

Тема:
«Методология принятия логистических
решений »

Составитель: Баранова Людмила Владимировна, Мг.оес

Содержание темы

1. Системный анализ

2. Кибернетический подход

3. Исследование операций

3.1. Классификация видов моделирования

3.2. Этапы построения математических моделей

3.3. Обзор типовых задач исследования операций

3.4. Математический инструментарий исследования операций

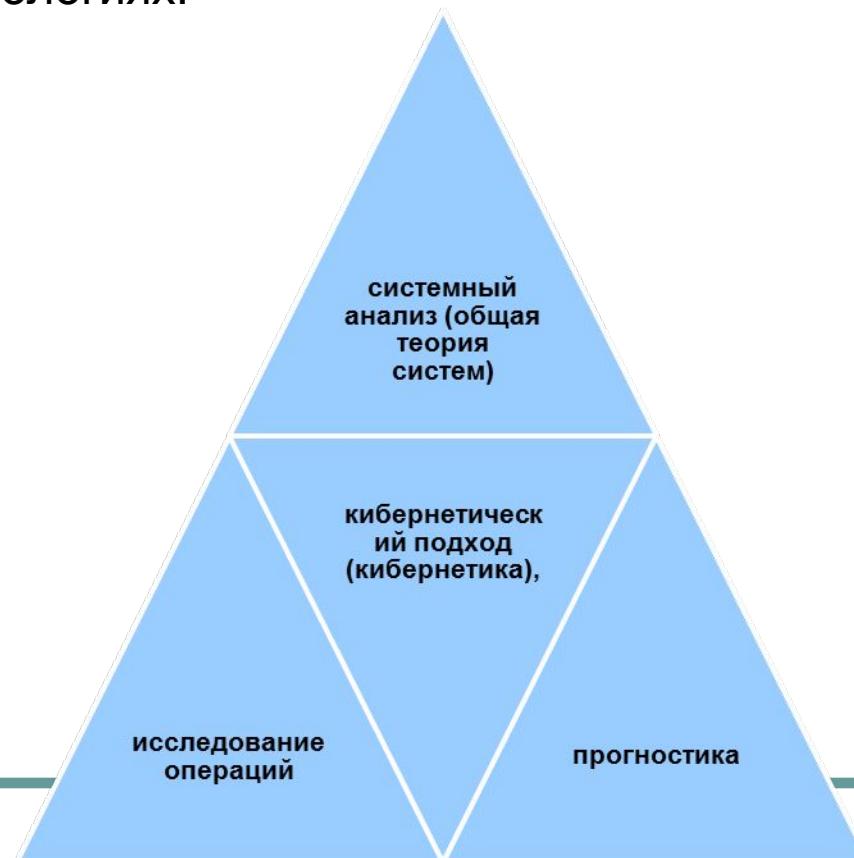
4. Прогностика

5. Методы решения логистических задач

Контрольные вопросы

- **Методология** - это учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

Современная теория логистики в концептуальном плане базируется на четырех методологиях:



