

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

Институт «Машиностроения и автомобильного транспорта»

Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»

Конспект лекций  
по дисциплине «Теория транспортно-технологических процессов» для студентов ВлГУ,  
обучающихся по направлению 23.04.01 «Технология транспортных процессов»

Составитель: Толков А.В.

Владимир – 2015 г.

## Лекция 1. Введение

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 1. Введение</b></p> <p><b>Технология транспортных процессов (бакалавр)</b></p> <p>Область профессиональной деятельности бакалавров включает: технологию, организацию, планирование и управление технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, организацию на основе принципов логистики рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему; организацию системы взаимоотношений по обеспечению безопасности движения на транспорте.</p> <p>Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: организации и предприятия транспорта общего и не общего пользования, занятые перевозкой пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа, предоставлением в пользование инфраструктуры, выполнением погрузочно-разгрузочных работ, независимо от их форм собственности и организационно-правовых форм; службы безопасности движения государственных и частных предприятий транспорта; службы логистики производственных и торговых организаций; транспортно-экспедиционные предприятия и организации; службы государственной транспортной инспекции, маркетинговые службы и подразделения по изучению и обслуживанию рынка транспортных услуг; производственные и сбытовые системы, организации и предприятия информационного обеспечения производственно-технологических систем; научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, занимающиеся деятельностью в области развития техники транспорта и технологии транспортных процессов, организации и безопасности движения; комбинаты и школы по подготовке водительского состава, образовательные учреждения по подготовке рабочих кадров, высшие и средние специальные образовательные учреждения.</p>

Нормативный срок освоения основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавра при очной форме обучения составляет 4 года. Сроки освоения ООП подготовки бакалавра по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут быть увеличены на один год относительно нормативного срока для очной формы обучения, на основании решения ученого совета вуза.

1. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются?
2. Нормативный срок освоения основной образовательной программы?
3. Область профессиональной деятельности?

## Лекция 2. Элементы общей теории систем.

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 2.1. Научная теория организация транспортного процесса и управления им.</b></p> <p><b>«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»</b></p> <p>Основное направление подготовки инженеров – технология процесса в области организации перевозок и управления им как на внутреннем, так и на международном рынке транспортных услуг.</p> <p>Фундаментальная теоретическая подготовка в современных рыночных условиях направлена на изучение базовых транспортных дисциплин. Теория транспортных процессов и систем, математический инструментарий моделирования транспортного процесса на стадии планирования и оперативного управления, теория грузовых и пассажирских перевозок, экспедиторская деятельность на транспорте, механизация погрузочно-разгрузочных работ и др.</p> <p>Конкурентная сфера, разукрупнение транспортных предприятий и приватизация их потребовали сделать крен в изучение целого ряда новых «рыночных» дисциплин: менеджмент, маркетинг, управление персоналом, рынок транспортных услуг, транспортная логистика и др.</p> <p>Получая квалификацию инженера по организации управления на транспорте, специалисты могут работать в транспортно-эксплуатационных предприятиях, территориальных и муниципальных департаментах транспорта, автотранспортных таможнях, терминальных системах, транспортной инспекции, проектных и научно-исследовательских институтах и предприятиях.</p> <p><b>Область профессиональной деятельности бакалавров включает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• технологию, организацию, планирование и управление технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, организацию на основе принципов логистики рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему;</li><li>• организацию системы взаимоотношений по</li></ul>

обеспечению безопасности движения на транспорте.

**Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:**

- организации и предприятия транспорта общего и не общего пользования, занятые перевозкой пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа, предоставлением в пользование инфраструктуры, выполнением погрузочно-разгрузочных работ, независимо от их форм собственности и организационно-правовых форм;
- службы безопасности движения государственных и частных предприятий транспорта, службы логистики производственных и торговых организаций;
- транспортно-экспедиционные предприятия и организации;
- службы государственной транс-портной инспекции;
- маркетинговые службы и подразделения по изучению и обслуживанию рынка транспортных услуг, производственные и сбытовые системы, организации и предприятия информационного обеспечения производственно-технологических систем;
- научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, занимающиеся деятельностью в области развития техники транспорта и технологии транспортных процессов, организации и безопасности движения;
- комбинаты и школы по подготовке водительского состава, образовательные учреждения по подготовке рабочих кадров, высшие и средние специальные образовательные учреждения.

**Организационно-управленческая деятельность:**

- участие в составе коллектива исполнителей в оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности транспортных процессов;
- участие в составе коллектива исполнителей в оценке производственных и непроизводственных затрат на разработку транспортно-технологических схем доставки грузов;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении контроля за работой транспортно-технологических систем;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении контроля и управления

- системами организации движения;
- участие в составе коллектива исполнителей в подготовке исходных данных для выбора и обоснования технических, технологических и организационных решений на основе экономического анализа;
  - участие в составе коллектива исполнителей в подготовке документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
  - участие в составе коллектива исполнителей в проведении анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений и служб.

## **Тема 2.2. Основные принципы моделирования и методы оптимального решения ,сложные систем.**

### **Принципы моделирования сложных систем**

При исследовании сложных технических систем с дискретным характером функционирования наиболее широкое применение получили аналитические и имитационные методы моделирования [4–6].

Одним из основных требований, предъявляемых к модели, является ее адекватность реальной системе, которая достигается за счет использования моделей с различным уровнем детализации, зависящим от особенностей структурно-функциональной организации системы и целей исследования. Процессы функционирования реальных систем невозможно описать полно и детально, что обусловлено существенной сложностью таких систем. Основная проблема при разработке модели состоит в нахождении компромисса между простотой ее описания и необходимостью учета многочисленных особенностей, присущих реальным системам. Попытка построить единую универсальную модель обречена на неудачу, ввиду ее необозримости и невозможности расчета.

Математическое моделирование сложных технических систем должно базироваться на ряде принципов, обеспечивающих корректность и достоверность результатов моделирования и, в конечном счете, качественное проектирование систем. Среди этих принципов можно выделить три основных принципа:

- 1) системный подход при решении задач анализа и синтеза;
- 2) принцип иерархического

многоуровневого моделирования;

3) принцип множественности моделей.

В основе исследования сложных технических систем с использованием математического моделирования лежит системный подход, конечной целью которого является системотехническое проектирование, направленное на построение системы с заданным качеством. Для решения задач проектирования необходимо располагать знаниями о том, как влияют различные способы структурно-функциональной организации на характеристики функционирования системы, т. е. решать задачи системного анализа.

Принцип иерархического многоуровневого моделирования базируется на иерархическом описании исследуемой системы и процессов, протекающих в них. При этом система и протекающие в ней процессы представляются семейством моделей, каждая из которых описывает поведение системы с точки зрения различных уровней абстрагирования, отличающихся рядом характерных особенностей и параметров, с помощью которых и описывается поведение системы.

Применительно к моделям сложных технических систем с дискретным характером функционирования предлагается выделить два направления иерархии:

- 1) иерархия по вертикали, в которой деление моделей по уровням осуществляется в зависимости от структурно-функциональных особенностей системы;
- 2) иерархия по горизонтали, в которой деление моделей по уровням осуществляется в зависимости от методов их исследования.

