

Экономико-математические методы и модели в логистике



Исторический обзор

- ▣ **Экономико-математические методы** применяют с целью отыскания наилучшего решения, т.е. решения, оптимального в том или ином смысле (максимума или минимума)
- ▣ **Древний Вавилон, Древний Египет – математика** (от греческого **mathma** – знание) наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира) преподавалась как система практических навыков.

- ▣ Франсуа Кенэ – (француз, врач и экономист) –предпринял одну из первых попыток экономико-математического моделирования механизма движения финансов. Применил идею кровообращения человека к кругообороту экономических отношений.
- ▣ Карл Маркс, используя таблицы Кенэ, ввел алгебраические формулы и мечтал «вывести главные законы кризисов». Он впервые формализовано описал процесс расширенного воспроизводства

- ▣ Антуан Курно в 1838г. выпустил книгу «Исследование математических принципов теории богатства». В ней впервые предложена математическая зависимость спроса и цены товара. Эти величины связаны коэффициентом эластичности, который показывает, как изменяется спрос при росте или снижении цены на 1 % .
- ▣ Л. Вальрас ввел статистическую модель системы экономического равновесия.
- ▣ В. Парето предложил модель распределения доходов населения.

- ▣ **Фредерик Тейлор в 1885 году сформулировал и решил «задачу о землекопе». В ней требовалось определить оптимальную разовую массу подбираемой земли, обеспечивающую максимум объема работа землекопа в день. Если землекоп за раз забирает много земли, то усталость его быстро нарастает, если брать за раз мало земли, то падает общий объем работ.**
- ▣ **И. Дмитриев в 1911 году описывает балансовые соотношения «продукты-ресурсы» с помощью линейных алгебраических выражений.**

- ▣ **С. Струмилин (1920-е гг.)** сформулировал идею о составлении плана как результата решения оптимизационной задачи.
- ▣ **В. Базаров (одновременно)** отмечал необходимость планового изменения показателей, согласованности элементов системы, кратчайшего пути к цели.

На методических разработках этих ученых базировался первый годовой план страны в 1925 году.

В. Леонтьев - американский профессор – ввел основы экономико-математических моделей «затраты-выпуск» для изучения межотраслевых связей.

- ▣ **Перед Л. Канторовичем в 1938 году поставлена задача: как наилучшим образом распределить работу 8 станков фанерного треста при условии, что известна производительность каждого станка по каждому из 5 видов обрабатываемых материалов.**
- ▣ **В 1939 году им опубликована работа «Математические методы организации и планирования производства», где впервые формулируется задача линейного программирования и разрабатывается алгоритм ее решения.**
- ▣ **В 1975 году совместно с американским ученым Т. Кумпансом Канторович получает Нобелевскую премию за вклад в теорию оптимизации распределения ресурсов.**

- ▣ Исторически общая задача линейного программирования ставится в 1947 году Дж. Данцигом и М. Вудом в департаменте ВВС США. Данцигом предлагается универсальный алгоритм решения задач линейного программирования, названный им симплекс-методом.
- ▣ В 1941 году Хичкок и независимо от него Купсман в 1945 году формулируют транспортную задачу, Стиглер в 1945 году – задачу о диете.

- ▣ **В 50-60-х годах появляются значительные работы:**
 - ▣ **Л.В.Канторович «Экономический расчет наилучшего исследования ресурсов» Л.В. Канторович, М.К Гавурин «Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков»**
 - ▣ **В.В. Новожилов – о оптимальном планировании народного хозяйства.**
- 

Задачи математического программирования существуют только тогда, когда имеется много допустимых решений (по крайней мере от двух и более).



Этапы принятия решений

- ▣ 1. Постановка(формулировка) задачи.
 - ▣ 2. Разработка математической модели изучаемой системы.
 - ▣ 3. Отыскание решений с помощью этой модели.
 - ▣ 4. Проверка данной модели и решения.
 - ▣ 5. Уточнение решения на практике.
- 



- ▣ По словам Беллмана: «Если мы попытаемся включить в нашу математическую модель слишком много черт действительности, то захлебнемся в сложных уравнениях, содержащих неизвестные параметры и неизвестные функции. Определение этих функций приведет к еще более сложным уравнениям с еще большим числом неизвестных параметров и функций и т.д. Если же, наоборот, оробев от столь мрачных перспектив, построим слишком упрощенную модель, то обнаружим, что она не определяет последовательность действий так, чтобы удовлетворять нашим требованиям. Следовательно, Ученый, подобно Паломнику, должен идти прямой и узкой тропой между Западнями Переупрощения и Болотом Переусложнения.»