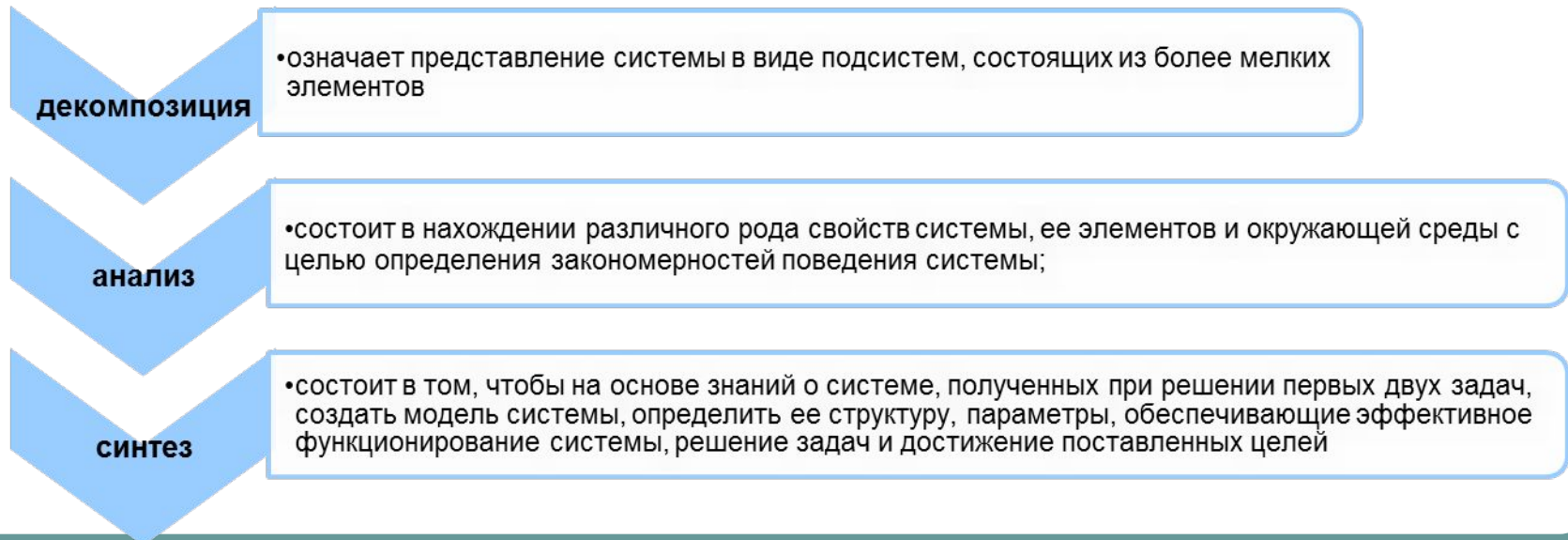
Логическая последовательность использования описанных научных направлений при анализе, синтезе и оптимизации ЛС:

1. ЛЦ с движущимися по ней сквозными потоками объективно представляет собой сложную или большую ЛС, т.е. может быть исследована средствами **общей теории систем**.
2. ЛС являются искусственными, динамическими и целенаправленными. Для таких систем актуальны проблемы управления, задачи анализа и синтеза управляемых и управляющих систем, которые могут быть изучены, решены и смоделированы методами **кибернетики**.
3. Если речь идет о системе управления, то возникают задачи выбора оптимального решения и оценки эффективности управления. Решение этих задач обеспечивают **методы исследования операций**.
4. Любая организационно-экономическая деятельность, а значит и управление логистическими потоковыми процессами немыслимы без перспективного их планирования, без научно обоснованных прогнозов параметров и тенденций развития внешней среды, показателей логистических процессов в ЛС и др. Такие задачи решаются на основе методов и принципов **прогностики**.

1. Системный анализ

- **Общая теория систем** - научная дисциплина, разрабатывающая методологические принципы исследования систем. Главная особенность общей теории систем в подходе к объектам исследования как к системам.
- **Системный анализ** - это методология общей теории систем, заключающаяся в исследовании любых объектов посредством представления их в качестве систем, проведения их структуризации и последующего анализа.

Основными задачами системного анализа являются:



Основные задачи и функции системного анализа

Структура системного анализа		
Декомпозиция	Анализ	Синтез
Определение и декомпозиция общей цели, основной функции	Функционально-структурный анализ	Разработка модели системы
Выделение системы из среды	Морфологический анализ (анализ взаимосвязи компонентов)	Структурный синтез
Описание воздействующих факторов	Генетический анализ (анализ предыстории, тенденций, прогнозирование)	Параметрический синтез
Описание тенденций развития, неопределенностей	Анализ аналогов	Оценивание системы
Описание как "черного ящика"	Анализ эффективности	
Функциональная, компонентная и структурная декомпозиция	Формирование требований к создаваемой системе	

- **Принцип конечной цели:**
- Системный анализ основывается на множестве принципов, т.е. положениях общего характера, обобщающих опыт работы человека со сложными системами. Одним из основных принципов системного анализа является **принцип конечной цели** (абсолютный приоритет глобальной цели), он имеет следующие правила:
 - 1) для проведения системного анализа необходимо в первую очередь сформулировать основную цель исследования;
 - 2) анализ следует вести на базе уяснения основной цели исследуемой системы, что позволит определить ее основные свойства, показатели качества и критерии оценки;
 - 3) при синтезе систем любую попытку изменения или совершенствования существующей системы надо оценивать относительно того, помогает или мешает она достижению конечной цели;
 - 4) цель функционирования искусственной системы задается, как правило, системой, в которой исследуемая система является составной частью.