В иерархии по вертикали, в общем случае, можно выделить три уровня моделей:

- уровень базовых моделей, содержащий простейшие модели, на основе которых строятся и могут быть рассчитаны другие более сложные модели второго и третьего уровней;
- уровень локальных моделей, отображающих отдельные особенности структурно-функциональной организации систем и позволяющих решать частные задачи анализа и

	<p>синтеза;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· уровень глобальных моделей, наиболее полно отображающих структурные и функциональные особенности организации исследуемых систем и представляющих собой модели с высокой степенью детализации.</li></ul> <p>Глобальные модели строятся на основе базовых и локальных моделей.</p> <p>Иерархия по горизонтали включает четыре уровня моделей в зависимости от методов их исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· модели, поддающиеся точному расчету, позволяющему получить результаты либо аналитически в явном виде, либо численно с использованием численных методов анализа;</li><li>· модели, поддающиеся приближенному аналитическому расчету с приемлемой для инженерных применений точностью, причем результаты могут быть получены либо в явном виде, либо в виде границ (верхней и нижней);</li><li>· модели, требующие применения статистических методов расчета, основанных на имитационном моделировании;</li><li>· модели, использующие аналитико-имитационные методы расчета.</li></ul> <p>Базовые модели допускают применение точных и приближенных аналитических методов и позволяют получить результат в явном виде. Локальные модели обычно предполагают применение имитационных методов, а глобальные – наряду с перечисленными методами моделирования могут использовать аналитико-имитационные методы. На практике при исследовании сложных систем наиболее эффективным является комбинированный подход к моделированию, основанный на применении на различных этапах исследования разных моделей и методов моделирования. Так, например, на этапах анализа свойств системы и синтеза в соответствии с заданным критерием эффективности оптимальной системы целесообразно использовать модели, поддающиеся точному или приближенному аналитическому расчету. Имитационное моделирование обычно используется для аттестации приближенных методов и детального анализа свойств и потенциальных возможностей спроектированной системы на моделях большой сложности, а также с целью разработки на основе полученных результатов приближенных и эвристических</p>
--	---



методов расчета.

Основное достоинство имитационного моделирования заключается в универсальности, т. е. в возможности исследования систем практически любой сложности с любой степенью детализации. Применительно к моделированию приоритетных систем эта универсальность проявляется в возможности исследования свойств систем при любых законах распределения случайных величин, описывающих, в частности, интервалы времени между поступающими в систему заявками и длительности обслуживания заявок. Кроме того, имитационное моделирование предоставляет возможность анализа различных экзотических дисциплин буферизации и обслуживания заявок, не поддающихся аналитическому описанию. Однако на практике оказывается, что и имитационное моделирование имеет определенные ограничения, обусловленные как возможностями средств вычислительной техники, с помощью которых реализуется имитационная модель, так и присущими имитационному моделированию недостатками. К таким недостаткам при моделировании приоритетных систем, в первую очередь, относятся следующие.

1. Длительность моделирования должна быть такой, чтобы результаты моделирования были достоверными для каждого класса заявок, включая класс заявок, создающий наименьшую нагрузку. Это означает, что длительность моделирования должна определяться исходя из условия: для класса заявок, создающего самую маленькую нагрузку, количество заявок, прошедших через имитационную модель, должно быть достаточно большим для получения статистически устойчивых результатов, что в некоторых случаях может привести к неоправданно длительному процессу моделирования.

2. При большой нагрузке получить достоверные результаты для низкоприоритетных заявок становится просто невозможно, поскольку в области больших нагрузок начинает сказываться свойство защиты от перегрузок [1], приводящее к резкому увеличению времени ожидания низкоприоритетных заявок.

3. Имитационное моделирование приоритетных систем массового обслуживания не позволяет, в общем случае, решать задачи оптимального синтеза

(проектирования), в то время как применение аналитического моделирования даже с использованием приближенных методов позволяет получить, пусть и не точное, но решение в явном виде, которое в дальнейшем может уточняться на основе имитационного моделирования.

Взаимодействие моделей разных уровней иерархии осуществляется путем пересчета характеристик, полученных на одном уровне, в параметры модели, используемой на другом (соседнем) уровне. На каждом уровне может использоваться множество различных моделей. Состав моделей каждого уровня зависит от структурно-функциональной организации системы и целей исследования. Последнее также определяет степень детализации моделей одного и того же уровня.

Реализация принципа иерархического многоуровневого моделирования базируется на структурно-функциональной декомпозиции исследуемой системы, направленной на выделение и исследование наиболее существенных аспектов структурно-функциональной организации. Структурно-функциональная декомпозиция систем позволяет на разных этапах исследования использовать модели разных уровней: на этапе функционального проектирования – базовые модели, на этапе структурного проектирования – локальные модели и на завершающем этапе структурно-функционального проектирования – глобальные модели. Такой подход позволяет существенно упростить решение задачи системотехнического проектирования реальных систем, характеризующейся значительной сложностью ввиду ее большой размерности и громоздкости результатов.

Одним из основополагающих принципов моделирования сложных систем является принцип множественности моделей, заключающийся, с одной стороны, в возможности отображения многих различных систем и процессов с помощью одной и той же модели и, с другой стороны, в возможности представления одной и той же системы множеством различных моделей в зависимости от целей исследования. Использование этого принципа позволяет отказаться от подхода, когда для каждой

исследуемой системы разрабатывается своя модель, и предложить новый подход, при котором разрабатываются абстрактные математические модели разного уровня (в основном базовые и локальные), используемые для исследования систем различных классов. При этом задача моделирования сводится к грамотной параметризации моделей и интерпретации полученных результатов..

1. Основное направление подготовки инженеров?
2. Одним из основополагающих принципов моделирования сложных систем является?
3. Реализация принципа иерархического многоуровневого моделирования базируется на чем ?
4. Длительность моделирования должна быть?
5. Основное достоинство имитационного моделирования.

### Лекция 3. Системный анализ транспортных систем.

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 3.1. Классификация транспортных процессов. Закономерности функционирования и моделирования транспортных процессов.</b></p> <p>В настоящее время моделирование является основным методом исследований во всех областях знаний и научно обоснованным методом оценок характеристик сложных систем, в частности транспортных, используемым для принятия решений в различных сферах деятельности. При выполнении моделирования решается задача определения структуры процесса. При проектировании сложных транспортных систем и их подсистем возникают многочисленные задачи, требующие оценки количественных характеристик и качественных закономерностей процессов функционирования таких систем. Ограниченность возможностей экспериментального исследования больших транспортных систем делает невозможным их полное проектирование, внедрение и эксплуатацию без использования методики моделирования, которая позволяет в соответствующей форме представить процессы функционирования систем и описание протекания этих процессов с помощью математических моделей. Наибольшее распространение при этом получили аналитический и имитационный методы моделирования. При аналитическом исследовании транспортных систем полное исследование удастся провести в том случае, когда получены явные зависимости, связывающие искомые величины с параметрами системы и начальными условиями ее изучения. Однако это удастся выполнить только для сравнительно простых транспортных систем. Анализ характеристик процессов функционирования сложных систем с помощью только аналитических методов наталкивается на значительные трудности, приводящие к необходимости существенного упрощения моделей и получению недостоверных результатов. Поэтому чаще всего для исследования транспортных систем используют имитационные модели. Математический аппарат, применяемый в имитационном моделировании практически нечем</p>

неограничен [2]. В основе данного моделирования транспортных систем, лежит моделирование случайных явлений. Благодаря наличию возможности производить различную генерацию событий существует реальная возможность прогнозировать различные события в транспортной системе. Рассмотрим сферу применения имитационных моделей (рис. 1). Рис. 1. Транспортные задачи

Рассмотрим каждый процесс в отдельности и обоснуем правильность использования имитационного моделирования для их решения.

