных специалистов.

В тактическом плане закупки представляют собой каждодневный процесс, обеспечивающий решение текущих проблем нехватки материальных ресурсов или готовой продукции.



## 2. МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ И ЗАПАСАМИ

Различают традиционные и нетрадиционные виды закупок. К *традиционным видам закупок* можно отнести:

1. Сырье – так называемые «подвижные товары» (медь, пшеница).
2. Особые товары – товары и сырье, которые нужны для конкретного производства.
3. Стандартные товары – это комплектующие, цены на которые стабильны и определяются на основе «прайс-листа со скидкой».
4. Малоценные предметы – товары относительно небольшой стоимости, приобретаемые для содержания и ремонта.

К *нетрадиционным видам закупок* относят:

1. Услуги – эта категория закупок довольно широка и включает в себя многие виды услуг;
2. Товары для перепродажи – эта категория подразделяется на две группы:
  - а) комплектующие изделия, которые ранее изготавливали на предприятии, а теперь заказывают у внешних источников;
  - б) товары, реализуемые через розничную сеть.

Отдельно выделяются международные и государственные закупки.

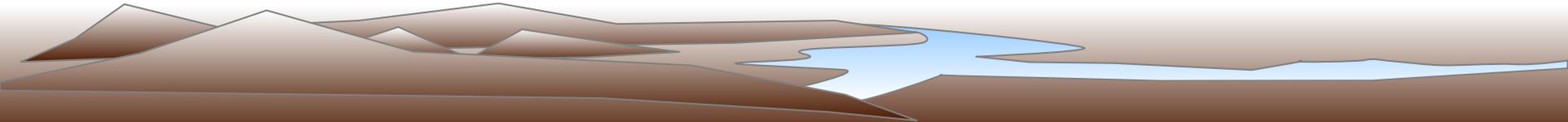
# Причины организации международных закупок

1. Поставка с меньшими затратами из-за более низкой доли трудовых затрат, курса обмена валюты, высокой производительности труда, т.п.
2. Обеспечение высокого постоянного качества продукции для деловых долгосрочных отношениях.
3. Отсутствие нужных товаров на внутреннем рынке.
4. Более короткие сроки поставок из-за ограниченного числа оборудования и сужения возможностей внутренних поставщиков.
5. Наличие организованной сети дистрибьюции и возможности предоставлять улучшенное снабжение запасными частями, гарантийное обслуживание и техническое содействие.
6. Благодаря специализации иностранные поставщики могут намного опережать отечественных в технологическом плане.
7. Для продажи собственной продукции в каких-либо странах приходится соглашаться на покупку товаров в этой стране.
8. Использование импорта в качестве давления на отечественных поставщиков с целью получить уступки.



# Трудности в международных закупках

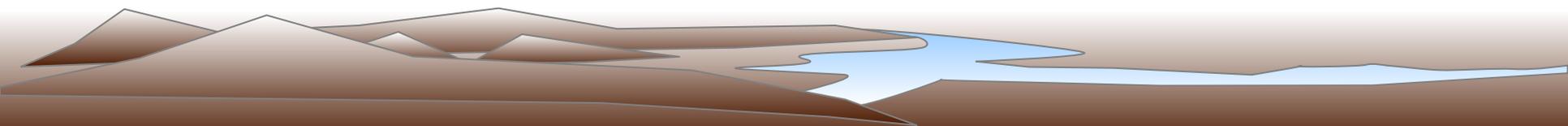
- сложности в поиске и оценке поставщиков;
- длинный цикл поставки международных закупок от подачи заявки до поставки товаров;
- из-за расстояния экспедирование производства и отгрузки товара иностранной компании весьма затруднено;
- право собственности на товар переходит после оплаты, редко предоставляется возможность оплаты продукции в кредит;
- затруднено принятие соглашений между контрагентами по контролю качества, приема товаров из-за разных стандартов качества в разных странах;
- высокие затраты на оформление документов при осуществлении международных закупок.



# *Государственные закупки*

Это совокупность различных функций и действий, которые ориентированы на повышение централизованной управляемости, уменьшение расходов государственного бюджета, контроль над материальными потоками и обеспечение нужд государственных учреждений.

Под *государственным заказом* понимают совокупность заключенных государственных контрактов на поставку товаров или оказанию услуг за счет государственного бюджета.

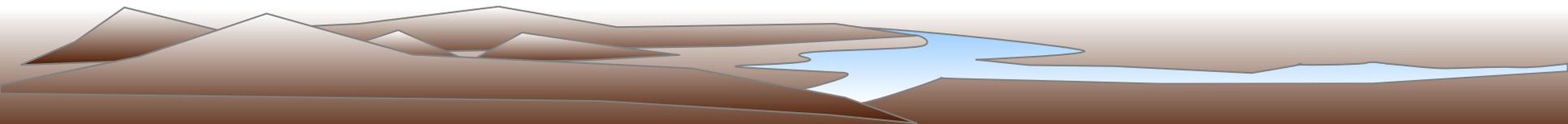


# Прокьюремент

Система государственных закупок получила название *прокьюремент* (procurement – доставка, обеспечение).

Посредством системы государственных заказов государство влияет на свою экономику в целом, поддерживая или, наоборот, игнорируя определенных производителей товаров и услуг. Система государственных закупок в Российской Федерации осуществляется на 4 иерархических уровнях: федеральном, субфедеральном (окружном), региональном, местном (муниципальном).

Государственную закупку всегда осуществляют на конкурсной основе, организовав тендер в соответствии с государственным законом.



# Федеральная контрактная система (ФКС)

В рамках ФКС прокьюремент регламентирует система правовых актов. Исходными правовыми актами, создающими рамочные условия и общий порядок контрактации, являются Гражданский кодекс РФ и Бюджетный кодекс РФ.

Предпочтительной формой размещения госзаказа является *открытый конкурс*. Конкурсное размещение заказа предусматривает квалифицированный отбор участников, осуществляемый после подачи потенциальными поставщиками заявок на участие в конкурсе. Государственный заказчик вправе требовать от поставщиков предоставления любой информации. Неконкурсное размещение заказов допускается, если объективные обстоятельства (монополизм поставщиков, секретность, экстренность) не позволяют провести конкурс.

# Формы государственных закупок

*Специализированные торги* используются на приобретение продукции для нужд государственной обороны или обеспечения национальной безопасности.

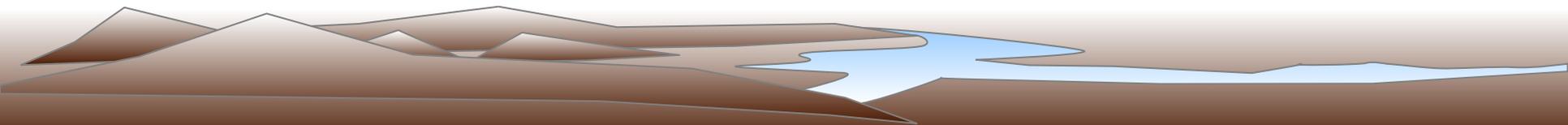
*Закрытые торги* проводят, если технически сложная продукция может быть закуплена у ограниченного круга поставщиков.

*Двухэтапные торги* целесообразны при выборе исполнителя дорогостоящих опытно-конструкторских работ: *на первом этапе* разработчики дают заявки на участие в конкурсе, содержащие качественные характеристики и условия разработки новой техники или модернизации уже существующей. *На втором этапе* предлагается участникам конкурса предоставить окончательные заявки с указанием цены контракта.

# Конкурсная комиссия тендерных торгов

Действующее законодательство предполагает, что в состав конкурсной комиссии должны входить должностные лица заказчика и претендентов исполнителя государственного контракта.

Комиссия принимает решение о выигравшей заявке (предложении, оферте, котировке) путем вскрытия конвертов и сопоставления условий, записанных в них. Критериями оценки могут быть: цена заявки, расходы на эксплуатацию, техобслуживание и ремонт продукции, сроки поставки продукции.



# Законодательная база госзакупок

1.ФЗ №223-ФЗ от 18.07.2011г. «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» (бюджетные и автономные учреждения)

2.ФЗ №44-ФЗ от 05.04.2013 г. «О контрактной системе закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных предприятий» (госкорпорации, госкомпании, субъекты естественных монополий, иначе говоря, коммерческие организации, находящиеся в сфере интересов государства или осуществляющие регулируемые виды деятельности).

С 1.01.2014 года бюджетные и автономные учреждения получили возможность при соблюдении определенных условий производить государственные закупки по ФЗ № 223-ФЗ от 18.07.2011 г.

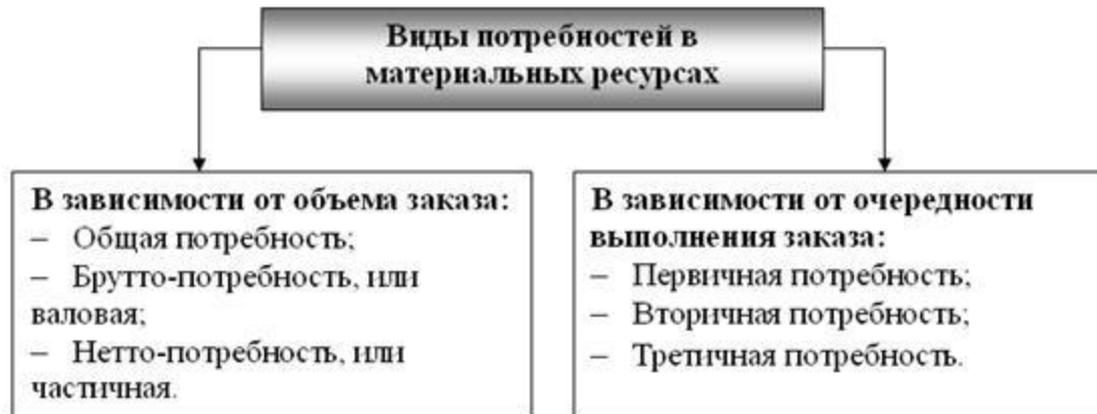
# Этапы организации процесса закупки

Этапы процесса закупки	Вид закупки		
	Новая	Повторяющаяся с изменениями	Повторяющаяся без изменений
1.Определение потребности в ресурсах	+	-	-
2.Оптимизация закупаемой номенклатуры ресурсов	+	-	-
3.Исследование рынка поставщиков	+	+	-
4.Анализ предложений потенциальных поставщиков	+	+	-
5.Оценка и выбор оптимального поставщика	+	+	-
6.Проведение переговорного процесса по заключению сделки	+	+	+
7.Заключение и оформление контракта	+	+	+

# Понятие потребности

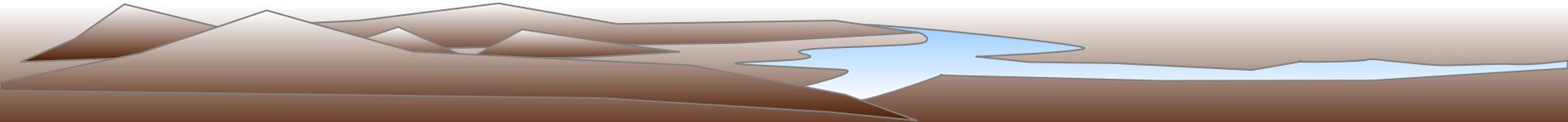
Любая закупка начинается с определения потребностей в материальных ресурсах организации.

*Потребность в материальных ресурсах* – их количество, необходимое к определенному сроку на установленный период для обеспечения выполнения заданной программы производства или имеющихся заказов.



# Методы определения потребности

- 1) *детерминированный* - для расчета вторичной потребности нужна информация о первичной потребности, включающей данные об объемах и сроках изготовления; спецификации или указания о применяемости тех или иных деталей; нормы расходов по материалам и видам продукции; располагаемое наличие.
- 2) *стохастический* метод - вероятностный прогноз с учетом тенденции изменения потребностей за прошлые периоды.
- 3) *экспертный метод* используется для расчета потребности на основе опытно-статистической оценки экспертов.