Применение системного анализа в логистике позволяет:

определить и упорядочить элементы, цели, параметры, задачи и ресурсы ЛС, определить структуру ЛС;

выявить внутренние свойства ЛС, определяющие ее поведение;

выделить и классифицировать связи между элементами ЛС;

выявить нерешенные проблемы, узкие места, факторы неопределенности, влияющие на функционирование, возможные логистические мероприятия;

формализовать слабоструктурированные проблемы, раскрыть их содержание и возможные последствия перед предпринимателями;

выделить перечень и указать целесообразную последовательность выполнения задач функционирования ЛС и отдельных ее элементов;

разработать модели, характеризующие решаемую проблему со всех основных сторон и позволяющие "проигрывать" возможные варианты действий и т.п.

2. Кибернетический подход

- **Кибернетика** - наука об общих законах управления в природе, обществе, живых организмах и машинах, изучающая информационные процессы, связанные с управлением динамических систем.
- **Кибернетический подход** - исследование системы на основе принципов кибернетики, в частности с помощью выявления прямых и обратных связей, изучения процессов управления, рассмотрения элементов системы как неких "**черных ящиков**".

«**Черный ящик**»-системы, в которых исследователю доступна лишь их входная и выходная информация, а внутреннее устройство может быть и неизвестно.

У кибернетики и общей теории систем есть много общего, например, представление объекта исследования в виде системы, изучение структуры и функций систем, исследование проблем управления и др. Но в отличие от теории систем кибернетика практикует информационный подход к исследованию процессов управления, который выделяет и изучает в объектах исследования различные виды потоков информации, способы их обработки, анализа, преобразования, передачи и т.д.

Под управлением в самом общем виде понимается процесс формирования целенаправленного поведения системы посредством информационного воздействия, вырабатываемого человеком или устройством.

Выделяют следующие задачи управления:



Кибернетический подход к описанию ЛС

С точки зрения кибернетического подхода управление ЛС рассматривается как совокупность процессов обмена, обработки и преобразования информации. **Кибернетический подход представляет ЛС как систему с управлением, включающую три подсистемы: управляющую систему, объект управления и систему связи (рис.1.).** Управляющая система совместно с системой связи образует **систему управления.**

Система связи включает канал прямой связи, по которому передается входная информация $\{x\}$ и канал обратной связи, по которому к управляющей системе передается информация о состоянии объекта управления $\{y\}$.

Информация об управляемом объекте и внешней среде воспринимается управляющей системой, перерабатывается в соответствии с той или иной целью управления и в виде управляющих воздействий передается на объект управления. Использование понятия обратной связи является отличительной чертой кибернетического подхода.

Основными группами функций системы управления являются:

- **функции принятия решений** или **функции преобразования содержания информации** являются главными в системе управления, выражаются в преобразовании содержания информации о состоянии объекта управления и внешней среды в управляющую информацию;
- **рутинные функции обработки информации** не изменяют смысла информации, а охватывают лишь учет, контроль, хранение, поиск, отображение, тиражирование, преобразование формы информации;
- **функции обмена информацией** связаны с доведением выработанных решений до объекта управлений и обменом информации между лицами, принимающими решение (сбор, передача информации текстовой, графической, табличной, электронной и др. по телефону, факсу, локальным или глобальным сетям передачи данных и т.д.).

Применение кибернетического подхода к логистике требует описания основных свойств ЛС при помощи математических моделей. Это позволяет разрабатывать и автоматизировать алгоритмы оптимизации кибернетической системы управления.

3. Исследование операций

Эффективность производственно-коммерческой деятельности в значительной степени определяется качеством решений, повседневно принимаемым менеджерами разного уровня. В связи с этим большое значение приобретают задачи совершенствования процессов принятия логистических решений, решить которые позволяет исследование операций.

Термин "**исследование операций**" впервые начал использоваться в 1939-1940 гг. в военной области. К этому времени военная техника и ее управление принципиально усложнилось вследствие научно-технической революции. И поэтому к началу Второй мировой войны возникла острая необходимость проведения научных исследований в области эффективного использования новой военной техники, количественной оценки и оптимизации принимаемых командованием решений. В послевоенный период успехи новой научной дисциплины были востребованы в мирных областях:

- в промышленности,
- предпринимательской и коммерческой деятельности,
- в государственных учреждениях,
- в учебных заведениях.