1. Планирование и составление расписаний работы транспортной системы. Практически любая производственная или логистическая деятельность требует составления расписания чего-либо в том или ином виде. Часто данная задача может быть довольно просто решена, например, если нет никакой вероятностей, и парк, например, автомобилей составляет 5 единиц, то эффективное расписание можно составить исходя из простых логических умозаключений. Но если есть производство, сложный технологический процесс, значительный парк транспортных средств, то составить эффективное расписание «вручную» может быть сложно, если вообще возможно. В общем виде, составление расписания или любое планирование во времени взаимосвязанных динамических событий является сложной и, как правило, не решаемой аналитически задачей. Единственным методом, который позволяет найти оптимальное расписание в общем случае, является полный перебор всех возможных вариантов развития событий, но решить подобную систему невозможно, т.к. события развиваются во времени, и чем дальше мы смотрим вперед, тем больше различных вариантов получаем, и количество необходимых расчетов растет в геометрической прогрессии. Поэтому для составления сложных расписаний используется комбинация имитационных моделей со специальными оптимизационными эвристиками, которая позволяет найти расписание, близкое к оптимальному. Похожая статья: Потенциал использования имитационного моделирования в планировании на предприятии

2. Управление парком транспортных средств и перевозками содержит следующие задачи: стратегическое и оперативное управление парком транспортных средств; оптимизация и планирование перевозок; автоматизация бизнес-процесса по

управлению перевозками, в том числе и процесса принятия управленческих решений; минимизация затрат на управление перевозками и содержание парка; оценка рисков принимаемых решений. Управление парком и перевозками включает в себя множество различных аспектов, например, комплектование парка, закупку новых транспортных средств, план регламентных работ, управление человеческими ресурсами, так же, как и непосредственное управление перевозками, т.е. какое транспортное средство, когда и куда надо направить. Управление перевозками является наиболее сложной задачей среди перечисленных и фактически сводится к долгосрочному и краткосрочному планированию, в частности, составлению расписания перевозок, а также оперативному управлению транспортными средствами. Требования к управлению могут выдвигаться совершенно разные, например, максимизация объема перевозок, минимизация стоимости перевозок, или вероятность выхода стоимости перевозок за рамки бюджета. Однако, независимо от требований, аналитического решения для задачи составления расписания не существует, и единственным способом решения являются системы поддержки принятия решений на основе оптимизирующих имитационных моделей, которые позволяют получить результат близкий к оптимальному. Такие модели позволяют «проиграть» различные схемы управления парком с учетом текущей дислокации, проанализировать различные варианты развития событий и выбрать наиболее эффективное решение на данный момент времени.

3. Управление транспортными сетями. Транспортные сети (дате ТС) объединяют в себя все ресурсы и процессы, необходимые для хранения и доставки грузов: транспортные средства, маршруты доставки, склады и терминалы, фронты погрузки/разгрузки, информационные системы. Управление транспортной сетью в целом стоит на уровень выше, чем управление парком транспортных средств или, например, терминалом. Фактически, управление ТС дает общий взгляд на всю транспортную систему в целом, а задача эффективного управления ТС фактически сводится к эффективному управлению всеми ее ресурсами и процессами. Таким образом, возможность учитывать особенности всех узлов системы в их взаимосвязи позволяет снизить затраты и сократить риски при принятии управленческих решений и

рисками потенциальных финансовых потерь. 4. Управление цепочками поставок. Цель управления цепочками поставок состоит в объединении рынка сбыта, системы распределения, производства и закупки таким образом, чтобы клиенты обслуживались на более высоком уровне при одновременном снижении затрат. Управление цепочками поставок состоит из трех основных этапов: принятие решений (время и состав закупок, точка заказа и уровень заказа, пути доставки, какие складские площади и когда надо освободить и т.д.); мониторинг состояния заказов ; документирование процесса. Наиболее сложным этапом, является процесс принятия решений, так как необходимо проанализировать множество взаимосвязанных, часто стохастических событий. Тем не менее, большинство систем по управлению цепочками поставок предоставляет только возможности мониторинга и документирования процесса, что является необходимой составляющей, но все же не основной. Имитационные модели позволяют полностью спрогнозировать процесс управления цепочками поставок от принятия решений до мониторинга их выполнения и документирования.

5. Склады и терминалы. Склад является неотъемлемой частью любой цепочки поставок – все начинается со склада, складом же все и заканчивается. Без учета параметров склада, его ресурсов, динамики движения товаров невозможно эффективно управлять цепочкой поставок в целом. От того, насколько эффективно работает склад, как используются его площади и ресурсы, в значительной степени зависит результативность функционирования всей логистической структуры. Например, нередко приходится сталкиваться с ситуациями, когда из-за неэффективной работы склада или терминала вагоны могут более суток ожидать погрузки, в то время как само время перевозки составляет два-три дня, т.е. фактически эффективность перевозок в таких случаях падает на 50%. Также одним из интересных приложений имитационных моделирования является анализ сети терминалов и складов. Имитационные модели помогают проанализировать различные варианты расположения терминалов и складов, организовать грузопотоки, оценить, как терминалы будут реагировать на увеличение грузопотока, в какой очередности рекомендуется строить терминалы – и все это делается с учетом реальных стохастических характеристик, а не средних величин и непонятно

как полученных коэффициентов, которые, как правило, дают результаты, значительно отличающиеся от фактических. Общий процесс построения транспортной модели, осуществляемый при имитационном моделировании транспортной системы, делится на следующие этапы: постановка задачи, определение цели исследования в транспортной системе, разработка системы в рамках принятых допущений; планирование имитационного эксперимента на вычислительной станции; испытание модели в соответствии с намеченным планом и получение результатов для последующего формирования решения.

### **Тема 3. 2. Понятие транспортного объекта, транспортного комплекса, транспортной сети, системы транспортного обслуживания.**

Транспортное планирование. Общие сведения.

**Транспортная политика** – официальная декларация целей, принципов и генерального курса действий, определенная в отношении транспортной системы.

**Транспортная система** – комплекс различных видов транспорта, путей сообщения, транспортной инфраструктуры, находящихся во взаимодействии и взаимной зависимости в процессе осуществления перевозок.