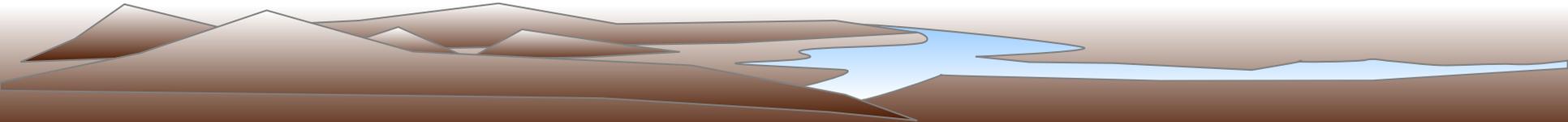


# Методы определения потребности

4) *календарный метод планирования MRP* использует большой объем информации, которая поступает из следующих источников:

- основного графика, где указывается объем каждого продукта, изготавливаемого в каждый период времени;
- ведомости спецификации материалов, где перечисляются материалы, необходимые для производства каждого продукта;
- учетной документации по запасам, где показано наличие материалов.

*Ведомость/спецификация материалов* - это упорядоченный список всех комплектующих для производства конкретного продукта, также последовательность, в которой они используются.



# Процедура определения потребности производственного предприятия



# Методы прогнозирования потребностей в товарах/услугах

Группы методов прогнозирования	Название метода	Описание
<b>Математические</b>		
<b>Количественные, основанные на рядах динамики</b>	<p>I. Простейший (эвристический)</p> <p>1. Экстраполяция временных рядов (трендов)  <math>y = f(t)</math>, где <math>t</math> – прогнозный период</p> <p>1. Метод скользящей средней</p>	<p>Прогнозный показатель соответствует объему продаж за прошлый период плюс процент роста с учетом тенденции развития спроса</p> <p>Используются статистические данные, отражающие объемы продаж в прошлые периоды. Тенденции развития спроса имеют вид конкретных функций (линейной и т. д.) зависимости от периода, по которому делается прогноз</p> <p>По временному ряду значений переменной <math>x_1, x_2, \dots, x_t</math> рассчитываются средние <math>x_2, x_3, \dots, x_{t-1}</math> строится временной ряд</p>
<b>Модели факторного анализа или регрессии</b>	<p>1. Одно- или многофакторная регрессия  <math>y = a + bx</math>,  <math>y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3</math>,  где <math>x</math> – показатель спроса, <math>y</math></p>	<p>Зависимые переменные вычисляются к функции одной или нескольких независимых переменных <math>x</math>. Коэффициенты <math>a</math> и <math>b</math> определяются методом наименьших квадратов</p>

# Методы прогнозирования потребностей в товарах/услугах

## *II. Нематематические*

### 3.1. Методы экспертных оценок:

- а) мозговая атака,
- б) «Дельфи»

Высококвалифицированные специалисты оценивают факторы и дают прогноз спроса:

- а) взвешенное решение задачи
- б) индивидуальный опрос экспертов с последующим коллективным обсуждением и повторным пересмотром оценок. Окончательное решение принимается на основе совокупности индивидуальных оценок экспертов

### 3.2. Метод по суждениям покупателей

В основе прогноза обобщение данных о будущих желаниях потребителей (по товару, сервису)

### 3.3. Нормативный метод

Используется нормативная и методическая документация, например физиологические нормы потребления продуктов питания

# Международная консалтинговая компания A.T. Kearney - лидер в области совершенствования закупочной деятельности на повышение операционной эффективности в целом.



# Стратегии закупок, имеющие высокий потенциал

- 1. Категорийный менеджмент** - наличие в организации закупок четко выделенных направлений по категориям закупок
- 2. Стратегическое партнерство** – обеспечивает более прозрачные отношения в процессе закупок.
- 3. Аутсорсинг** – передача деятельности по закупкам, управлению категориями внешней стороне.
- 4. Увеличение доли контролируемых затрат** – значительная часть закупок проводится через службу снабжения по утвержденной процедуре.
- 5. Переход ТСО к TVO** - в качестве фактора принятия решения о покупке компании начинают рассматривать не только совокупную **стоимость** владения, но и **ценность** владения.
- 6. Совместные закупки** - объединение объемов закупаемых товаров и услуг у одних и тех же поставщиков дает возможность для дополнительной экономии за счет увеличения объемов.
- 7. OEM контракты с крупными поставщиками**- заключение договоров «под ключ» с закупкой не только техники, но и услуг из одних рук.
- 8. Закупки в странах с низким уровнем цен** - компании создают закупочный офисы в Китае и др. странах с низким уровнем затрат.
- 9. Электронные закупки** - операции по закупкам, которые выполняются на основе веб-технологий

# МОДЕЛЬ FRONT-MIDDLE-BACK ОФИСА – ФОКУС НА СТРАТЕГИЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУТИННЫХ ОПЕРАЦИЙ

## Поддержка внутренних заказчиков (help desk)

### Управление категориями

*Стратегические закупки по категориям (Front office)*

- Создание и обновление категорийных стратегий
- Стратегические закупки
- Управление отношениями с поставщиками

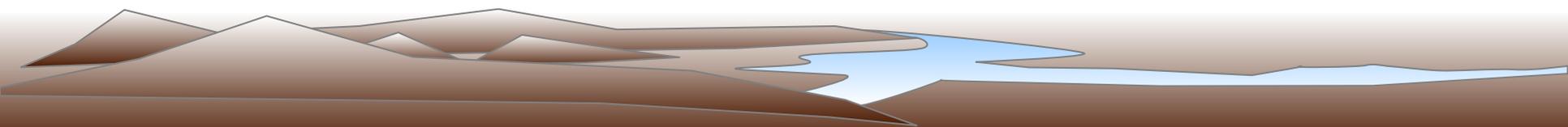
### Тактические / транзакционные

*Операционные закупки (Middle office)*

- Организация закупочных процедур
- Разовые закупки в пределах лимита

*Транзакционные по процессам (Back-office)*

- Администрирование договоров
- Обработка договоров на поставку
- Мониторинг поставок
- Управление каталогами

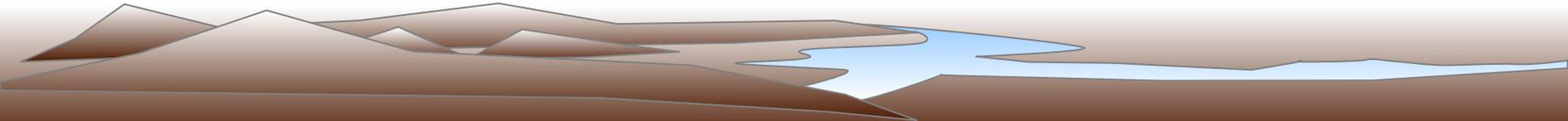


# МОДЕЛЬ FRONT-MIDDLE-BACK ОФИСА – ФОКУС НА СТРАТЕГИЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУТИННЫХ ОПЕРАЦИЙ

Организационная модель закупок ведущих компаний основана на чётком разделении стратегических, тактических и транзакционных видов деятельности. Такое разделение позволяет выделить группу наиболее квалифицированных и дорогих специалистов, сфокусированных только на стратегических задачах / проектах, освобожденную от рутинной работы по закупкам (Фронт-офис). Рутинная работа по удовлетворению оперативной потребности подразделений и взаимодействию с заказчиками выполняется в Middle office. Транзакционные процессы сосредоточены в Бэк-офисе, который может являться частью единого ОЦО или Бэк-офиса компании. Help-desk служит единой точкой контакта для бизнеса в случае необходимости получения закупочной, складской и логистической информации и поддержки. Аналитическая поддержка, стандартизация, повышение операционной эффективности выполняются на базе подразделения Методологической поддержки. Детальное распределение функционала зависит от размера организации и сложности закупаемой номенклатуры.

# Методы оптимизации закупаемых ресурсов

1. ABC - анализ,
2. XYZ - анализ,
3. Совмещенный ABC -XYZ анализ,
4. VEN - анализ,
5. FMR — анализ,
6. Портфолио -анализ,
7. Жизненный цикл товара



# АВС - анализ

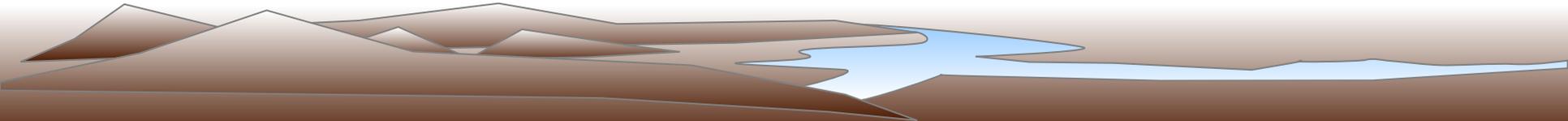
Критерии оценки **АВС - анализа** - товарооборот, прибыль (ВД), издержки обращения, товарные запасы.

**Группа А** - товары, имеющие 80 % значения критерия и 15%-20% наименований товаров от общего количества.

**Группа В** - товары, имеющие 15 % значения критерия и 30%-35 % позиций.

**Группа С** - товары, имеющие 5 % значения критерия и 50 % позиций, в том числе **группа С1 (D)**, включающая 1% значения критерия.

**Группа С1 (D)** — балласт, который надо тщательно проанализировать перед принятием решения о его ликвидации.



# ABC - анализ

**АС - генераторы потока, привлекающие основную часть покупателей — низкие цены**

**АВ - базовые, постоянный мониторинг цен у конкурентов**

**АА - приоритетные, выделение лучшего места в торговом зале, поддержка рекламными акциями**

**ВС - формирование более высокого статуса в глазах клиента, подробное разъяснение преимуществ**

**ВВ - устойчивые середняки. Можно оставить как есть или заниматься в последнюю очередь**

**ВА - базовые, постоянный мониторинг цен у конкурентов**

**СС — часть коллекции, может быть проблема в выкладке или завышенной или заниженной цене (С1С1-1% балласт)**

**СВ - акции по увеличению объема продаж, дополнительная выкладка в зонах основного покупательского потока**

**СА — уникальные, эксклюзивные, новые товары, необходимы специальные консультации продавцов или реклама**

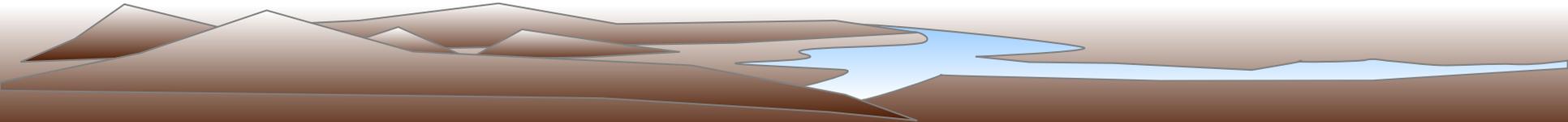
# XYZ-анализ

**XYZ - анализ** - оценка значимости товаров в зависимости от частоты потребления.

**Группа X** - товары, спрос на которые имеет постоянный характер и возможен прогноз продаж. Коэффициент вариации меньше 10% (заказ фиксированной партии).

**Группа Y** - товары, потребление которых осуществляется периодически либо имеет характер падающей или восходящей тенденции, средние возможности прогноза. Коэффициент вариации от 10% до 25%.

**Группа Z** - товары, для которых нельзя выявить какой-либо закономерности потребления. Прогнозирование затруднительно, коэффициент вариации более 25%.



# Совмещенный ABC-XYZ анализ

<b>AX</b> - невысокий страховой запас. Резервный поставщик. Система «точно в срок».	<b>AУ</b> - запас с небольшим избытком. Резервный поставщик. Контроль запасов	<b>AZ</b> — резервный поставщик. постоянный контроль запасов, опытный менеджер
<b>BX</b> - невысокий страховой запас. Наличие резервного поставщика. Система «точно в срок».	<b>ВУ</b> - запас с небольшим избытком. Наличие резервного поставщика.	<b>BZ</b> — частичная работа под заказ, постоянный контроль запасов, опытный менеджер
<b>CX</b> - фиксированный запас, партии с увеличенным интервалом. Система «точно в срок».	<b>СУ</b> -запас с небольшим избытком. Поставка фиксированная	<b>CZ</b> — за новыми товарами наблюдать, старые — выводить, поставка под заказ

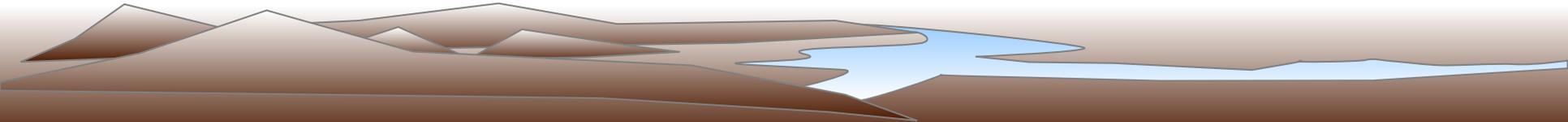
# VEN -анализ

VEN - анализ предполагает деление ассортимента товаров по степени значимости и позволяет пересмотреть структуру закупки в сторону жизненно важных и необходимых товаров .