- **Исследование операций** - это методология применения математических количественных методов для обоснования решений задач во всех областях целенаправленной человеческой деятельности. Методы и модели исследования операций позволяют получить решения, наилучшим образом отвечающие целям организации.

Основной постулат исследования операций состоит в следующем: **оптимальным решением** (управлением) является такой набор значений переменных, при котором достигается оптимальное (максимальное или минимальное) значение критерия эффективности (целевой функции) операции и соблюдаются заданные ограничения.

Предметом исследования операций в логистике являются задачи принятия оптимальных решений в логистической системе с управлением на основе оценки эффективности ее функционирования.

Характерными понятиями исследования операций являются:

- модель,
- изменяемые переменные,
- ограничения,
- целевая функция.

3.1. Классификация видов моделирования

- **Моделирование** - процесс исследования реальной системы, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему.
- **Модель** - это некоторый материальный или абстрактный объект, находящийся в определенном объективном соответствии с исследуемым объектом, несущий о нем определенную информацию и способный его замещать на определенных этапах познания.

Классификация видов моделирования приведена в таблице далее.

Признак классификации	Виды моделей	Описание
Аспект моделирования	Функциональное	Описывает совокупность функций, функциональных подсистем, их взаимосвязи
	Информационное	Отражает состав и взаимосвязи между элементами системы
	Поведенческое (событийное)	Описывает динамику функционирования с помощью понятий: состояние системы, событие, переход из одного состояния в другое, условия перехода, последовательность событий
Соответствие оригиналу	Полное	Получают изоморфные модели, находящиеся в строгом соответствии с оригиналом и дающие о нем исчерпывающую информацию
	Приближенное	Получают гомоморфные модели путем сознательного огрубления исследуемого процесса, значительного сокращения числа факторов, отбора среди них наиболее существенных
Форма реализации	Реальное	Используется возможность исследования характеристик либо на реальном объекте, либо на его части
	Мысленное	Применяется, когда модели не реализуемы в заданном интервале времени, либо отсутствуют условия для их физического создания
Наличие управляемых переменных	Конструктивное	Включение в модель управляемых переменных, что позволяет находить эффективное управляющее воздействие
	Дескриптивные (описательные, концептуальные)	Предварительное содержательное описание исследуемого объекта, которое не содержит управляемых переменных, играет вспомогательную роль, предшествует построению конструктивной модели (например, математической). Модели имеют вид схем, отражающих наши представления о том, какие переменные наиболее существенны и как они связаны между собой
Изменение во времени	Статическое	Служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени
	Динамическое	Служит для исследования объекта во времени
Степень определенности	Детерминированное	Отображение процессов, в которых все параметры и воздействия предполагаются не случайными, а причинно обусловленными
	Стохастическое	Учитываются вероятностные процессы и события
Способ реализации	Наглядное	Строятся модели геометрического подобия (изобразительные модели): чертежи, схемы, диаграммы, карты, макеты самолетов, модели солнечной системы в планетариях, модели атома и т.п.
	Математическое (символическое)	Процесс установления соответствия реальному объекту некоторого набора символов и выражений, например математических. Математические модели наиболее удобны для исследования и количественного анализа, позволяют не только получить решение для конкретного случая, но и определить влияние параметров системы на результат решения
	Имитационное	Воспроизведение (с помощью ЭВМ) алгоритма функционирования сложных объектов во времени, поведения объекта. Имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания. Это искусственный эксперимент, при котором вместо проведения натурных испытаний с реальным объектом проводятся опыты на математических моделях
	Натурное	Проведение исследования на реальном исследуемом объекте
	Физическое	Исследования проводятся на установках, которые сохраняют физическую природу исследуемого объекта, но отличаются от него размерами, формой и другими характеристиками (аэродинамическая труба, в которой отрабатываются свойства летательного аппарата)
	Аналоговое	Набор одних свойств используется для отображения свойств другой физической природы: гидравлическая система как аналог электрической или транспортной; электрическая система как аналог механической, транспортной систем

3.2. Этапы построения математических моделей

Сущность построения математической модели состоит в том, что реальная система упрощается, схематизируется и описывается с помощью того или иного математического аппарата.

Основные этапы построения моделей:

1. Содержательное описание моделируемого объекта

2. Формализация операций.

3. Проверка адекватности модели.