**Транспортное обслуживание территории** — обеспечение территории объектами транспортной инфраструктуры (системой внешнего транспорта, улично-дорожной сетью, общественным транспортом, пешеходной инфраструктурой, местами обслуживания, хранения и парковки транспортных средств и др.)

**Уровень транспортного обслуживания территории** — относительная характеристика, основанная на сравнении фактических и нормативных значений показателей транспортного обслуживания территории (показатели обеспеченности, функционирования, состояния и др.)

**Улично-дорожная сеть (УДС)** – территория общего пользования, предназначенная для обеспечения движения транспортных средств и пешеходов, обеспечения транспортными и пешеходными связями территорий населённых пунктов. К элементам УДС относятся: улицы, проспекты, переулки, проезды, набережные, площади, тротуары, пешеходные и велосипедные дорожки, искусственные сооружения, элементы обустройства и др.



**Транспортная сеть** – совокупность улиц, дорог, площадей, дорожных сооружений, пригодных по своему техническому состоянию для движения подвижного состава автомобильного транспорта.

**Транспортный каркас территории** – территориальный комплекс УДС поселений, автомобильных дорог на межселенных территориях, сетей водных, воздушных, железнодорожных путей сообщения, сетей внеуличного городского транспорта, узловых и терминальных объектов (порты, причалы, вокзалы, пассажирские и грузовые станции, аэропорты, аэродромы) независимо от их статуса принадлежности.

**Транспортная инфраструктура** – совокупность путей сообщения, технологических сооружений и элементов обустройства, предназначенных для движения людей с использованием средств сообщения и без таковых.

#### Основные показатели качества транспортных

Основные показатели качества транспортных моделей:

##### 1. Размер модели (статистика).

Количество:

- узлов (дополнительно – детализация узлов: учет метода регулирования перекрестка, разные задержки для поворотных маневров);
- отрезков;
- примыканий;
- транспортных районов;
- пунктов остановок ОТ;
- маршрутов ОТ.

##### 2. Детализация модели транспортного спроса.

- количество режимов (ИТ или ОТ);
- количество систем транспорта (ИТ – ЛА, ГА, ОТ – автобус, трамвай, троллейбус);
- количество слоев спроса;
- количество используемых функций предпочтения (одна для разных слоев спроса или разные).

##### 3. Качество результатов расчета модели.

Значения:

- количество мест подсчета;
- коэффициент корреляции;
- средняя относительная ошибка;
- средняя абсолютная ошибка.

Таким образом, предложенные показатели качества транспортных моделей позволяют оценить как объем и качество используемых для создания модели исходных данных, так и качество функционирования модели, т.е. степень её достоверности.<sup>[3]</sup>

Современные подходы к транспортному планированию и организации дорожного движения в городах

### **Создание модели транспортного предложения**

Транспортное предложение включает в себя инфраструктуру систем транспорта, которые включены в транспортную модель. Основными системами транспорта в транспортных моделях обычно выступают индивидуальный транспорт и городской пассажирский транспорт общего пользования. Стоит отметить, что в локализованной версии PTV Vision® VISUM вместо термина «городской пассажирский транспорт общего пользования» используется термин «общественный транспорт». В связи с этим далее систему городского пассажирского транспорта общего пользования будем для удобства называть «общественный транспорт». Основные элементы транспортного предложения для системы индивидуального транспорта:

- «узлы» (nodes) – перекрестки, пересечения;
- «перегоны» (links) – участки улично-дорожной сети;
- «транспортные районы» (zones) – источники и цели совершения корреспонденций;
- «примыкания» (connectors) – соединяют центры транспортных районов с сетью индивидуального и общественного транспорта.

Для системы общественного транспорта дополнительно к данным элементам добавляются:

- остановки общественного транспорта (stops);
- маршруты движения общественного транспорта (lines).

1. Анализ характеристик процессов функционирования сложных систем?
2. Что транспортное предложение включает в себя?
3. Транспортная инфраструктура это...
4. Транспортная сеть это...

## Лекция 4. Методы анализа и синтеза транспортных систем.

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 4.1. Принципы формирования комплекса показателей и интегральной оценки функционирования интегрированной системы производства –транспортировка –потребление.</b></p> <p>Одна из основных задач специалиста по логистике при разработке логистической системы заключается в уменьшении количества человеческих ошибок, вызывающих неправильное функционирование системы. Специалисту по логистике может быть поручено заново разработать систему, находящуюся в плохо структурированном состоянии. Его целью может быть такая реорганизация логистической системы, которая трансформировала бы ее в хорошо структурированную открытую систему, способную адекватным образом адаптироваться к данному диапазону входов. Правильное функционирование системы отчасти обуславливается тем, в какой степени достигается надлежащая структура при разработке системы.</p> <p>Чрезвычайное возрастание сложности логистических объектов привело к тому, что в процессе их разработки оказываются связанными в единое целое десятки и сотни предприятий, сотни и тысячи исполнителей.</p> <p>Ключевым фактором, формирующим требования к логистической системе, является потребитель.</p> <p>При формировании логистических систем следует учесть следующие тенденции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• возрастание скорости, увеличение интенсивности и сложности потоков, усложнение схем финансовых расчетов между партнерами в цепи поставок;</li><li>• сокращение числа звеньев цепи поставок, уменьшение количества организационно-экономических отношений в логистических системах предприятий при одновременном росте степени их сложности;</li><li>• снижение уровня надежности цепи поставок за счет применения стратегий управления</li></ul>

запасами, направленных на сокращение уровня всех видов запасов, внедрения концепции "точно в срок".

Следствием этих тенденций является рост потенциальной неустойчивости логистических систем формируемых на уровне предприятия. Для повышения степени их устойчивости и надежности необходима как дальнейшая интеграция в самой цепи поставок, так и учет факторов динамически изменяющейся внешней среды.

В зависимости от вида и масштаба бизнеса, и других факторов внешней среды логистические системы того или иного предприятия могут существенным образом отличаться друг от друга. Следовательно, одной из задач формирования логистических систем является уточнение моделей логистических систем, критериев оценки уровня качества обслуживания на предприятиях различных отраслей, имеющих определенную отраслевую специфику.

Рассмотрим основные задачи, решаемые логистическими системами. В рамках логистических систем решается ряд таких задач, как прогнозирование потребности в продукции, контроль над уровнем запасов, сбор и обработка заказов, определение последовательности и звенности продвижения продукции в цепи поставок, определение требуемого количества складов и их местоположения, а также политика хранения продукции на складе.

Решение задач в области логистики усложняется динамичными условиями внешней среды, в которых осуществляется планирование поставок продукции, недостаточным уровнем надежности деятельности поставщиков, значительным временным интервалом между началом планирования поставок и их осуществлением.