Группа V (vital) - жизненно важные товары, отсутствие которых влечет потерю клиентов, или критичные;

Группа E (essential) - необходимые товары, приносящие основные доходы и их покупают при наличии группы V, или умеренно критичные;

Группа N (non-essential) — второстепенные, неважные товары, отсутствие которых не скажется на товарообороте компании, или некритичные.



# FRM - анализ

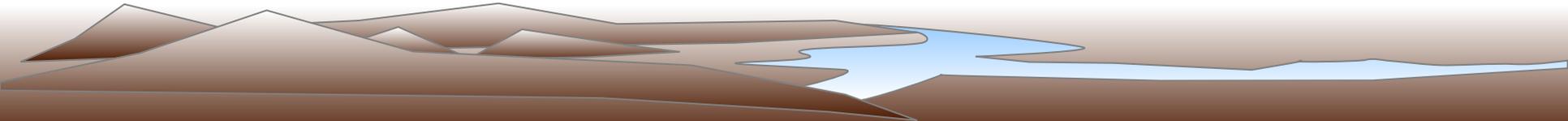
FRM — анализ предполагает анализ ассортимента по частоте обращения к товару и используется для рационализации размещения товара на складе.

$K = P_i / N$ , где  $K$  - коэффициент частоты взятия товара на складе;  $P_i$  - количество отпусков  $i$  - товара;  $N$  — общее число отпуска товара.

Группа F (часто отпускаемые-80%) размещается ближе к месту отпуска товара;

Группа R (средняя востребованность-15%) размещается в середине склада;

Группа M (малая востребованность-5%) размещается в конце склада.

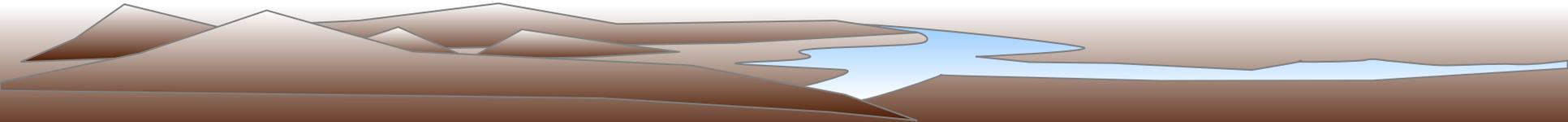


# Исследование рынка закупок

Этапы исследования: 1) структура исследуемого рынка; 2) конъюнктура спроса и предложения на исследуемом рынке; 3) перспективы развития рынка.

Критерии оценки рынка закупок:

- ценность продукции или услуги с точки зрения получения прибыли (существующей или планируемой);
- рентабельность продукции;
- характеристика цены/стоимости (частота изменения цены, наличие сезонных колебаний цен, неконкурентоспособная стоимость конечной продукции, превышение стоимости сырья цены продукции);
- доступность (ограниченное число поставщиков, новых поставщиков, возможные международные источники поставок, возможность производства на предприятии, наличие внешних источников поставок);
- качество материальных ресурсов;
- качество информации.



# Ценовая политика в закупочной деятельности

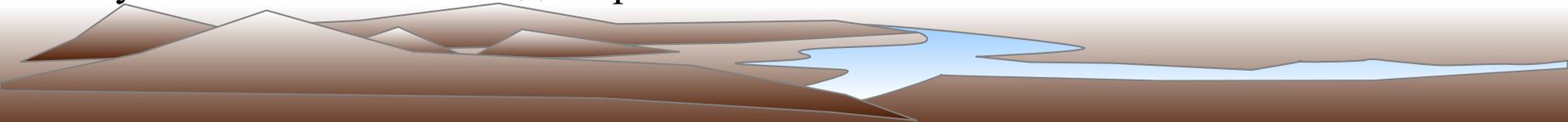
При разработке ценовой политики закупочной деятельности необходимо знание классификации цен.

В зависимости от уровня логистического канала различают *отпускные цены производителей, оптовые и розничные* цены.

В зависимости от устойчивости во времени выделяют *стабильные, сезонные, растущие, падающие и неустойчивые* цены.

В зависимости от срока согласования различают *твердые (гарантированные), подвижные и скользящие* цены.

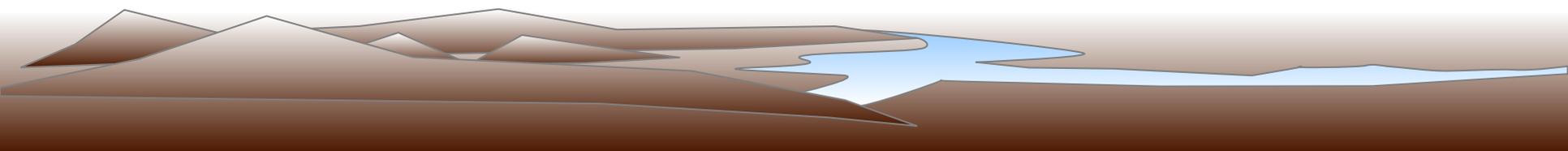
В зависимости от организационных форм торговли можно выделить: цены торговых предприятий, реализующих товары в розничной или оптовой торговой сети; цены рынков, дающие возможность торговаться; цены посылочной торговли, которые устанавливают на срок действия каталога; цены ярмарок, выставок – цены презентаций товаров с целью рекламы, цены аукционов – цены на товары, устанавливаемые в ходе торгов.



# Структура цены участников процесса товародвижения

Цена розничного торгового предприятия

Цена оптового торгового предприятия					
Цена предприятия-производителя	Торговая наценка оптовой торговли	Торговая наценка розничной торговли			
Издержки предприятия-производителя	Прибыль предприятия-производителя	Издержки оптового предприятия	Прибыль оптового предприятия	Издержки розничного торгового предприятия	Прибыль розничного торгового предприятия



# Ценовые стратегии

1) стратегия покупки материальных ресурсов к моменту их непосредственного потребления, что отвечает концепции «точно в срок».

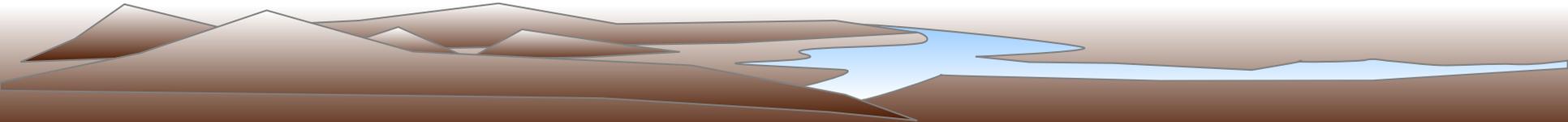
2) стратегия покупка вперед (с отсрочкой поставки), когда фирма стремится застраховать себя от возможного повышения цен в будущем.

3) стратегия усреднения цены - не накладываются ограничения на сезонные колебания цен. Закупки осуществляют с фиксированными интервалами по средней за интервал цене. Усреднение осуществляют за счет количества закупаемых товаров путем установления бюджета закупок по цене первого месяца выбранного интервала.

4) стратегии ценовых скидок - скидки за количество закупаемого товара, сезонные скидки, которые устанавливают задолго до сезона использования товара или сразу после окончания сезона использования, кассовая скидка, которая представляет собой процент уменьшения цены партии товара и предоставляется за быструю оплату по счету.

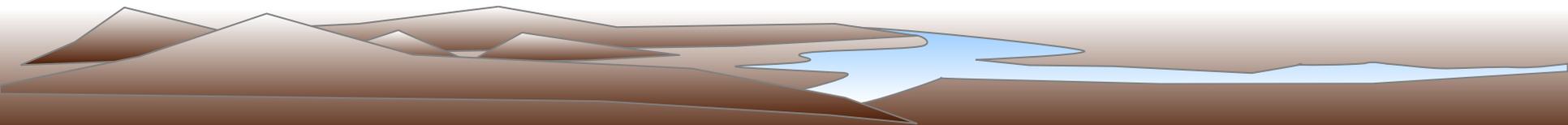
# Методы расчетов для анализа цены закупок

1. *Простой метод калькуляции* (показатель общих издержек делят на показатель производственной продукции).
2. *Калькуляция по эквивалентным показателям* (издержки дробят по отдельным статьям и берут усредненно).
3. *Постоянная калькуляция* (точный учет издержек по каждой операции на базе АСУ).



# Факторы, влияющие на решение дилеммы: производить или закупать

- объем производства продукции слишком мал или никто из поставщиков не заинтересован в ее продаже;
  - требования к качеству продукции настолько специфичны, что поставщики не могут обеспечить их выполнение;
  - низкая загрузка производственных мощностей;
  - сохранение технологических секретов;
  - стремление исключить зависимость от внешних поставщиков и т. п.
- Закупка товаров у внешних поставщиков осуществляется, если:*
- предприятие не обладает должным опытом производства;
  - решение предприятия производить продукцию может отрицательно отразиться на его отношениях с потребителями и поставщиками (бывшими и существующими);
  - сложность идентификации истинных расходов на производство и т.п.



# Методы закупки ресурсов

*1. Оптовые закупки* - поставка товаров большой партией за один раз (оптовые закупки). Преимущества: простота оформления документов, гарантия поставки всей партии, повышенные торговые скидки. 2.

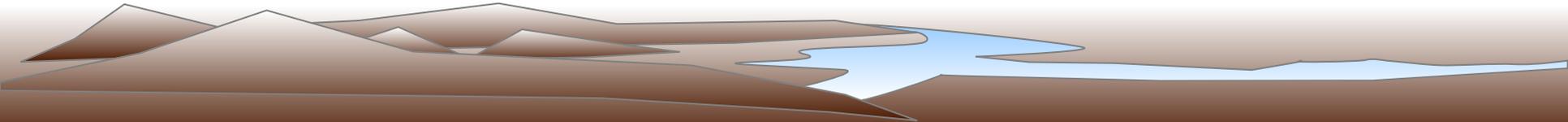
*Регулярные закупки мелкими партиями* - заказ необходимого количества товаров, поставляемого партиями в течение определенного периода времени. Преимущества: ускорение оборачиваемости капитала, экономия складских помещений.

*3. Закупки по мере необходимости* похожи на регулярную закупку, но количество товаров определяется приблизительно, выполнение каждого заказа согласовывается поставщиком с покупателем, оплачивается только поставленное количество товаров. Преимущества: ускорение оборота капитала, отсутствие, обязательств по покупке определенного количества.

*4. Комбинированные:* регулярные (ежедневные, ежемесячные) закупки по котиловочным ведомостям, закупка товара с немедленной сдачей и т.п.

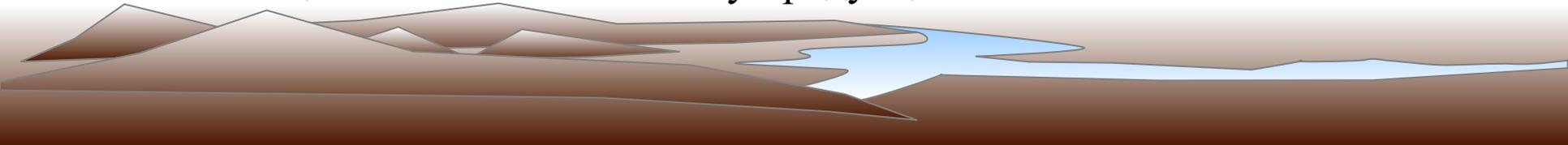
# Классификация методов закупок

- прямые закупки — закупки материальных ресурсов непосредственно у производителей;
- встречные закупки — закупки у поставщиков, одновременно являющихся и потребителями;
- лизинг — аренда, например, складского оборудования;
- новая закупка — покупатель совершает покупку данной продукции впервые, может потребовать проведения серьезных исследований;
- обычная повторная закупка;
- измененная повторная закупка — предприятие-покупатель изменяет спецификацию заказа, цену, условия поставки или поставщика продукции, требует проведения небольших исследований;
- комплексная закупка — осуществляется на основе комплексного решения и не требует принятия каких-либо отдельных решений.