1. **Содержательное описание моделируемого объекта.** Словесно описывается объект моделирования, цели его функционирования, среда, в которой он функционирует, выявляются отдельные элементы, возможные состояния, характеристики объекта и его элементов, определяются взаимосвязи между элементами, состояниями, характеристиками. Такое предварительное, приближенное представление объекта исследования называется концептуальной моделью. Этот этап является основой для последующего формального описания объекта.
2. **Формализация операций.** На основе содержательного описания определяется и анализируется исходное множество характеристик объекта, выделяются наиболее существенные из них. Затем выделяют управляемые и неуправляемые параметры, вводят символьные обозначения. Определяется система ограничений, строится целевая функция модели. Таким образом, происходит замена содержательного описания формальным (символьным, упорядоченным).
3. **Проверка адекватности модели.** Исходный вариант модели необходимо проверить по следующим аспектам:
 - все ли существенные параметры включены в модель?
 - нет ли в модели несущественных параметров?
 - правильно ли отражены связи между параметрами?
 - правильно ли определены ограничения на значения параметров?

Главным путем проверки адекватности модели исследуемому объекту выступает практика. После предварительной проверки приступают к реализации модели и проведению исследований. Полученные результаты моделирования подвергаются анализу на соответствие известным свойствам исследуемого объекта. По результатам проверки модели на адекватность принимается решение о возможности ее практического использования или о проведении корректировки.

- **Корректировка модели.** На этом этапе уточняются имеющиеся сведения об объекте и все параметры построенной модели. Вносятся изменения в модель, и вновь выполняется оценка адекватности.
- **Оптимизация модели.** Сущность оптимизации (улучшения) моделей состоит в их упрощении при заданном уровне адекватности. В основе оптимизации лежит возможность преобразования моделей из одной формы в другую. Основными показателями, по которым возможна оптимизация модели, являются время и затраты средств для проведения исследований и принятия решений с помощью модели.

3.3. Обзор типовых задач исследования операций

Распределительные задачи возникают в случае, когда имеющихся в наличии ресурсов не хватает для выполнения каждой из намеченных работ эффективным образом и необходимо наилучшим образом распределить ресурсы по работам в соответствии с выбранным критерием оптимальности.

1. Задачи распределения ресурсов

Методы решения задач распределения ресурсов позволяют:

- распределять ресурсы между работами таким образом, чтобы максимизировать прибыль или минимизировать затраты;
- определять такой состав работ, который можно выполнить, используя имеющиеся ресурсы, и при этом достичь максимума определенной меры эффективности;
- определить, какие ресурсы необходимы для того, чтобы выполнить заданные работы с наименьшими издержками.

Примером распределительной задачи является разработка плана снабжения. Имеется ряд предприятий, потребляющих известные виды сырья, и есть ряд сырьевых баз, которые могут поставлять это сырье. Базы связаны с предприятиями какими-то путями снабжения со своими тарифами. Требуется разработать такой план снабжения предприятий сырьем (с какой базы, в каком количестве и какое сырье доставлять), чтобы потребности в сырье были удовлетворены с минимальными расходами.

Любое оборудование со временем изнашивается и стареет, и поэтому требует своевременного предупредительного или восстановительного ремонта либо полной замены на новое оборудование.

2. Задачи ремонта и замены оборудования

Задачи ремонта и замены оборудования позволяют определить:

- такие сроки восстановительного ремонта и моменты замены оборудования, при которых минимизируются затраты на ремонт, замену за все время его эксплуатации;
- определить такие сроки профилактического контроля по обнаружению неисправностей, при которых минимизируется сумма затрат на проведение контроля и ожидаемых потерь от простоя оборудования вследствие выхода из строя некоторых деталей оборудования.

Задачи управления запасами возникают, когда экономический объект не может работать без производственных или товарных запасов, поскольку их отсутствие приводит к простоям, штрафам, потери клиентов, катастрофам и т.д.

3. Задачи управления запасами

Задачи управления запасами позволяют ответить на следующие вопросы:

- каковы оптимальные величины объема заказа на закупку или производство товара, периода поставок заказов, величины запаса, моментов подачи заказа товара, позволяющие минимизировать общие затраты на покупку, производство, доставку, хранение товара;
- что выгоднее производить товар или закупать его;
- выгодно ли пользоваться скидками на покупку товара и т.п.