Рассмотрим основные принципы формирования логистической системы:

- ориентация на удовлетворение потребностей потребителей;
- ориентация на функциональный и

информационный процессы;

- ориентация на предотвращение ошибок, сбоев, несоответствий, недостатков, насколько это возможно;
- ориентация на совершенствование процессов, процедур и документации по логистическому обслуживанию потребителей;
- участие сотрудников функциональных подразделений предприятия в обеспечении требуемого уровня логистического обслуживания потребителей;
- четкое распределение должностных обязанностей работников предприятия.
- выполнение заказов с точки зрения разработанных и внедренных на предприятии стандартов обслуживания;
- непрерывное и постоянное поддержание требуемого потребителями уровня обслуживания;
- учет факторов внешней среды;
- достижение эффективности функционирования логистической системы.

Специалисты службы логистики реализуют эти принципы в набор целей и деятельности в области обслуживания потребителей, такие как:

- четкое установление заказов и принятие соответствующих мер в области политики обслуживания потребителей;
- предупреждающие (превентивные) воздействия и реализация механизма контроля над качеством логистического обслуживания;
- оптимизация затрат ресурсов предприятия, связанных с обеспечением требуемого потребителями уровня обслуживания;
- разработка корпоративных обязательств по поддержанию внутрифирменных стандартов логистического обслуживания потребителей;
- постоянный анализ требований, предъявляемых к логистической системе с целью определения возможностей по поддержанию требуемого потребителями уровня обслуживания

Для решения этих задач специалисты службы логистики формируют структуру логистической системы с целью поддержания требуемого уровня обслуживания на всех стадиях процесса выполнения заказов.

Трудности при формировании логистической системы обуславливаются специфичностью "продукции" логистической системы.

Попытки использовать в области логистического обслуживания потребителей подходы, традиционно применяющиеся в сфере производства материальной продукции, могут быть не эффективными из-за того, что:

- 
- деятельность в сфере логистического обслуживания носит "творческий характер" и уровень ее качества оценивается потребителями непосредственно в процессе потребления;
- процессы предоставления и потребления логистического обслуживания протекают одновременно;
- в сфере логистического обслуживания высок процент индивидуального труда, уровень качества которого зависит от индивидуальных личностных особенностей привлеченных работников предприятия;
- многообразие требований, предъявляемых потребителями, затрудняет унификацию и стандартизацию методов, видов и уровней обслуживания;
- непосредственное взаимодействие исполнителя и потребителя логистических услуг при предоставлении обслуживания;
- воздействие на потребителя логистических услуг условий обслуживания, характеризуемых комплексом показателей обслуживания;
- конечная оценка уровня логистического обслуживания осуществляется на этапе непосредственного контакта потребителя и производителя услуг;
- невозможность транспортировки и хранения логистических услуг.

Под условиями обслуживания понимается совокупность факторов, воздействующих на потребителя в процессе предоставления

услуги.

Рассмотрим основные требования, предъявляемые к формированию логистических систем:

- интеграция звеньев цепи поставок в единую логистическую систему, обеспечивающую эффективное сквозное управление материальными и информационными потоками;
- 
- интеграция систем контроля над движением и использованием сырья, материалов и другой продукции, поступающей в производство, а также готовой продукции, доставляемой потребителю;
- обеспечение эффективного взаимодействия и согласованности функционирования функциональных элементов логистической системы;
- четкое вписывание логистической системы в действующие бизнес-процессы, а также в систему управления предприятием;
- функционирование логистической системы в соответствии с принципом Парето, призванным помочь специалистам службы логистики предприятия выявить важные задачи и возможности, т.е. логистическая система включает элементы, способствующие решению действительно важных и приоритетных задач (т.е. таких, для которых должны быть выделены ресурсы, в первую очередь);
- уделение внимания в равной мере методам, объектам, субъектам и самому предмету исследования в логистических системах;
- упорядоченность и ясность логистических систем (что не исключает ценности интуиции), совместимые со стилем управления, принятым на предприятии, и ориентированность на действия.

Определение требований, которым должна удовлетворять логистическая система, осуществляется на основе анализа целей функционирования логистической системы и ограничений внешней среды:

- 
- гибкость, необходимость быстрой адаптации к изменениям факторов внешней среды в условиях политической и экономической нестабильности;

- возможности функционирования при неразвитой инфраструктуре и сфере обращения.

Анализ и синтез системы во взаимосвязи выявляют, из каких частей состоит целостная система и как они (части) взаимодействуют друг с другом. Если анализ является процессом мысленного расчленения (декомпозиции) или разбиения объекта на элементы с учетом имеющихся между ними связей, то синтез - процесс воссоединения элементов в одно целое. Выделяют следующие парадигмы синтеза логистических систем: аналитическая, технологическая, маркетинговая и интегральная.

1. Одна из основных задач специалиста по логистике при разработке логистической системы ?
2. Из каких частей состоит целостная система и как они (части) взаимодействуют друг с другом?
3. Основные требования, предъявляемые к формированию логистических систем?



## Лекция 5. Критерии эффективности транспортных процессов и систем.

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 5.1. Методы и модели долгосрочного и среднесрочного прогнозирования потребности в автомобильных перевозках грузов и пассажиров модели «спрос-предложение».</b></p> <p><b><i>Критерии оценки транспортной инфраструктуры</i></b></p> <p>Методы анализа функционирования и развития транспортного комплекса являются одним из важных инструментариев управления. Рассмотрим основные методы анализа, используемые для оценки результативности работы транспортного комплекса и обслуживающей ее инфраструктуры. В частности: простые сравнительные, графические, графоаналитические и методы экономико-математического анализа. В них различают два способа сравнения – прямое и обратное.</p> <p>В первом случае анализируется динамика основных показателей (их рост характеризуется положительной динамикой). В данном случае результирующие показатели сравниваются с плановыми показателями. Обратное сравнение используется, когда плановые показатели сравниваются с отчетными показателями.</p> <p>Кроме того, используют сопоставления разностные и индексные. Разностные сопоставления показывают, на сколько единиц изменился анализируемый показатель. Индексные отражают относительную динамику – во сколько раз изменился анализируемый показатель.</p> <p>Таким образом, все выдвинутые критерии можно разделить на две основные группы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– критерии, отражающие характеристики процесса перевозки (стоимость, партионность и время перемещения груза и др.);</li><li>– критерии, отражающие деятельность транспортного комплекса, или отдельного хозяйствующего субъекта в целом (доля производимых услуг в данном сегменте рынка, качественные показатели работы и др.).</li></ul> <p><b><i>Классификация показателей</i></b></p>

Автор считает, что первая группа критериев имеет большее значение для оперативного управления хозяйствующим субъектом, вторая в большей степени отражает конечные результаты работы транспортного комплекса и чаще используется в процессе стратегического планирования. Естественно, на каждом из основных универсальных видов транспорта применяются свои критерии и показатели оценки работы, которые отражают различные стороны организации транспортного процесса. Таким образом, общий состав подлежащих учету показателей можно классифицировать:

*1) по принадлежности:* общетранспортные, отраслевые, видовые. Они дают возможность оценивать результативность работы тех или иных видов транспорта в регионе, раскрывать возможность и ресурсы повышения эффективности их деятельности;

*2) по исходным данным:* предшествующая статистика, прогнозы и инженерные расчеты;

*3) по эксплуатационным показателям:* они характеризуют процесс перевозки и работу транспортных средств в натуральных показателях;

*4) по экономическим показателям:* они дают возможность оценить результаты транспортного процесса в стоимостной форме.