Классификация задач ОПТИМИЗАЦИИ

- ▣ Для постановки задачи принятия решения необходимо выполнить два условия:
 - ▣ 1. чтобы было из чего выбирать;
 - ▣ 2. вариант должен быть выбран по определенному принципу.
- 

- ▣ Известны два принципа выбора решения: волевой и критериальный.
- ▣ Волевым выбором, наиболее часто используемым, применяют при отсутствии формализованных моделей как единственно возможным.
- ▣ Критериальный выбор заключается в принятии некоторого критерия и сравнении возможных вариантов по этому критерию. Вариант, для которого принятый критерий принимает наилучшее решение, называется оптимальным, а задачу принятия наилучшего решения – задачей оптимизации.

- ▣ Критерий оптимизации называют целевой функцией, функцией цели, функционалом.
- ▣ Любую задачу, решение которой сводится к нахождению максимума или минимума целевой функции называют задачей оптимизации.

Классификация оптимизационных задач менеджмента

Функция управления	Задачи оптимизации	Класс экономико-математических моделей
Техническая и организационная подготовка производства	<ul style="list-style-type: none">-Моделирование состава изделий;-Оптимизация состава марок, шихты, смесей;-Оптимизация раскроя листового материала, проката;-Оптимизация распределения ресурсов в сетевых моделях комплексов работ;-Оптимизация планировок предприятий, производств и оборудования;-Оптимизация маршрута изготовления изделий;-Оптимизация технологий и технологических режимов.	Теория графов Дискретное (целочисленное) программирование Линейное программирование Сетевое планирование и управление Имитационное моделирование Динамическое программирование Нелинейное программирование Теория графов

Классификация оптимизационных задач менеджмента

Функция управления	Задачи оптимизации	Класс экономико-математических моделей
Технико-экономическое планирование	<ul style="list-style-type: none">- Построение сводного плана и прогнозирование показателей развития предприятия;- Оптимизация портфеля заказов и производственной программы;- Оптимизация распределения производственной программы по плановым периодам	<p>Балансовые (матричные) модели «затраты-выпуск».</p> <p>Корреляционно-регрессионный анализ</p> <p>Экстраполяция тенденций</p> <p>Линейное программирование</p>

Классификация оптимизационных задач менеджмента

Функция управления	Задачи оптимизации	Класс экономико-математических моделей
Оперативное управление основным производством	<ul style="list-style-type: none">-Оптимизация календарно-плановых нормативов;-Календарные задачи;-Оптимизация стандарт-планов;- Оптимизация краткосрочных планов производств	Нелинейное программирование; Имитационное моделирование; Линейное программирование; Целочисленное программирование

Элементы модели

Исходные данные

- Детерминированные
- Случайные

Искомые переменные

- Непрерывные
- Дискретные

Зависимости

- Линейные
- Нелинейные

Математические методы и модели в логистических дисциплинах

№	Методы	Модели	Логистические дисциплины
1	Классический математический анализ	Оптимальный размер партии (формулы Уилсона)	Коммерческая логистика
		Расположение баз снабжения (оптимизационная модель) Прикрепление предприятий потребителей к базам снабжения (гравитационная модель)	Складская логистика
		Межотраслевые потоки (Модель межотраслевого баланса)	Коммерческая логистика

Математические методы и модели в логистических дисциплинах

№	Методы	Модели	Логистические дисциплины
2	Теория вероятностей	Законы распределения стохастических величин	Коммерческая, производственная, транспортная логистика
		Модели приемки продукции	Коммерческая логистика

Математические методы и модели в логистических дисциплинах

№	Методы	Модели	Логистические дисциплины
3	Математическая статистика	Корреляционно-регрессионные модели	Коммерческая, логистика
4	Теория массового обслуживания	Модели работы логистических систем (складов, магазинов, и др.)	Коммерческая, транспортно-складская логистика

Математические методы и модели в логистических дисциплинах

№	Методы	Модели	Логистические дисциплины
5	Линейное программирование	Транспортная задача	Транспортная логистика
		Задача на раскрой материала	Производственная логистика
		Задача ассортиментной загрузки производства	Коммерческая логистика
6	Теория графов (теория сетевого планирования и управления)	Сетевые модели (сетевые графики)	Производственная логистика Коммерческая логистика

Математические методы и модели в логистических дисциплинах

№	Методы	Модели	Логистические дисциплины
7	Теория игр	Максиминные и минимаксные стратегии	Коммерческая, логистика Производственная логистика
8	Гармонический анализ	Модели периодических колебаний логистических величин (спроса, продаж, расходования материала)	Коммерческая, логистика Производственная логистика