4. Задачи сетевого планирования сложных проектов

Использование сетевых моделей позволяет:

- построить сетевой график, который представляет взаимосвязи работ проекта, что позволяет детально анализировать все работы и вносить улучшения в структуру проекта еще до начала его реализации;
- построить календарный график, который определяет моменты начала и окончания каждой работы, минимально возможное время выполнения проекта, критические работы; позволяет оптимизировать параметры проекта: выявить и устранить проблемы в обеспечении работ исполнителями, снизить количество одновременно занятых исполнителей, сократить длительность отдельных работ и проекта в целом;
- оперативно контролировать и корректировать ход выполнения проекта.

Примеры сложных комплексных проектов: строительство и реконструкция каких-либо крупных объектов; выполнение научно-исследовательских и конструкторских работ; подготовка производства к выпуску продукции; проведение маркетинговых и иных исследований.

5. Типичной задачей выбора маршрута является нахождение некоторого маршрута проезда из одного города в другой, при наличии множества путей через различные промежуточные пункты. Задача состоит в определении наиболее экономичного маршрута по критерию времени, расстояния или стоимости проезда. На существующие маршруты могут быть наложены ограничения, например, запрет на возврат к уже пройденному пути, требование обхода всех пунктов, причем в каждом из них можно побывать только один раз (задача коммивояжера).

6. Задачи массового обслуживания посвящены изучению систем обслуживания очередей требований. Причина очередей в том, что поток требований клиентов случаен и неуправляем. Типичные примеры таких ситуаций - очереди пассажиров к билетным кассам, очереди абонентов, ожидающих вызова на междугородной АТС, очереди самолетов, ожидающих взлета или посадки.

Задачи массового обслуживания позволяют определить, какое количество приборов обслуживания необходимо, чтобы минимизировать суммарные ожидаемые потери от несвоевременного обслуживания и простоев обслуживающего оборудования.

7. Стандартная постановка задачи упорядочения (календарного планирования): имеется множество деталей с определенными технологическими маршрутами, а также несколько станков, на которых детали обрабатываются. Тогда упорядочение заключается в определении такой очередности обработки каждой детали на каждом станке, при которой минимизируется суммарная продолжительность всех работ, или общее запаздывание обработки деталей, или потери от запаздывания и т.п.

3.4. Математический инструментарий исследования операций

Математические дисциплины, наиболее часто используемые при решении задач исследования операций:

- **Математическое программирование** ("планирование") - это раздел математики, занимающийся разработкой методов отыскания экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения. Методы математического программирования широко используются для решения распределительных задач.
- **Линейное программирование** (ЛП) - является наиболее простым и лучше всего изученным разделом математического программирования. В нем рассматриваются задачи, у которых показатель оптимальности представляет собой линейную функцию от переменных задачи, а ограничительные условия, налагаемые на возможные решения, имеют вид линейных равенств или неравенств. Соответственно **нелинейное программирование** рассматривает задачи с нелинейными целевыми функциями и ограничениями.
- Задачи, решаемые с помощью **сетевого моделирования (теория графов)**, могут быть сформулированы и решены методами линейного программирования, но специальные сетевые алгоритмы позволяют решать их более эффективно. Примеры: задачи нахождения кратчайшего пути, критического пути, максимального потока, минимизации стоимости потока в сети с ограниченной пропускной способностью и др.
- **Целевое программирование** представляет собой методы решения задач линейного программирования с несколькими целевыми функциями, которые могут конфликтовать друг с другом.

- **Целочисленное линейное программирование** используется для решения задач, у которых все или некоторые переменные должны принимать целочисленные значения.
- **Динамическое программирование** предполагает разбиение задачи на несколько этапов, каждый из которых представляет собой подзадачу относительно одной переменной и решается отдельно от других подзадач.
- Аппарат **теории вероятностей** используется во многих задачах исследования операций, например, для прогнозирования (**регрессионный и корреляционный анализ**), вероятностного управления запасами, моделирования систем массового обслуживания, имитационного моделирования и др.
- **Методы моделирования и прогнозирования временных рядов** позволяют выявить тенденции изменения фактических значений параметра Y во времени и прогнозировать будущие значения Y .
- **Теория игр и принятия решений** рассматривает процессы выбора наилучшей из нескольких альтернатив в ситуациях определенности (данные известны точно), в условиях риска (данные можно описать с помощью вероятностных распределений), в условиях неопределенности (вероятностное распределение либо неизвестно, либо не может быть определено).
- Методы и модели **теории нечетких множеств** позволяют в математической форме представить и использовать для принятия решений субъективную словесную экспертную информацию: предпочтения, правила, оценки значений количественных и качественных показателей.