Данные показатели подразделяются на абсолютные и относительные (удельные). *Абсолютные показатели* отражают общую количественную величину учитываемого показателя (сутки, тонны, мили, доходы, финансовый результат).

*Удельные показатели* определяются отношением двух или нескольких показателей (например, себестоимость единицы продукции – как отношение общей величины затрат к общему объему продукции, рентабельность – как отношение общей величины доходов к общей величине затрат и т.п.).

Не менее важной является оценка эффективности функционирования транспортной инфраструктуры. По нашему мнению, при определении эффективности транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики предпочтение надо отдать не одному единственному критерию, а системе критериев и использованию экспертных подходов. Это можно сделать с учетом оценки степени выполнения инфраструктурных функций и влияния их на ускорение социального и

	<p>экономического развития территорий.</p> <p>Исходя из рассмотренных выше функций транспортной инфраструктуры, можно выделить основные критерии ее социальной эффективности. В их составе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– степень удовлетворения потребности населения в транспортных услугах;</li><li>– степень влияния транспортных услуг на решение социальных задач;</li><li>– влияние на сокращение затрат труда в домашнем хозяйстве и на структуру использования рабочего времени;</li><li>– воздействие на совершенствование качественной структуры рабочей силы и на эффективность материального производства.</li></ul>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие критерии оценки транспортной инфр. вы знаете?</li><li>2. Основные критерии ее социальной эффективности?</li><li>3. Классификация показателей.</li></ol>	

## Лекция 6. Перевозочный процесс автомобильного транспорта и факторный анализ эффективности его организации.

Примечание	Текст
	<p><b>Тема 6.1. Факторный анализ эффективности использования парка подвижного состава.</b></p> <p><i>Маршрутом перевозки</i> называется целенаправленно выбранный путь движения автомобиля от начального пункта погрузки до возврата в него или до конечного пункта выгрузки, обозначенный последовательностью пунктов заезда и выезда грузов.</p> <p>Перевозки грузов осуществляются на различных маршрутах, выбираемых в зависимости от размещения пунктов производства и потребления, размеров партий грузов, условий и требований на поставки, грузоподъемности подвижного состава и дислокации АТП. Различают маятниковые, кольцевые с последовательной подачей порожних автомобилей в очередные пункты погрузки, развозочные, сборные и развозочно-сборные маршруты.</p> <p>Наиболее широко применяются <i>маятниковые</i> маршруты, на которых движение автомобиля происходит между двумя пунктами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• в прямом направлении с грузом и в обратном без груза (рис. а);</li><li>• с грузом в обоих направлениях (рис. б);</li><li>• с грузом в прямом направлении и на части обратного (рис. в).</li></ul> <p>Область применения схемы А: перевозка навалочных и некоторых штучных грузов, либо любого разового заказа.</p> <p>Преимущества: простота планирования и выполнения перевозок; несложный процесс управления доставкой грузов.</p> <p>Недостатки: неполное использование пробега и производительности автомобиля; высокие транспортные расходы и себестоимость перевозок.</p> <p>Область применения схемы Б: доставка грузов в междугородном сообщении; организация доставки</p>

любого груза в случае обратного попутного груза.

Преимущества: повышение производительности автомобилей и снижение себестоимости перевозок (по сравнению с вариантом А).

Недостатки: усложнение процесса планирования и управления перевозкой; необходимость обратной загрузки ТС.

Схема В применяется в случае переадресовки груза и является частным случаем варианта Б.

Переадресовка возникает в случае отказа первичного потребителя от поставки из-за неплатежеспособности или отсутствия складских площадей для приема груза.

*Кольцевой маршрут* используется с целью снижения порожних пробегов и увеличения производительности автомобилей при помашинных отправлениях. По звеньям маршрута должен перевозиться однородный груз, а пункты погрузки-разгрузки на маршруте должны быть оснащены погрузочно-разгрузочными устройствами, предназначенными для переработки данного груза.

Преимущества: повышение производительности автомобилей, снижение себестоимости перевозок по сравнению с первым вариантом маятникового маршрута.

Недостатки: сложность построения маршрутов и управления перевозочным процессом.

Область применения развозочных маршрутов: развоз пищевых продуктов по торговым точкам; развоз почты по отделениям связи.

Преимущества: повышение производительности автомобилей при доставке мелкопартионных грузов (по сравнению с маятниковыми).

Недостатки: увеличенный простой автомобилей в пунктах погрузки-разгрузки (по сравнению с маятниковыми).

Область применения РСМ схемы А: доставка готовой продукции и одновременный вывоз порожней тары.

Преимущества: повышение степени загрузки автомобиля на всех звеньях маршрута (по сравнению с отдельно развозочными или сборными маршрутами).

Недостатки: увеличенный простой автомобилей в

	<p>пунктах погрузки-разгрузки.</p> <p>Область применения РСМ схемы Б: там, где наблюдаются значительные потери времени на разгрузку (например, доставка груза в контейнерах).</p> <p>Преимущества: снижение простоев подвижного состава в пунктах погрузки-разгрузки (по сравнению с первым вариантом).</p> <p>Недостатки: увеличенный пробег автомобилей на маршруте.</p> <p><b>Вывод по всем видам маршрутов.</b> Маятниковые маршруты обладают низкой производительностью подвижного состава и высокой себестоимостью перевозок. Развозочные, сборные и развозочно-сборные маршруты должны использоваться повсеместно для доставки мелких партий грузов. Доставка больших партий в междугородном сообщении должна осуществляться автомобилями большой и особо большой грузоподъемности.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется маршрутом перевозки?</li> <li>2. Маятниковые маршруты это...?</li> <li>3. Кольцевой маршрут это...?</li> </ol>	

## Лекция 7. Управление транспортными системами

Примечание

Текст

**Тема 7.1. Моделирование процессов движения автомобильных транспортных средств в транспортных потоках.**

**Особенности управления транспортными системами**

Для дальнейшего рассмотрения необходимо ввести некоторые основные понятия, связанные с транспортными системами.

Транспортной системой мы будем называть совокупность технической базы, организационных структур и персонала, предназначенную для удовлетворения потребностей в транспортировке.

Транспортные системы имеют различный масштаб и назначение. Они могут быть независимыми и взаимосвязанными, могут конкурировать между собой. Основные типы транспортных систем описаны в параграфе 2.2.

Техническую базу транспорта составляют:

- базовая инфраструктура, в состав которой входят пути сообщения, транспортные узлы и промежуточные пункты транспортных сетей;

- транспортные средства;

- вспомогательная инфраструктура, которую образуют средства и системы энергоснабжения, связи, информационного обмена, управления движением транспортных средств, технической эксплуатации оборудования, обеспечения безопасности транспортного процесса и т.д.