## 3. Этапы выбора поставщика

1. Анализ рынка действующих поставщиков.
2. Подготовка запросов по расценкам и рассылка запросов.
3. Получение предложений с расценками.
4. Предварительная оценка предложений и удаление из списка тех фирм, с которыми могут возникнуть проблемы.
5. Техническая оценка для определения соответствия товаров спецификациям.
6. Коммерческая оценка и сравнение расходов и других условий.
7. Подготовка к встрече с потенциальными поставщиками для обсуждения возможных условий сделки.
8. Обсуждение условий сделки.
9. Выбор поставщика, в наибольшей степени отвечающего предъявляемым требованиям.
10. Встреча с поставщиком для обсуждения деталей.
11. Размещение заказа на поставку продукции.



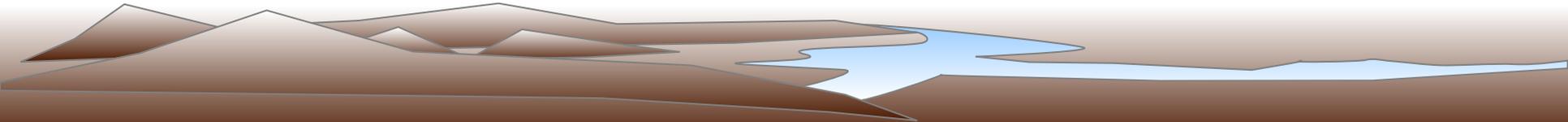
# Способы поиска потенциальных поставщиков

1. Изучение рекламных материалов через систему Интернет,
2. Изучение рекламных материалов в фирменных каталогах, справочниках, объявлений в средствах массовой информации (газетах, журналах);
3. Посещение выставок и ярмарок.
4. Переписка и личные контакты с возможными поставщиками.
5. Объявление тендерных торгов с приглашением к участию производителей, которые принимают и выполняют условия торгов:
6. Поиск с помощью брокеров на товарно-сырьевой бирже;
7. Поиск с помощью выездных торговых агентов, осуществляющих закупку товаров в областях, регионах;
8. Поиск с помощью торгово-промышленной палаты;
9. Поиск с помощью информации на упаковке интересующего товара;
10. Поиск через рекламное сообщение о желании купить товар в специализированных журналах, справочниках, каталогах.
11. Приобретение базы данных о поставщиках.

# Критерии выбора поставщиков

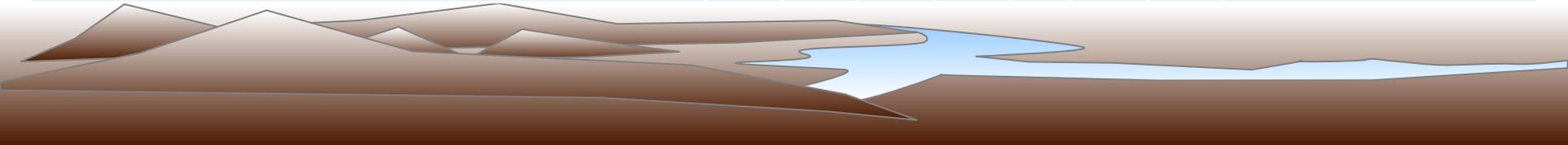
Основные критерии - цена и качество поставляемой продукции, а также надежность поставок. Под надежностью поставок понимают соблюдение поставщиком обязательств по срокам поставки, ассортименту, комплектности, качеству и количеству поставляемой продукции. Возможный перечень вспомогательных критериев следующий:

1. Условия платежа;
2. Сроки выполнения текущих и экстренных заказов;
3. Удаленность поставщика от потребителя;
4. Финансовое положение поставщика, его кредитоспособность;
5. Бренды и их имидж на соответствие товарной стратегии предприятия;
6. Наличие резервных мощностей;
7. Организация управления качеством у поставщика;
8. Поддержка в продвижении товара поставщика (совместная реклама, использование мерчандайзеров).



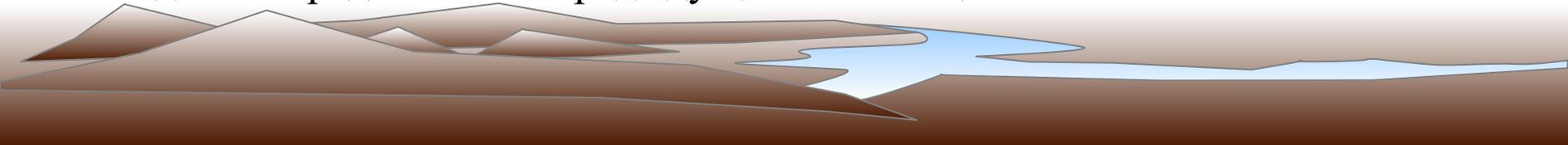
# Матрица выбора решения

Критерий поставщика	выбора	Удельный вес критерия	Оценка значения критерия по 10-балльной шкале по действующим поставщикам				Произведение удельного веса критерия на оценку			
			A	B	C	D	A	B	C	D
1. Цена товара										
2. Надежность поставки										
3. Качество товара										
4. Условия платежа										
5. Возможность внеплановых поставок										



# Модели поведения фирмы при закупке

- 1) *Модель Минимальная цена* является простейшей.
- 2) *Модель Наименьшая общая цена* является детальной проработкой первой модели, только с учетом общих затрат, к которым может привести закупка, т.е. учитываются все затраты по ведению переговоров и заключению сделки.
- 3) *Модель Взаимные закупки* подразумевает практику закупки у поставщиков при условии, что они закупают продукцию данной фирмы, т. е. проведение бартерной сделки.
- 4) *Модель Ограниченный выбор* концентрируется на том факте, что большинство решений относительно выбора поставщика включает в себя выбор из ограниченного ряда потенциальных поставщиков, которые находятся в поле зрения фирмы-покупателя.
- 5) *Модель преданности* предполагает, что сила инерции – это основная детерминанта поведения при закупке, и отличается тенденцией отдавать предпочтение предыдущим поставщикам.



# Заключение договора поставки, его структура

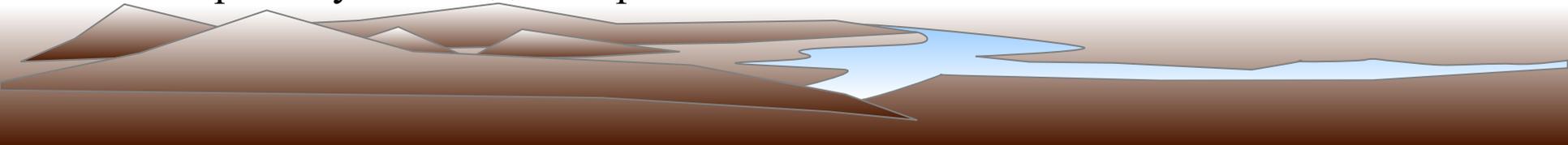
Договор купли-продажи бывает следующих видов:

- договор розничной купли-продажи;
- договор поставки;
- договор поставки государственных нужд;
- договор контрактации;
- договор энергоснабжения;
- договор продажи недвижимости;
- договор продажи предприятий.

Общий порядок заключения договоров предполагает направление продавцом оферты (письменного предложения заключить договор) заинтересованной стороне (покупателю).

Сторонам, заключающим договор поставки, необходимо знать, что любой договор должен состоять из четырех частей:

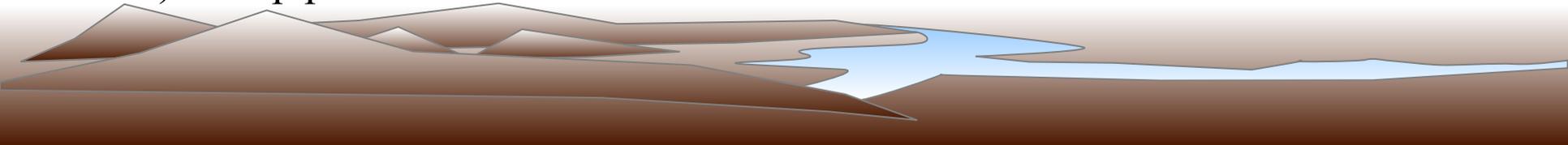
1. Преамбула или вводная часть.
2. Предмет договора. Права и обязанности сторон.
3. Дополнительные условия договора.
4. Прочие условия договора.



# Документальное оформление заказа

Стандартные бланки заказа, в которых рекомендуется включить:

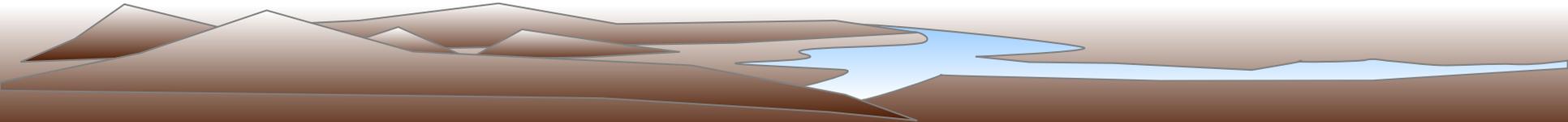
- 1) Название документа - обозначение его словами “Заказ” или “заказ на поставку”.
- 2) Порядковый номер заказа для быстрого поиска нужного документа.
- 3) Название и адрес компании – информация о клиенте, месте поставки товара, адресе отсылки счета.
- 4) Ответственность за заказ - указывается контактное лицо по вопросам, связанным с заказом.
- 5) Дата, наименование и адрес поставщика.
- 6) Сроки поставки и количество поставляемых товаров.
- 7) Описание товаров.
- 8) Адрес поставки - когда адрес поставки отличается от основного адреса фирмы, названного в бланке заказа.
- 9) Цена.
- 10) Номер расчетного счета.



# Трансакционные издержки (ТАИ)

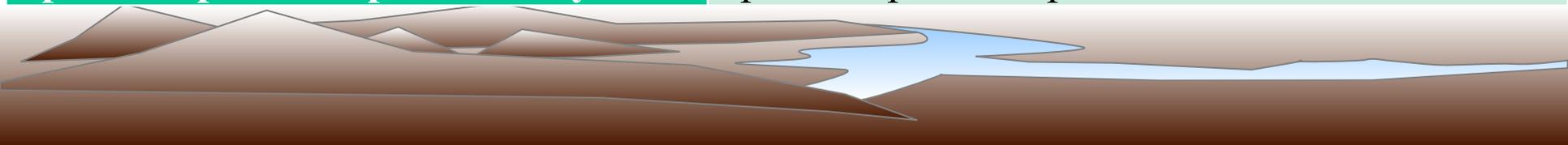
ТАИ – издержки, сопровождающие процесс осуществления сделки.

ТАИ – это затраты на информацию и проверку надежности поставщика, на переписку, банкеты, подарки, юридическую подготовку сделки, оплата неустоек, затраты на решение дел в суде и т. д.