4. Прогностика

- **Прогностика** - наука о законах и способах разработки прогнозов динамических систем.
- **Прогноз** - научно обоснованное суждение о возможных состояниях (в количественной оценке) объекта прогнозирования (ОП) в будущем и/или альтернативных путях и сроках их осуществления.

1. Определение объектов прогноза

2. Отбор параметров, которые прогнозируются

3. Определение временных горизонтов прогноза

4. Отбор моделей прогнозирования

5. Обоснование модели прогнозирования и сбор необходимых для прогноза данных

4. Составление прогноза

5. Отслеживание результатов

Классификация прогнозов

Признак классификации	Вид прогноза	Описание
Процедура прогнозирования	Количественные	Результат экстраполяции (интерполяции) выявленных тенденций или моделей
	Качественные	Получаются путем опроса специалистов в конкретной области (экспертов)
Представление численных результатов	Интервальный	Прогноз - интервал, внутри которого будет находиться прогнозируемое значение показателя
	Распределение вероятностей	Прогноз - вероятности попадания фактического значения показателя в одну из нескольких групп с установленными интервалами
	Точечный	Прогноз - единственное значение
Предмет прогнозирования	Поисковые	Прогноз - возможные тенденции и перспективы развития конкретного процесса в будущем или наиболее вероятное будущее состояние объекта
	Нормативные	Прогноз - пути, мероприятия и сроки достижения возможных состояний объекта, принимаемых в качестве цели
Период упреждения	Оперативные	До 1 года
	Среднесрочные	До 5 лет
	Долгосрочные	Более 5 лет
Этапы планирования деятельности организации	Целевой	Характеризует желательное состояние явления в будущем ("что именно желательно и почему?")
	Плановый	Поисковые и нормативные прогнозы для отбора наиболее целесообразных плановых нормативов, заданий ("как, в каком направлении ориентировать планирование для достижения поставленных целей?")
	Проектный	Прогноз конкретных образов в будущем при отсутствии ряда условий ("как конкретно это возможно, как это может выглядеть?")
	Программный	Прогноз возможных путей, мер и условий достижения желаемого состояния ("что конкретно необходимо, чтобы достичь желаемого?")
	Организационный	Прогноз текущих решений в сфере управления организацией для достижения цели ("в каком направлении ориентировать решения, чтобы достичь цели?")

Классификация методов прогнозирования

Признак классификации	Вид метода	Описание
По характеру исходных данных	Фактографический	Основан на использовании источников фактической информации
	Статистический	Основан на анализе динамических рядов параметров ОП
	Патентный	Основан на оценке изобретений и исследований динамики их патентования
	Экспертный	Основан на использовании экспертной информации
По используемому подходу к прогнозированию	Экспертных оценок	Основан на субъективной оценке экспертов текущего момента и перспектив развития, учитывает знания, опыт, интуицию экспертов
	Анализ и прогнозирование рядов данных	Связан с исследованием рядов значений показателей, выявлением зависимости показателей, тенденций и использованием их для прогноза (если независимый показатель – время, то ряд называется временным)
	Причинно-следственные	Основаны на поиске факторов, определяющие поведение ОП, построения и использования для прогнозов соответствующей модели его поведения
По способу обработки и анализа исходных данных и формированию прогноза	Сглаживание	Преобразование исходных динамических рядов данных в ряды со сглаженными (уменьшенными) отклонениями от предполагаемого тренда
	Экстраполяция	Определение будущих значений величин на основе имеющихся данных о тенденциях их изменений в прошлые периоды
	Интерполяция	Определение промежуточного значения параметра Y на основе данных о его зависимости от X , полученных на некотором интервале значений параметра X
	Аналогия	Основан на установлении и использовании для прогнозирования аналогии ОП с другими объектами по некоторым общим чертам
	Моделирование	На основе математических и имитационных моделей прогнозируются возможные состояния ОП при различных значениях исходных данных
	Прогнозный сценарий	Основан на установлении логической последовательности состояния ОП во времени при различных условиях для определения целей развития этой объекта
	Морфологический анализ	Строится матрица параметров ОП и их возможных значений с последующим перебором и оценкой вариантов сочетаний этих значений

В настоящее время выделяют три основные тенденции развития типичных ЛС, определяющие сложность и значимость точного прогнозирования для эффективного управления.