С точки зрения транспортного обеспечения логистики наиболее важны первые две компоненты технической базы транспорта — базовая инфраструктура и транспортные средства.

Транспортная сеть образовывается совокупностью путей сообщения. Движение транспортных средств по транспортной сети образует транспортные потоки, перемещение по транспортной сети грузов формирует грузопотоки. Путь движения транспортного средства по

транспортной сети называется маршрутом.

Транспортные узлы — это вершины транспортной сети. Если транспортный узел относится к сети одного вида транспорта, он называется унимодальным, если он связывает между собой сети разных видов транспорта — мультимодальным.

По роли, выполняемой ими в транспортной системе, транспортные узлы подразделяются на порталы и хабы.

Портал (portal) — это транспортный узел, обеспечивающий связь транспортной системы с регионами зарождения или поглощения грузопотоков. Порталы размещаются в пунктах, имеющих выгодное транспортно-географическое положение, таких как глубоководные порты с защищенными акваториями, пересечения основных транспортных магистралей, города у слияния или в устьях крупных рек. В последнее время функции порталов стали выполнять некоторые крупнейшие воздушные узлы. Портал неразрывно связан с тяготеющей к нему экономической территорией, которая называется хинтерландом (hinterland). Порталы являются одновременно пунктами зарождения грузопотоков, пунктами их поглощения и пунктами перевалки грузов.

Хаб (huh) — это транспортный узел, в котором осуществляется преимущественно перевалка (transshipment) грузов, как правило — перевозимых в укрупненных единицах (контейнеры и т.п.), между транспортными средствами, выполняющими перевозки по примыкающим к узлу направлениям. Размещение хаба определяется, прежде всего, конфигурацией транспортной сети и характером грузопотоков на ней. Связь хаба с прилегающей экономической территорией может быть достаточно слабой или вовсе отсутствовать. Примером хаба является итальянский морской порт Джойя-Тавро (см. врезку 5.1).

**Терминал** (регтаГ) — это объект, обеспечивающий доступ пользователей к услугам транспортной системы. Терминалы размещаются в транспортных узлах и промежуточных пунктах транспортной сети. В крупных узлах может действовать множество терминалов различного или сходного технологического назначения. В последнем случае терминалы конкурируют между собой.

Изложенные выше положения относятся к так называемым магистральным транспортным сетям,



образуемым путями сообщения морского, воздушного, железнодорожного и внутреннего водного транспорта, а также магистральными автомобильными дорогами. Наряду с ними, в задачах транспортного обеспечения логистики часто рассматривают местные транспортные сети. Как правило, это улично-дорожная сеть городских, пригородных и промышленных зон, на которой размещены отправители и получатели грузов, а также грузообразующие и грузопоглощающие объекты — склады или транспортные терминалы.

**Транспортный процесс** — это функционирование транспортной системы, направленное на удовлетворение потребностей в перевозках и связанных с ними дополнительных услугах. Понятие транспортного процесса трактуется достаточно широко. Некоторые исследователи включают в него функционирование любых систем, имеющих отношение к транспорту, например систему подготовки кадров, комплекс транспортного здравоохранения и социального обеспечения работников транспорта и т.п.

С точки зрения транспортного обеспечения логистики важнее рассмотрение более узкого понятия — перевозочного процесса.

**Перевозочный процесс** — это комплекс операций, непосредственно связанных с перемещением грузов.

Перевозочный процесс включает две основные группы операций: терминальные и транспортные (иногда их называют также начально-конечными и движенческими).

**Терминальные операции** осуществляются в начальных, конечных и промежуточных пунктах движения транспортных средств и охватывают подготовку грузовых и транспортных единиц, подвижного состава, оформление документации, погрузку и выгрузку и т.п. Они предшествуют транспортировке или выполняются после ее завершения.

**Транспортные операции** включают собственно перемещение груза, а также отдельные дополнительные операции, которые могут осуществляться в процессе транспортировки (например, поддержание необходимого температурного режима при перевозке скоропортящихся грузов).

**Техническая база и технологии**, методы управления и экономика терминальных и

транспортных операций принципиально различны. Эти различия определяют не только изначальное разделение этих типов операций при планировании и проектировании транспортных систем и построении транспортных тарифов, но и обособление субъектов транспортной отрасли, которые специализируются на перевозках и на терминальном обслуживании соответственно. Например, в структуре морского транспорта судоходный бизнес и портовая индустрия являются достаточно самостоятельными, хотя и взаимосвязанными сегментами морской транспортной подотрасли.

Обособление терминального бизнеса усиливается благодаря развитию интермодальных перевозок, в которых терминалы играют роль связующих пунктов для различных видов транспорта. Так, терминалы морских портов взаимодействуют не только с морскими, но и с железнодорожными и автомобильными перевозчиками, иногда — с перевозчиками внутреннего водного транспорта.

1. Особенности управления транспортными системами?
2. Благодаря чему обособление терминального бизнеса усиливается ?
3. **Техническая база и технологии, методы управления и экономика.**

## Лекция 8. Взаимодействие задач и систем моделей комплексной оптимизации транспортных систем.

Примечание	Текст
	<p data-bbox="774 427 1310 456"><b>Тема 8.1. Модели управления запасами.</b></p> <p data-bbox="871 490 1211 519"><b>Управление запасами</b> это</p> <ul data-bbox="823 562 1433 725" style="list-style-type: none"><li>• определение оптимального размера запаса для данной группы товара;</li><li>• методы поддержания оптимального запаса в цепочке поставок;</li><li>• методы оптимального обслуживания запаса.</li></ul> <p data-bbox="774 768 967 797"><b>Виды запасов.</b></p> <p data-bbox="871 801 1337 864"><b>Затраты</b> на создание и поддержание запасов (базовые):</p> <ul data-bbox="823 907 1401 1137" style="list-style-type: none"><li>• стоимость запасов;</li><li>• расходы на <a href="#">содержание запасов и склады</a>;</li><li>• расходы на персонал занятый в обслуживании запасов;</li><li>• налоги;</li><li>• постоянный риск порчи, нереализации просроченного товара,</li></ul> <p data-bbox="871 1180 987 1209">хищения.</p> <p data-bbox="871 1214 1262 1243"><b>Потери</b> от отсутствия запасов:</p> <ul data-bbox="823 1285 1437 1516" style="list-style-type: none"><li>• потери от простоя производства,</li><li>• потеря от упущенной прибыли из-за отсутствия товара на складе в момент возникновения повышенного спроса,</li><li>• потери от закупки мелких партий товаров по более высоким ценам;</li><li>• потеря потенциальных покупателей и др.</li></ul> <p data-bbox="871 1559 1211 1588"><b>Почему</b> создаются запасы:</p> <ul data-bbox="823 1630 1426 2056" style="list-style-type: none"><li>• возможность колебания спроса;</li><li>• сезонные колебания спроса на некоторые виды товаров;</li><li>• скидки за покупку крупной партии товаров;</li><li>• спекуляции на росте цен;</li><li>• снижение издержек, связанных с размещением и доставкой заказа;</li><li>• снижение издержек, связанных с производством единицы изделия;</li><li>• возможность равномерного осуществления операций по производству и распределению;</li><li>• возможность немедленного обслуживания</li></ul>

- покупателей;
- сведение к минимуму простоев производства из-за отсутствия запасных частей;
- упрощение процесса управления производством.