# Трансакционные издержки (ТАИ)

Закупки	Продажи
Изучение рынка закупок	Изучение рынка сбыта
Определение потребности в ресурсах	Определение потребности в реализуемых товарах
Определение источников покрытия потребности	Формирование портфеля заказов
Анализ поставщиков	Анализ потребителей
Формирование цены спроса	Формирование цены предложения
Функционально-ценовой анализ	функционально-стоимостной анализ
Формирование хозяйственных связей по закупкам	Формирование хозяйственных связей по сбыту
Определение денежных средств на закупку ресурсов	Расчет ожидаемой выручки и сбыта товаров и оказания услуг
Изучение входящей маркетинговой информации	Формирование исходящей рекламной информации
Анализ закупочной деятельности	Анализ сбытовой деятельности
Прогнозирование рынка закупок	Прогнозирование рынка сбыта



# Блоки, определяющие уровень зрелости управления закупками и запасами

*1. Планирование потребности:* консолидация потребности-согласование с бюджетом-согласование с поставщиком-одобрение потребности;

*2. Поиск источника снабжения:* количественная оценка возможностей-определение путей выхода на рынок-оценка возможных поставок-тендерные торги-выбор поставщика-заключение договора;

*3. Процедура от подача заказа до оплаты:* подача заявки- заказ-поставка-обработка первичных документов-оплата;

*4. Управление категориями:* определение категорий-оценка роли категорий-установление целей закупки по категориям-внедрение стратегии-оценка эффективности стратегии управления категориями;

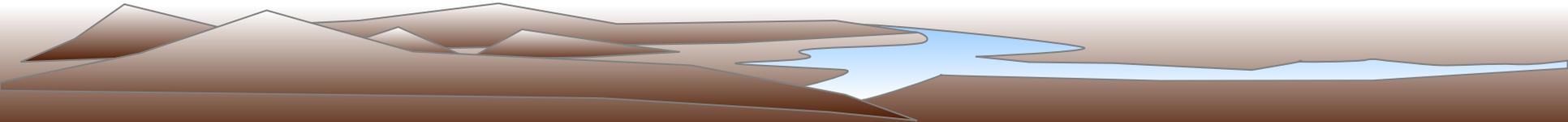
*5. Управление договорами:* создание договора-управление продуктивностью-управление изменениями-управление закрытием договора.

*6. Информационное обеспечение снабжения:* базы данных-единые базы данных-частичная автоматизация-полная автоматизация

## 4. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В СИСТЕМЕ ЗАКУПОК

Впервые задача управления запасами была математически сформулирована Ф. Эджвортом в 1888 году применительно к определению резервных денежных фондов.

*Запасы* – это материальные ценности, ожидающие производственного или личного потребления, форма существования материального потока, имеющая место в определенном месте и в определенное время.



# Классификация запасов

№ п/п	Признаки	Классификация
1	По месту продукции в логистическом канале (цепи)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Запасы материальных ресурсов</li> <li>• Запасы незавершенного производства</li> <li>• Запасы готовой продукции</li> <li>• Запасы тары и возвратных отходов</li> </ul>
2	По отношению к логистическим операциям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Запасы в снабжении</li> <li>• Производственные запасы</li> <li>• Сбытовые (товарные) запасы</li> <li>• Совокупные запасы</li> <li>• Транспортные запасы (запасы в пути, транзитные запасы)</li> <li>• Запасы грузопереработки</li> </ul>
3	По функциональному назначению	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Текущие запасы</li> <li>• Страховые (гарантийные или буферные) запасы</li> <li>• Подготовительные запасы</li> <li>• Сезонные запасы</li> <li>• Запасы продвижения готовой продукции</li> <li>• Спекулятивные запасы</li> <li>• Устаревшие (неликвидные) запасы</li> </ul>
	По отношению к	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Запасы поставщиков</li> <li>• Запасы потребителей</li> </ul>

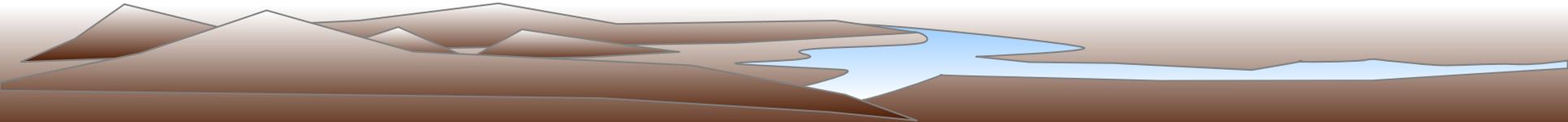
# Норма запаса

*Нормой запаса* - расчетное минимальное количество предметов труда, находящиеся у производственного или торгового предприятий для обеспечения бесперебойного снабжения производства продукцией.

При определении норм запасов используются три группы методов:.

*Эвристические методы* — использование опыта специалистов, которые изучают отчетность за предыдущий период, анализируют рынок и принимают решения о минимально необходимых запасах, основанные на субъективном понимании тенденций развития спроса (опытно — статистический, метод экспертных оценок).

*Метод технико-экономических расчетов* — разделение совокупного запаса на отдельные группы (номенклатурные или ассортиментные позиции). Затем для каждой выделенной группы рассчитывается текущий, страховой и сезонный запасы, каждый из них может быть разделен на отдельные элементы.



# Норма запаса

*Экономико-математические методы.* Метод экстраполяции (сглаживания) позволяет перенести темпы, сложившиеся в прошлом, на будущее.

Например, имея информацию о размере запасов за прошедшие 4 периода, можно определить запасы на пятый период по формуле:

$U_5 = 0,5 (2U_4 + U_3 - U_1)$ , где  $U_1, U_3, U_4$  — уровни запаса за первый, третий, четвертый периоды.

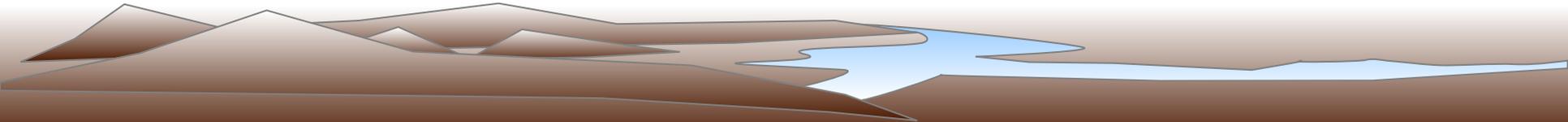
Международная практика управления запасами свидетельствует, что темп роста запаса должен несколько отставать от темпа роста спроса.

$$T_z = \sqrt{T_o},$$

где  $T_z$ -темп роста товарных запасов,

$T_o$ -темп роста спроса.

Такое соотношение между запасами и спросом обеспечивает возможность ускорения оборачиваемости.



# Параметры запасов и показатели их оценки

*Размер заказа*, или *размер партии поставки*, определяет в натуральных или стоимостных единицах измерения количество материального ресурса (товара), единовременно закупаемого на предприятии.

*Интервал*, или *цикл поставки*, определяет промежуток времени между двумя смежными поставками.

*Интервал отставания поставки* или периодом выполнения заказа (*lead time*) - это период времени между моментом выдачи заказа на материальный ресурс и моментом его поступления на склад предприятия (фирмы).

*Точка заказа* (*order point*) - это момент времени, когда необходимо сделать очередной заказ, и он определяется минимально допустимым уровнем запаса для бездефицитной работы логистической системы. В циклических системах регулирования и контроля запасов этот параметр часто называют точкой повторного заказа и обозначают как *ROP* (*reorderpoint*), что дословно в буквальном переводе означает "точка перезаказа".

# Параметры запасов и показатели их оценки

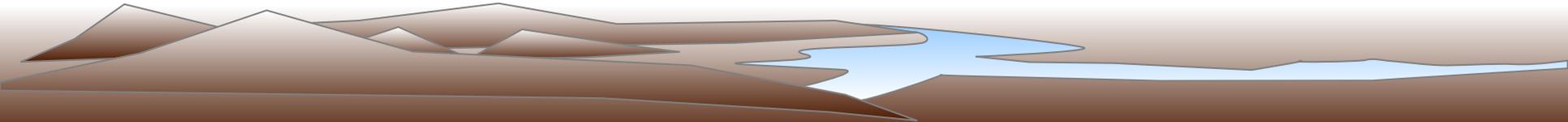
*Максимальный уровень* равен сумме страхового и подготовительного запасов и максимального уровня текущего запаса. Сумму страхового и подготовительного запасов часто называют *гарантийным запасом*. Максимальный уровень текущего запаса, как правило, принимается равным размеру партии поставки, а минимальный в идеальных условиях должен достигать нулевой отметки.

*Минимальный уровень* равен сумме страхового и подготовительного запасов или гарантийному запасу. При этом текущий запас равен нулю.

*Средний уровень* общего запаса равен сумме страхового, подготовительного и среднего уровня текущего запасов.

# Параметры управления запасами

- средний товарный запас;
- оборачиваемость;
- точка заказа,
- размер страхового запаса,
- оптимальный размер поставки,
- размер экономически обоснованного запаса.



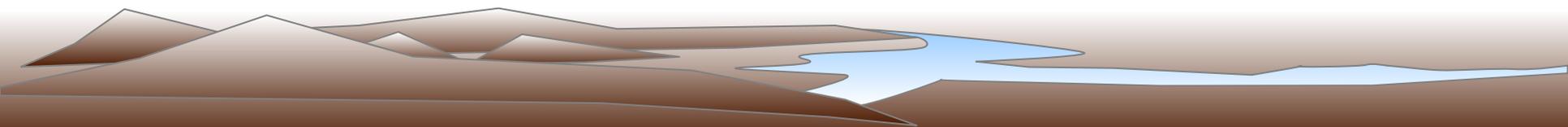
# Оборачиваемость товаров

Управление товарными запасами тесно связано с оборачиваемостью товаров.

Оборачиваемость товаров это соотношение скорости продаж к среднему товарному запасу за период.

Оборачиваемость это время за которое продается средний товарный *запас*, имеющийся на складе.

Чем выше оборачиваемость, тем лучше.



# Оборачиваемость товарных запасов

1. Средний тов. Запас ( $CpTЗ$ ) =  $(TЗ1/2 + TЗ2 + \dots + TЗп/2) / п - 1$

Пример: данные о товарном запасе за неделю

1-10100; 2-9445; 3-8655; 4-7119; 5-6430; 6-6210; 7-6210

$$CpTЗ = 5050 + 9445 + 8655 + 7119 + 6430 + 6210 + 3105 / 6 = 7669$$

2. Оборачиваемость в днях ( $Oд$ ) =  $(CpTЗ \times \text{кол-во дней}) / \text{товарооборот за этот период}$

Пример:  $CpTЗ$  товара А - 155 штук, объем продаж за месяц - 325 штук.  $Oд = 155 \times 31 / 325 = 14,78$  или 15 дней

3. Оборачиваемость в размах =  $\text{товарооборот за период} / \text{средний товарный запас}$ .  $Oр = 325 / 155 = 2$  раза в месяц

# Точка возобновления заказа

Точка заказа (ТЗ) определяет нижнюю границу запаса, при достижении которой необходимо организовать очередной заказ на пополнение запаса по данной товарной позиции.

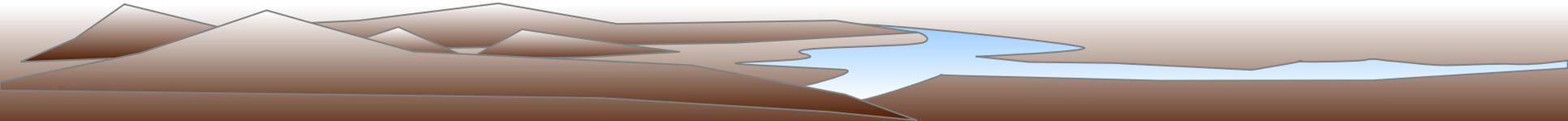
$$ТЗ = Рз \times Тц + Зр$$

Рз — средний однодневный товарооборот;

Тц — временной интервал между размещением заказа и его получением;

Зр — размер страхового (гарантийного) запаса.

Пример: в день продается 30 шт. товара, время поставки 5 дней, задержка поставки-2 дня.  $Тз = 30 \times 5 + 30 \times 2 = 210$  шт.