1. Постоянное сокращение жизненного цикла ЛС (когда на смену одним ЛС приходят качественно новые). Еще 30-40 лет назад этот цикл был сопоставим с длительностью среднего трудового стажа работника, а теперь составляет обычно (на Западе) несколько лет.
2. Возрастание количества возможных альтернатив решения изучаемой проблемы.
3. Рост затрат на создание и эксплуатацию подавляющего большинства ЛС. И этот факт предопределяет проблему прогнозирования затрат, цен, тарифов, т.е. рост капитальных вложений в перспективе требует оценки эффективности их в соответствующем периоде.

5. Методы решения логистических задач

Научную базу логистики составляет широкий спектр методов, разработанных в рамках различных дисциплин:

- **Математика:** теория вероятностей; математическая статистика; теория случайных процессов; теория матриц; факторный анализ, математическая логика; теория нечетких множеств и др.
- **Исследование операций:** линейное, нелинейное и динамическое программирование; теория игр; теория статистических решений; теория массового обслуживания; теория управления запасами; метод имитационного моделирования; метод сетевого планирования и управления; теория эффективности и др.
- **Техническая кибернетика:** теория больших систем; теория прогнозирования; общая теория управления; теория автоматического регулирования; теория графов; теория информации; теория расписаний и др.
- **Экономическая кибернетика:** теория оптимального планирования; теория эффективности; теория квалиметрии; функционально-стоимостной анализ; методы маркетинговых исследований; менеджмент; теория принятия решений; производственный менеджмент; стратегическое и оперативное планирование; ценообразование; управление качеством; управление персоналом; управление проектами; управление инвестициями; социальная психология; экономика и организация транспорта, складского хозяйства, торговли и др.
- **Прогностика:** методы перспективного экономического прогнозирования; прогнозирование временных рядов; регрессионный и корреляционный анализ; методы логического прогнозирования; экспертные методы и др.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается концепция от методологии?
2. Что такое общая теория систем и системный анализ?
3. Основные задачи и подзадачи системного анализа, суть каждой из них?
4. Какие из основных задач системного анализа относятся к индуктивным (дедуктивным)?
5. Суть принципа конечной цели, его правила.
6. Какие задачи логистического управления позволяет решить системный анализ?
7. Почему без применения системного анализа невозможно проектировать эффективные ЛС?
8. Понятие кибернетики и кибернетического подхода.
9. В чем особенность (специфика) кибернетического подхода к исследованию ЛС?
10. Поясните суть каждой из задач управления в кибернетике.
11. Приведите пример(ы) различных типов задач управления.
12. Как кибернетический подход представляет ЛС?
13. Чем отличается система управления от системы с управлением?
14. Понятия прямой и обратной связи.
15. Основные группы функций системы управления.
16. Что такое исследование операций?
17. Что является предметом изучения исследования операций?
18. Для чего в логистике используется методология исследования операций?

Контрольные вопросы

19. Что послужило толчком к появлению и развитию теории исследования операций?
20. Что в исследовании операций считается оптимальным решением?
21. Понятие моделирования, модели.
22. Классификация моделей.
23. Этапы построения математических моделей.
24. Типовые задачи исследования операций их суть.
25. Какие, по вашему мнению, типы задач исследования операций востребованы в транспортной логистике, поясните свой ответ.
26. Какие, по вашему мнению, задачи исследования операций востребованы в распределительной логистике, поясните свой ответ?
27. Какие, по вашему мнению, задачи исследования операций востребованы в производственной логистике, поясните свой ответ?
28. Перечислите типы моделей, которые могут использоваться в прогностике, поясните.
29. Какие математические дисциплины наиболее часто используются при решении задач исследования операций?
30. Опишите необходимость использования в логистических исследованиях общей теории систем и системного анализа, кибернетики, исследования операций и прогностики.
31. Прогностика и понятие прогноза.
32. Этапы процедуры прогнозирования.
33. Классификация видов прогнозов.
34. Классификация методов прогнозирования.
35. Основные тенденции развития современных ЛС.