По тем же самым причинам вместо запасов можно создавать **логистические технологии быстрого ответа**, позволяющие достигать те же производственные или торговые результаты. Например, если срок оформления или доставки заказа для торговой точки сократить с трех дней до трех часов, то на случай непредвиденно большого покупательского спроса потребуются гораздо меньший страховой запас.

### **Виды запасов**

#### **Производственные запасы.**

Цель создания производственных запасов — обеспечить ритмичное функционирование производственного процесса.

#### **Товарные запасы**

представляют собой уже готовую продукцию предназначенную для конечного потребителя, а также запасы находящиеся на пути следования товара от поставщика к потребителю.

**Производственные и товарные запасы** делятся на:

#### **Текущие запасы**

— обеспечивают непрерывность производственного или торгового процесса между очередными поставками.

#### **Страховые запасы**

— обеспечивают материалами или товарами производственный или торговый процесс в случае непредвиденных обстоятельств.

#### **Сезонные запасы**

— появляются при сезонном характере производства, потребления или транспортировки.

#### **К переходящим запасам**

относятся остатки материальных средств на конец отчетного периода.

#### **Подготовительные запасы**

— это часть текущих запасов, которые требуют дополнительной подготовки перед использованием их в производственном или торговом процессе.

#### **Неликвидные запасы**

— это неиспользуемые длительное время

производственные или товарные запасы.

#### **Запасы в пути**

— запасы находящиеся на момент учета в процессе транспортировки.

#### **Определение точного уровня необходимых резервных запасов**

зависит от трех факторов, а именно:

возможного колебания сроков восстановления уровня запасов;

колебания спроса на соответствующие товары на протяжении срока реализации заказа;

осуществляемой данной компанией стратегии обслуживания заказчиков.

#### **Контроль состояния запасов**

##### **Контроль за состоянием запасов и формирование заказа**

может осуществляться периодически, по одной из представленных систем:

**Система оперативного управления** — через определенный промежуток времени принимается оперативное решение: «заказывать» или «не заказывать», если заказывать, то какое количество единиц товара.

**Система равномерной поставки** — через равные промежутки времени заказывается постоянное количество единиц товара.

**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.

##### **Системы контроля состояния запасов:**

- Система с фиксированным размером заказа при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса). Фактический уровень запасов проверяется через равные промежутки времени. Решение о заказе постоянного объема товара принимается при условии, что товарный запас на момент проверки оказывается меньше или равен установленному пороговому уровню товарных запасов. В противном случае принимается решение «не заказывать».
- Система с фиксированным размером заказов при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запаса). — В момент достижения запасов порогового значения заказывается партия

постоянного объема.(Пример: поставки кратно объему контейнера)

- Система с двумя уровнями при периодической проверке фактического уровня запаса (с пороговым уровнем запаса) — фактический уровень товарных запасов проверяется через равные промежутки времени. Если он оказывается меньше минимального или равен ему, то принимается решение заказывать партию, равную разности максимального товарного запаса и фактического запаса на момент проверки с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа. Если фактический товарный запас больше (спасибо Владиславу!) минимального, то принимается решение «не заказывать».
- Система с двумя уровнями при непрерывной проверке фактического уровня запасов (с пороговым уровнем запасов) — решение заказать партию принимается при достижении порогового запаса. Размер заказываемой партии определяется разностью максимального товарного запаса и порогового уровня, с увеличением на ожидаемую реализацию за время выполнения заказа.

**Системы с непрерывной проверкой фактического уровня запасов** применяются, если:

- большие потери от отсутствия запасов;
- большие затраты на содержание запасов;
- высокая степень неопределенности спроса (т.е. спрос на товар плохо прогнозируется).

**К недостаткам систем с непрерывной проверкой запасов** относят необходимость постоянного контроля размера запасов.

**Системы с периодической проверкой состояния запасов** (с фиксированным интервалом) позволяют проводить учет остатков лишь периодически. Эти системы отличают более высокий средний уровень запаса.

Применяют их при низких удельных издержках на хранение.

Данные системы хорошо работают в условиях, когда можно с достаточной степенью уверенности предугадать размер спроса. В противном случае неожиданно возросший спрос в период между заказами может увести логистическую систему в дефицитное состояние.

Основным условием для **применения систем с периодической проверкой**

**состояния запасов** являются:

- низкие затраты по содержанию запаса,
- хорошая предсказуемость спроса.
- К преимуществам системы относят отсутствие необходимости в постоянном контроле наличия запасов на складе.
- К недостаткам — сравнительно высокий уровень среднего запаса.

Вопросы, ответы на которые помогут **создать эффективную систему управления запасами**:

1. Какой уровень запасов необходимо иметь на каждом предприятии для обеспечения требуемого уровня обслуживания потребителя?
2. В чем состоит компромисс между уровнем обслуживания потребителя и уровнем запасов в системе логистики?
3. Какие объемы запасов должны быть созданы на каждой стадии производственного процесса?
4. Должны ли товары отгружаться непосредственно с предприятия?
5. Каково значение компромисса между выбранным способом транспортировки и запасами?
6. Каковы общие уровни запасов на данном предприятии, связанные со специфическим уровнем обслуживания?
7. Как меняются затраты на содержание запасов в зависимости от изменения количества складов?
8. Как и где следует размещать страховые запасы?

**Логистическая система управления запасами** проектируется с целью непрерывного обеспечения потребителя каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса на складах различных уровней;
- определение размера гарантийного (страхового) запаса;
- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

*Модели управления запасами должны отвечать на два основных вопроса: сколько заказывать*

*продукции и когда.*

- Модель с фиксированным размером заказа
- Модель с фиксированным интервалом времени между заказами
- Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня
- Модель «Минимум — Максимум»

**Модель с фиксированным уровнем запаса** работает так: на складе есть максимальный желательный запас продукции. Потребность в этой продукции уменьшает ее количество на складе, и как только количество достигнет порогового уровня, размещается новый заказ. Оптимальный размер заказа выбирается таким образом, чтобы количество продукции на складе снова равнялось максимальному желательному запасу продукции.

**Модель с фиксированным интервалом времени между заказами** работает следующим образом: с заданной периодичностью размещается заказ, размер которого должен пополнить уровень запаса до максимального желательного запаса.

**Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня** работает следующим образом: заказы делаются периодически (как во втором случае), но одновременно проверяется уровень запасов. Если уровень запасов достигает порогового, то делается дополнительный заказ.

**Модель «Минимум — Максимум»** работает следующим образом: контроль за уровнем запасов делается периодически, и если при проверке оказалось, что уровень запасов меньше или равен пороговому уровню, то делается заказ.

1. Управление запасами это...:?
2. Как работает модель с фиксированным уровнем запаса?
3. Основным условием для применения систем с периодической проверкой состояния запасов являются?