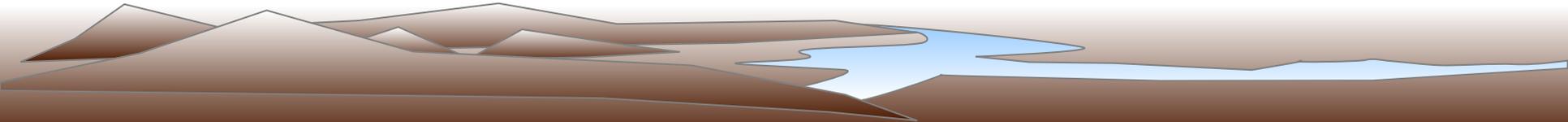


# Расчет страхового запаса

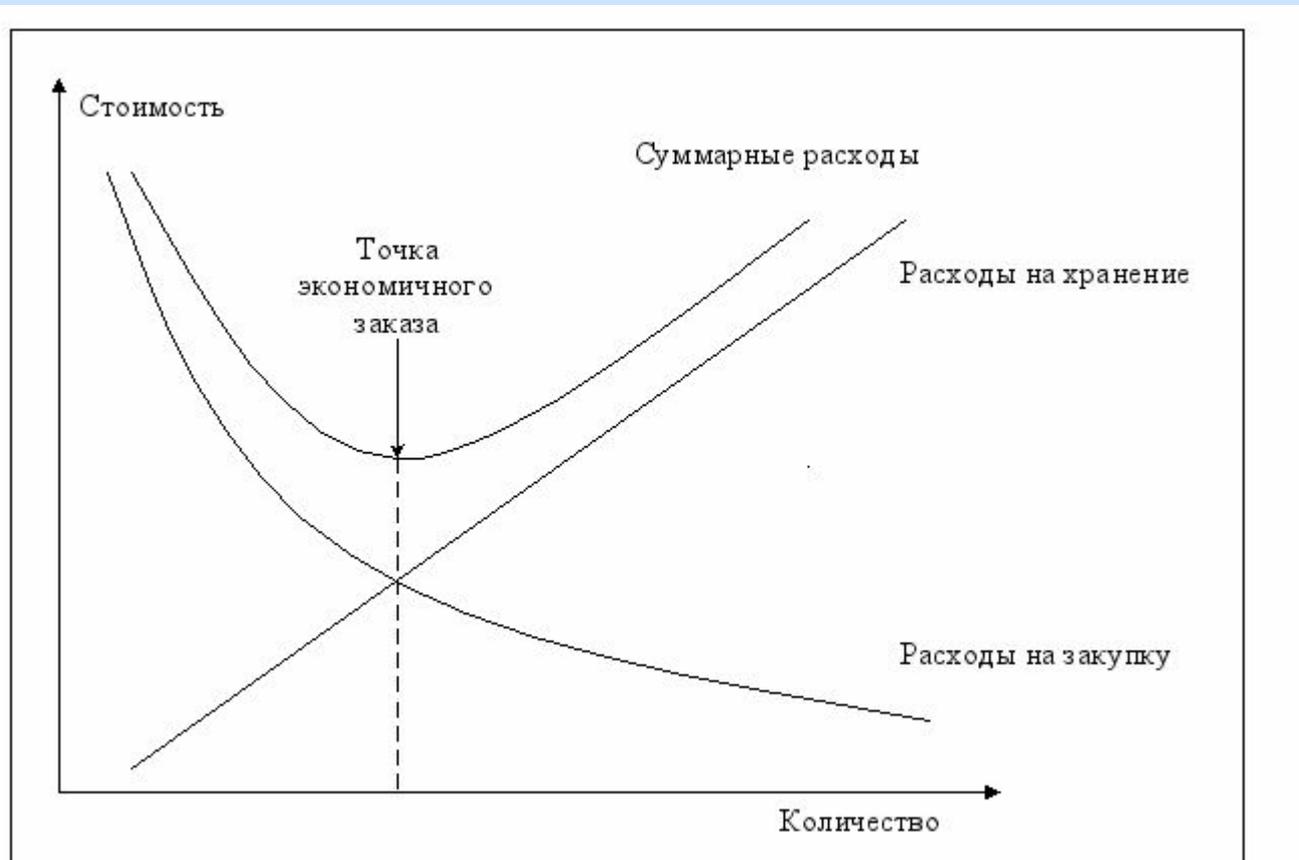
Страховой запас = время задержки поставки  
х средненедневной товарооборот

Средненедневной товарооборот увеличиваем на средний % колебания спроса. Полученный страховой запас корректируем на требуемый уровень обслуживания (для российских предприятий 70-90%), т. е. его уменьшаем на 10-30% и добавляем поправку с учетом уровня надежности поставщика.

Так, по товарам AZ (известный бренд, влияет на имидж предприятия) при ненадежном уровне поставки делаем двойной запас.



# Оптимальный размер заказа



# Модель Уилсона

Простейшей моделью управления запасами является Модель Уилсона. Эта модель достаточно хорошо описывает незначительные поставки продуктов первой необходимости, организацию запасов предметов обеспечения текущей деятельности организации, поставки запчастей для механизмов и расходных материалов и ряд других ситуаций.

В классическом виде формула расчета оптимального размера заказа имеет вид:

$$Q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2*Q*C_t}{C_x*U}}, \text{ где}$$

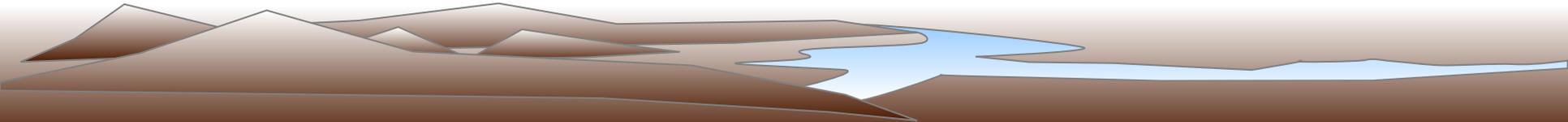
$Q_{\text{опт}}$  – оптимальный размер запаса;

$Q$  – годовой объём продаж в товарных единицах;

$C_t$  – стоимость размещения 1 заказа;

$C_x$  – стоимость 1 товарной единицы;

$U$  – Расходы на хранение товарного запаса в % к  $C_x$ .



# Определение экономического (оптимального) размера заказа

Экономический размер заказа — EOQ (economic order quantity) вычисляется по формуле:

$$EOQ = \sqrt{2tKv/Ss}, \text{ где}$$

$t$  — количество рабочих дней в году;

$K$ - затраты на осуществление заказа, в том числе на оформление и доставку товара;

$v$  — среднедневной товарооборот;

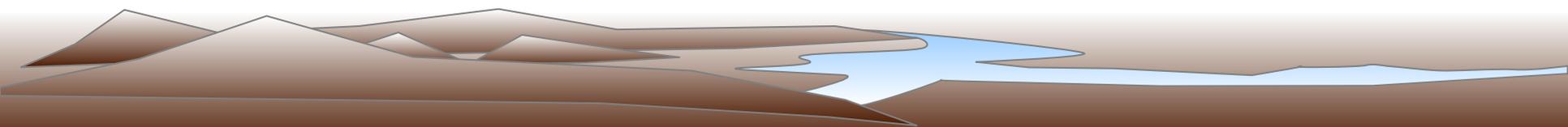
$S$ — процент ежегодных затрат на хранение;

$s$ - стоимость единицы товара.



# Модификации классической модели оптимального размера заказа

<p>1. Модель учета потерь от иммобилизации средств, вложенных в запасы</p> $Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I + i \cdot c}}$	<p>с Приобретение капиталоемких запасов на длительные периоды обеспечения потребности, когда требуется отвлечение из оборота предприятия значительных объемов финансовых ресурсов</p>	<p>где <math>c</math> – цена единицы запаса, хранимой на складе; <math>i</math> – альтернативные издержки. <math>i</math> – средняя ставка по депозитам коммерческих банков или прогнозируемый уровень инфляции, выраженные в процентах за рассматриваемый период</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



# Модификации классической модели оптимального размера заказа

2. Модель с учетом потерь от дефицита в результате временного отсутствия (недоступности) запасов на складе

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I} \cdot \frac{H+I}{H}}$$

Потери от дефицита запасов:

1. Жесткие потери, связанные с действиями, необходимыми для ликвидации последствий дефицита

2. Мягкие потери, зависимость которых от последствий дефицита носит неоднозначный характер, и поэтому в плановых расчетах ими пренебрегают или

A-упущенная выручка, в случае если в компании ведется учет неудовлетворенных заказов клиентов;  
S-штрафы, пени, накладываемые на компанию со стороны клиентов в соответствии с условиями договора;  
H-затраты на поиск дополнительных источников поставок;  
U-стоимость размещения внеплановых заказов;  
I-потери от более высоких отпускных цен запасов по внеплановым заказам;  
дополнительные транспортные расходы;  
оплата сверхурочных работ персонала по внеплановым заказам и пр.

# Модификации классической модели ОПТИМАЛЬНОГО размера заказа

3. Модель постепенным пополнением, учитывающая время, необходимое для приемки запаса при его поступлении от поставщика

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I \cdot \left(1 - \frac{s}{d}\right)}}$$

При организации поставок крупными партиями (например, железнодорожным транспортом) время, необходимое для разгрузки запасов, их количественной и качественной приемки, а также оформления приходной документации, может быть больше, чем интервал между моментами времени, в которые происходит фиксация остатков запаса на складе. Поэтому накопление запаса происходит постепенно, а не мгновенно, как в классической модели управления запасами. Поэтому необходимо произвести увеличение размера заказа, сравнив при темп поступления и отгрузки запасов

где  $s$  – среднесуточный темп потребления (отгрузки) запаса;  $d$  – среднесуточный темп поступления запаса от поставщика.

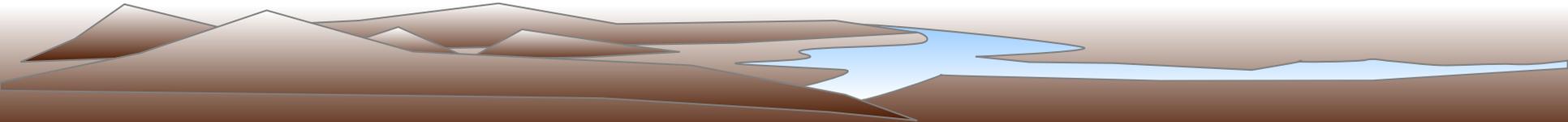
# Модификации классической модели оптимального размера заказа

4. Модель с учетом потерь от дефицита при постепенном пополнении,

Объединяет условия применения двух предыдущих модификаций классической модели оптимального размера заказа.

Совместный учет потерь от дефицита, а также соотношения среднесуточного темпа потребления и поступления запасов приводит к необходимости увеличения размера заказа и уменьшения частоты его размещения у поставщика.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{T}} \cdot \sqrt{\frac{1 + \frac{I}{H}}{1 - \frac{s}{d}}}$$



# Модификации классической модели оптимального размера заказа

<p>5. Модель с учетом оптовых скидок</p>	<p>На практике поставщики материальных ресурсов мотивируют покупателей увеличивать объемы закупок, предоставляя оптовые скидки. При этом затраты покупателей, отнесенные на единицу запаса (удельные затраты), уменьшаются, количество одновременно выводимых ими из оборота финансовых ресурсов растет.</p>	<p>Оптимизационные расчеты по классической или модифицированной формуле оптимального размера заказа бессмысленны. При наличии оптовых скидок покупателям остается сделать перебор вариантов организации поставок по критерию минимальных суммарных затрат, связанных с закупками запасов.</p>
------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

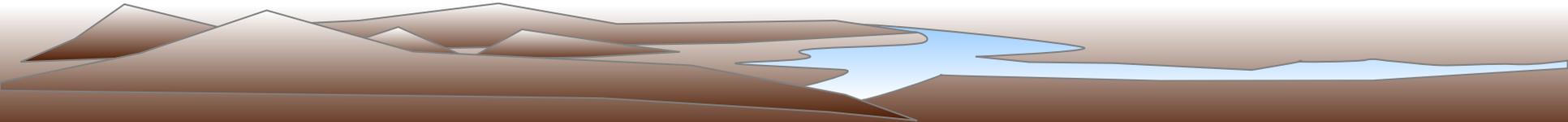
# Управления товарными запасами: принципиальные системы

Контроль состояния запасов и формирование заказа может осуществляться периодически, по одной из представленных систем:

1. *Системы оперативного управления* – через определенный промежуток времени принимают оперативное решение: «заказывать» или «не заказывать», если заказывать, то какое количество единиц товара.

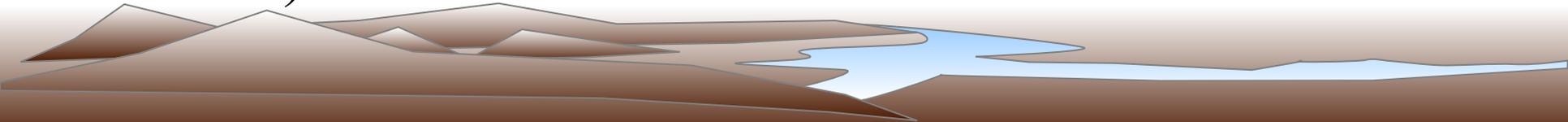
2. *Системы равномерной поставки* – через равные промежутки времени заказывают постоянное количество единиц товара.

3. *Система пополнения запаса до максимального уровня* – через равные промежутки времени заказывается партия, объем которой, т. е. число единиц товара, равен разности установленного максимального уровня запасов и фактического уровня запасов на момент проверки. Размер заказа увеличивается на величину запаса, который будет реализован за период выполнения заказа.



# Наиболее часто встречающиеся системы контроля состояния запасов

1. Система с фиксированным размером (объемом) заказов при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса).
2. Система управления запасами фиксированным интервалом времени между заказами.
3. Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)
4. Система с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запасов)



# *1. Система с фиксированным размером (объемом) заказов при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса).*

Система с фиксированным размером заказа предусматривает поступление материалов равными, заранее определенными оптимальными партиями через изменяющиеся интервалы времени. Заказ на поставку очередной партии дается при уменьшении размера заказа на складе до установленного критического уровня – «точки заказа».

Интервал времени между подачей заказа на поставку и поступлением партии на склад  $t$  является постоянным. Задача управления запасами сводится к тому, чтобы по фактическим данным о его движении определить «точку заказа» и оформить заявку на поставку необходимых материалов.

Достоинство системы – поступление материала одинаковыми партиями, что приводит к снижению затрат на доставку и содержание запасов. Недостаток системы заключается в необходимости ведения постоянного контроля наличия запасов и увеличении издержек, связанных с их регулированием.

# Система управления запасами с фиксированным размером заказа



# Система управления запасами с фиксированным размером заказа

Гарантийный запас обеспечивает потребность на время предполагаемой задержки поставки. Пороговый уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ. Величина порогового уровня рассчитывается таким образом, что поступление заказа на склад происходит в момент снижения текущего запаса до гарантийного уровня. При расчете порогового уровня задержка поставки не учитывается. Третий основной параметр данной системы – максимальный желательный запас. Он не оказывает непосредственного воздействия на функционирование системы в целом. Этот уровень запаса определяется для отслеживания загрузки площадей с точки зрения минимизации совокупных затрат.

Нормируемыми величинами в этой системе являются величина заказа, размер запаса в момент размещения заказа (так называемая точка заказа) и величина страхового запаса. Заказ на поставку размещается при уменьшении наличного запаса до точки заказа.

# Система управления запасами с фиксированным размером заказа

Простейшей моделью управления запасами является Модель Уилсона. Эта модель достаточно хорошо описывает незначительные поставки продуктов первой необходимости, организацию запасов предметов обеспечения текущей деятельности организации, поставки запчастей для механизмов и расходных материалов и ряд других ситуаций.

В классическом виде формула расчета оптимального размера заказа имеет вид:

$$Q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2*Q*C_t}{C_x*U}}, \text{ где}$$

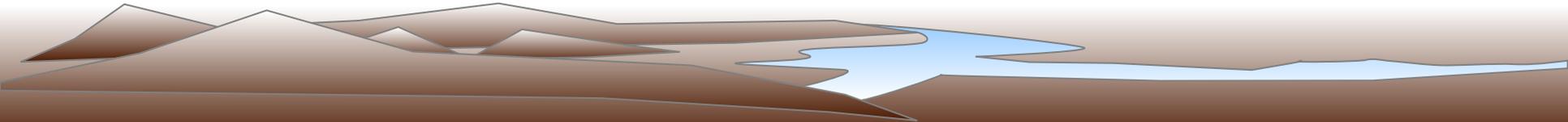
$Q_{\text{опт}}$  – оптимальный размер запаса;

$Q$  – годовой объём продаж в товарных единицах;

$C_t$  – стоимость размещения 1 заказа;

$C_x$  – стоимость 1 товарной единицы;

$U$  – Расходы на хранение товарного запаса в % к  $C_x$ .



# Расчет параметров системы с фиксированным размером заказа

№	Показатель	Расчет
1	Потребность, шт.	S
2	Время поставки, дни	$T_n$
3	Возможная задержка поставки, дни	$t_z$
4	Ожидаемое дневное потребление, шт. / день	$q = S : N^*$
5	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	$Q_0 = q \cdot T_n$
6	Максимальное потребление за время поставки, шт.	$Q_{\max} = q \cdot [T_n + t_z]$
7	Гарантийный запас, шт.	$Z_{\Gamma} = Q_{\max} - Q_0$
9	Пороговый запас, шт.	$Z_{\Pi} = Z_{\Gamma} + Q_0$
9	Максимально желательный запас, шт.	$Z_{\max} = Z_{\Gamma} + [q \cdot T_{\Pi}]$
10	Размер заказа, шт.	$\sqrt{2Q^*C_t/C_x \cdot I}$

# *Система управления запасами фиксированным интервалом времени между заказами*

Контроль состояния запасов осуществляется через равные промежутки времени путем инвентаризации остатков. По результатам проверки составляется заказ на поставку новой партии товара.

*Размер заказываемой партии  $P = Z_{\max} - (Z_f - O_o)$ , где*

$Z_{\max}$  - предусмотренный нормой максимальный запас,

$Z_f$  - фактический запас в момент проверки,

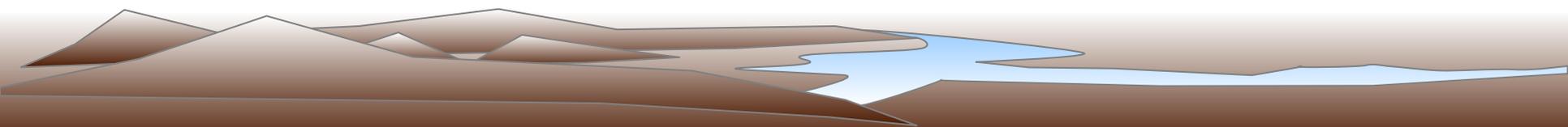
$O_o$  - израсходованный запас за время выполнения заказа.

*Интервал времени между заказами  $I = (T * Q_{\text{опт}}) / Q$ , где*

$Q_{\text{опт}}$  – оптимальный размер заказа;

$Q$  – годовая потребность в заказываемом товаре,

$T$  – число рабочих дней в году.

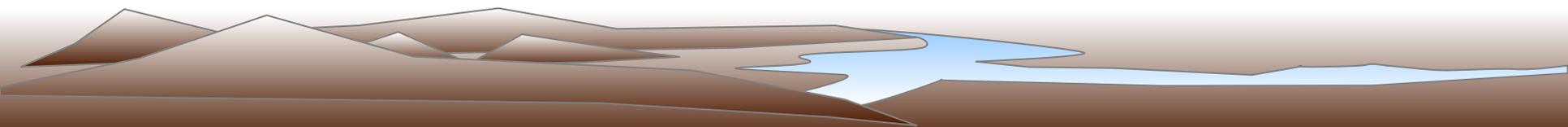


## *Система управления запасами фиксированным интервалом времени между заказами*

№	Показатель	Расчет
1	Потребность, шт.	S
2	Интервал времени между заказами, дни	$I = \frac{N \cdot Q}{S}$
3	Время поставки, дни	Tn
4	Возможная задержка поставки, дни	tз
5	Ожидаемое дневное потребление, шт. / день	q=S : N*
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	Qo=q · Tn
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	Qmax=q · [Tn+tз]
8	Гарантийный запас, шт.	Зг=Qmax -Qo
9	Максимально желательный запас, шт.	Зmax=Зг+ [q·I]
10	Размер заказа, шт. N*-число дней в периоде	Q=Зmax-Зг+Qo

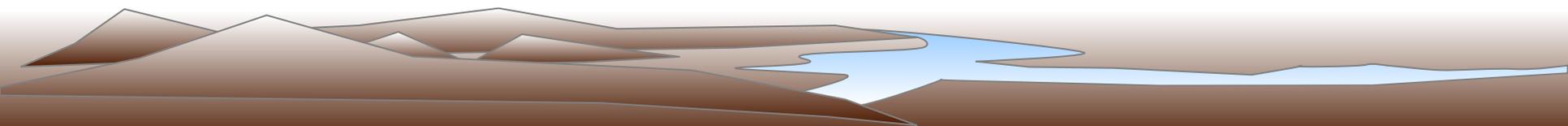
## *Система управления запасами фиксированным интервалом времени между заказами*

*Система контроля с фиксированным интервалом времени заказа применяется в случаях: условия поставки позволяют получать заказы различными по величине партиями; расходы по размещению заказа и доставке сравнительно невелики; потери от возможного дефицита сравнительно невелики.*



# Плюсы и минусы базовых систем контроля запасов

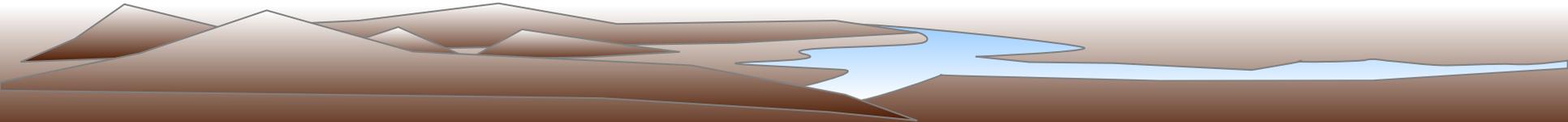
Модель	Плюсы	Минусы
<b>Модель с фиксированным размером заказа</b>	<p>Меньший уровень максимально желательного запаса</p> <p>Экономия затрат на содержание запасов на складе</p>	<p>Необходим постоянный контроль наличия запасов на складе</p>
<b>Модель с фиксированным интервалом времени между заказами</b>	<p>Отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе</p>	<p>Высокий уровень максимально желательного запаса</p> <p>Повышение затрат на содержание запасов</p>



## *Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса)*

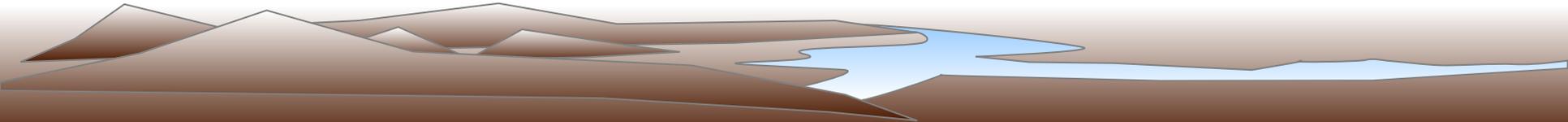
В системе с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа установлены верхний и нижний пределы допустимого уровня запасов. Помимо максимального верхнего уровня устанавливается нижний (точка заказа). Если размер запаса снижается до нижнего уровня еще до наступления фиксированного времени пополнения запаса, то делается внеочередной заказ.

В системе имеются три регулирующих параметра: максимальный уровень запаса; нижний уровень запаса (точка заказа); длительность периода между заказами. Первые два параметра постоянны, а третий может быть переменным. Система позволяет исключить нехватку товарного запаса. Недостатком является то, что пополнение запасов до максимального уровня не может производиться независимо от фактического расходования запасов.



# Порядок расчета системе с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа

1. Интервал времени между заказами  $I = (T \cdot Q_{\text{опт}}) / Q$ ,
2. Ожидаемое дневное потребление  $q = Q / T$ , где  $Q$  - потребность в заказанных товарах,  $T$  - число дней в периоде;
3. Ожидаемое потребление за время поставки  $Q_0 = q \times T_{\text{п}}$ , где  $T_{\text{п}}$  - время поставки;
4. Максимальное потребление за время поставки  $Q_{\text{мах}} = q \times (T_{\text{п}} + t_3)$ , где  $t_3$  - возможная задержка поставки;
5. Пороговый уровень запаса — уровень, при достижении которого производится очередной заказ  $Z_{\text{п}} = Z_{\text{г}} + Q_0$ ;
6. Максимальный желательный запас  $Z_{\text{мах}} = Z_{\text{г}} + qI$
7. Размер заказа  
 $Z_{\text{зак}} = Z_{\text{мах}} - Z_{\text{тек}} + Q_0$  - в фиксированные моменты,  
 $Z_{\text{зак}} = Z_{\text{мах}} - Z_{\text{пор}} + Q_0$  - при достижении порогового уровня

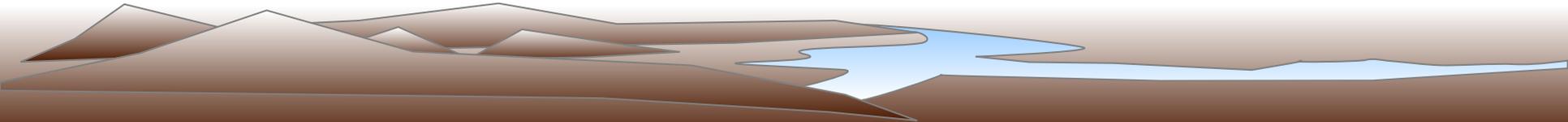


# Двухуровневая система управления запасами (максимум-минимум)

Систему с двумя фиксированными уровнями запасов без постоянной периодичности заказа называют также  $(S - s)$ -системой (стратегией), или системой «максимум – минимум». Она устраняет недостаток предыдущей системы и является ее модификацией. В ней два регулируемых параметра: нижний (критический) уровень запаса  $s$ , а также верхний уровень запаса  $S$ .

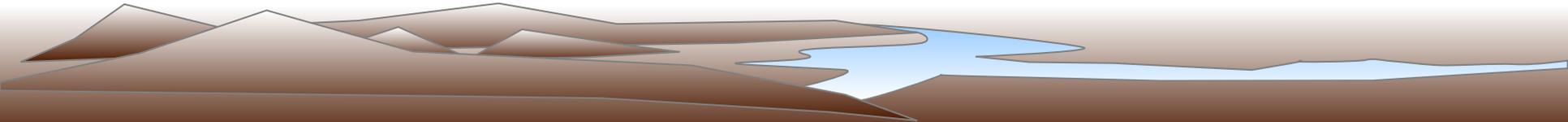
Если через  $x$  обозначить величину запасов для принятия решения об их пополнении, через  $p$  – величину пополнения, а через  $y = x + p$  – величину запасов после пополнения, то  $(S - s)$ -стратегия управления запасами задается условиями:

Таким образом, пополнения не происходит, если имеющийся уровень запасов больше критического ( $s$ ); если же имеющийся уровень меньше или равен  $s$ , то принимается решение о пополнении запаса обязательно до верхнего уровня  $S$ , так что  $p = S - x$ .



# *Двухуровневая система управления запасами (максимум-минимум)*

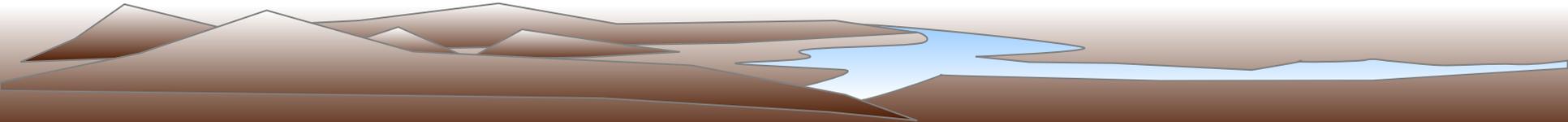
Система ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в рассмотренной системе заказы производятся не через каждый заданный интервал, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня.



# *Двухуровневая система управления запасами (максимум-минимум)*

Система используется, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа значительны и соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Заказы производятся не через каждый заданный интервал времени, а в случае, если запасы в этот момент меньше или равны минимальному уровню.

Эта единственная система, допускающая дефицит запасов по экономическим соображениям.



# Двухбункерная система

а) максимальный запас в обоих бункерах, отпуск запасов из первого бункера

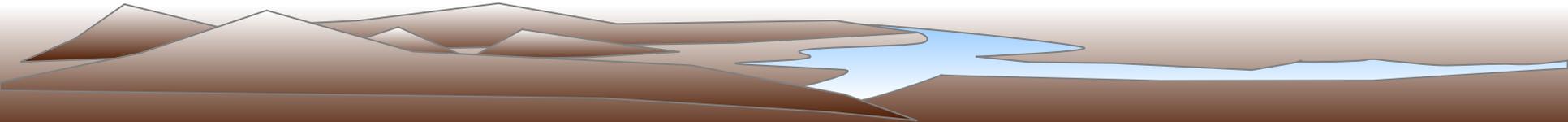


б) в момент окончания запаса в бункере 1 (точка заказа) отпуск товара из бункера 2, заказ поставщику



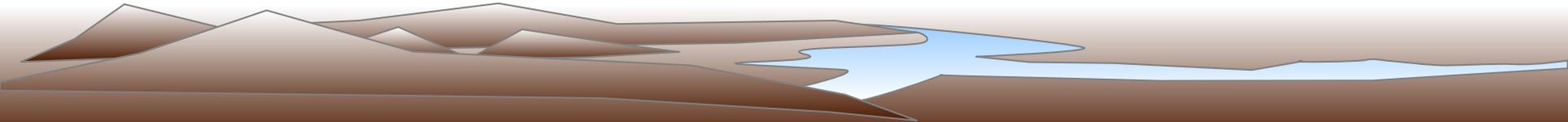
# Расчет по двухуровневой системе управления запасами (min - max system)

1. Ожидаемое дневное потребление  $q=Q/T$ , где  $Q$ - потребность в заказанных товарах,  $T$ -число дней в периоде;
  2. Ожидаемое потребление за время поставки  $Q_0=q \times T_p$ , где  $T_p$  - время поставки;
  3. Максимальное потребление за время поставки  $Q_{\max}=q \times (T_p+t_z)$ , где  $t_z$  - возможная задержка поставки;
  4. Гарантийный запас, обеспечивающий потребность на время задержки заказа  $Z_g=Q_{\max} - Q_0$ ;
  5. Пороговый уровень запаса — уровень, при достижении которого производится очередной заказ  $Z_p=Z_g + Q_0$ ;
  6. Максимальный желательный запас  $Z_{\max}=Z_g+qI$
  7. Размер заказа  $Z_{\text{зак}}=Z_{\max}-Z_{\text{тек}}+Q_0$ ;
- Пороговый уровень играет роль минимального запаса.



# Системы управления запасами

Рассмотренные выше системы регулирования запасов предполагают относительную неизменность условий функционирования этих систем. На практике такое постоянство редко имеет место, что вызвано изменениями потребности в товарных запасах, условиями их поставки и т.д. В связи с этим возникает необходимость создания *комбинированных систем с возможностью саморегулирования* (адаптации к изменившимся условиям), т.е. с изменяющимися периодичностью и размером заказов, учитывающие стохастические (недетерминированные) условия. В каждой такой системе устанавливается определенная целевая функция, служащая критерием оптимальности функционирования системы в рамках соответствующей экономико-математической модели управления запасами.



# Управление запасами в условиях неопределенности

В условиях неопределенности, вызванной различными причинами, но за счет случайного характера ежедневного спроса  $d_j$  и продолжительности функционального цикла  $T_i$ , рекомендована формула для расчета страхового запаса:

$$SS = k\sigma_c, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент, определяемый с помощью табулированной функции  $f(k)$ ;

$\sigma_c$  – общее среднее квадратичное отклонение.

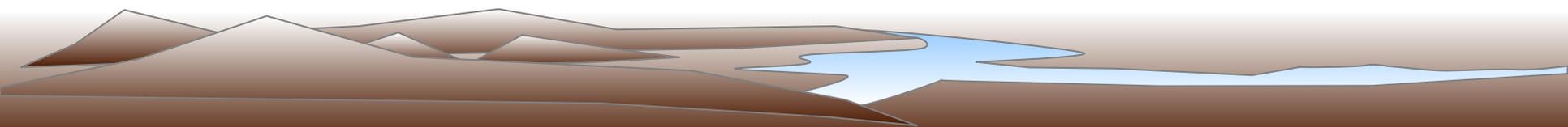
Функция  $f(k)$  – функция потерь, определяющая площадь, ограниченную правой «ветвью кривой нормального распределения».

Согласно [1] функция  $f(k)$  рассчитывается по формуле:

$$f(k) = (1 - SL)Q / \sigma_c, \quad (2)$$

где  $SL$  – величина дефицита;

$Q$  – размер заказа.



# Пример управления товарными в условиях неопределенности

Условие: функциональный цикл – 10 дней. За день продается от 1 до 10 ед., средний объем продаж 5 ед.

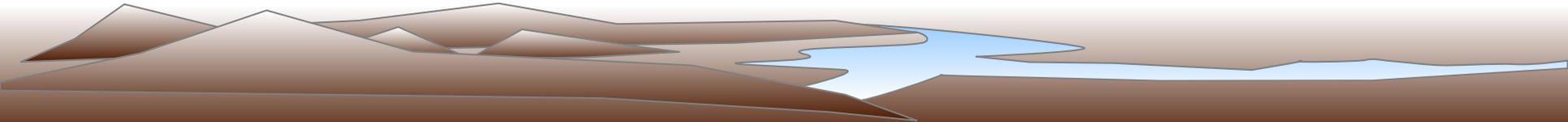
Цикл 1 – 10 дней			Цикл 2 – 10 дней			Цикл 3 – 10 дней		
День	Спрос	Нарастающий итог	День	Спрос	Нарастающий итог	День	Спрос	Нарастающий итог
1	9	9	11	0	0	21	5	5
2	2	11	12	6	6	22	5	10
3	1	12	13	5	11	23	4	14
4	3	15	14	7	18	24	3	17
5	7	22	15	10	28	25	4	21
6	5	27	16	7	35	26	1	22
7	4	31	17	6	41	27	2	24
8	8	39	18	9	50	28	8	32
9	6	45	19	дефицит	-	29	3	35
10	5	50	20	дефицит	-	30	4	39
Средний объем продаж $50/10=5$ ед.			Нет запаса на 9,10 день $50/8=6$ ед.			Излишек-11 ед. $39/10=4$ ед. <b>Средний объем продаж – 5 ед.</b>		

## Данные для расчета среднего квадратичного отклонения

Количество проданного товара, ед.	Частота повторения, $F_i$	Отклонение от средней, $D_i$	Квадратическое отклонение, $D_i^2$	$F_i D_i^2$
0	1	-5	25	25
1	2	-4	16	32
2	2	-3	9	18
3	3	-2	4	12
4	4	-1	1	4
5	5	0	0	0
6	3	+1	1	3
7	3	+2	4	12
8	2	+3	9	18
9	2	+4	16	32
10	1	+5	25	25
Среднее число товара – 5 ед.	$n=28$			$\sum F_i D_i^2 = 181$

# Цикл пополнения запаса

Продолжительность цикла, дн.	Частота повторения, $F_i$	Отклонение от средней, $D_i$	Квадратическое отклонение, $D_i^2$	$F_i D_i^2$
6	2	-4	16	32
7	4	-3	9	36
8	6	-2	4	24
9	8	-1	1	8
10	10	0	0	0
11	8	+1	1	8
12	6	+2	4	24
13	4	+3	9	36
14	2	+4	19	32
90/9=10	50			200
$v = \sqrt{200/50} = 2$ дня				



# Определение точки заказа

Распределение спроса		Распределение продолжительности цикла	
Объем продаж	Частота повторения	Число, дн.	Частота повторения
0	1	6	2
1	2	7	4
2	2	8	6
3	3	9	8
4	4	10	10
5	5	11	8
6	3	12	6
7	3	13	4
8	2	14	2
9	2	-	
10	1	-	
$D \leq 5$	n=28	Средний период-10	$\sum_{k=0}^n N=50$

Страховой запас  $S_s=2,54$  ед. Цикл пополнения запаса  $S_t=2$  дня.

...  $\sqrt{T \cdot (S_s^2 + D^2) + S_t^2}$  ... где T - средний период повторения заказа, S<sub>t</sub> - среднее