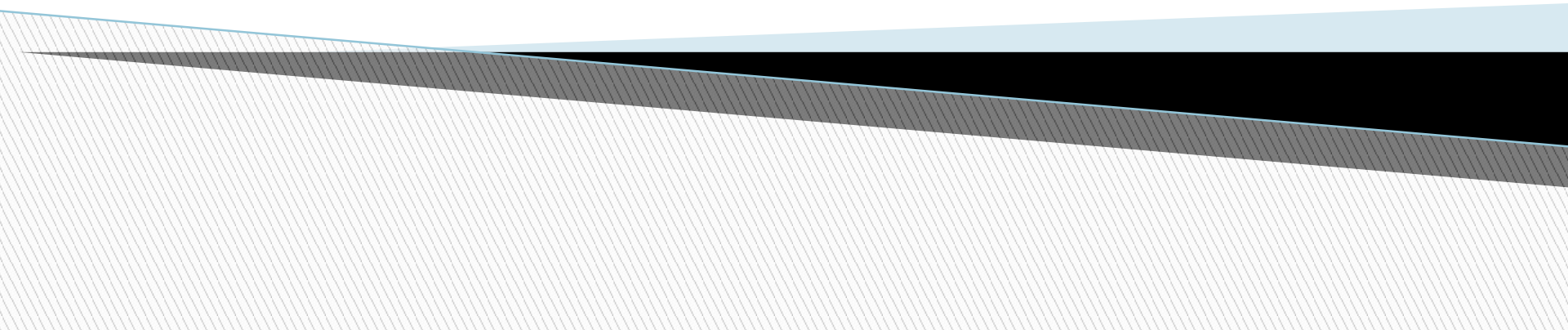


# Экономико-математическое моделирование

План:

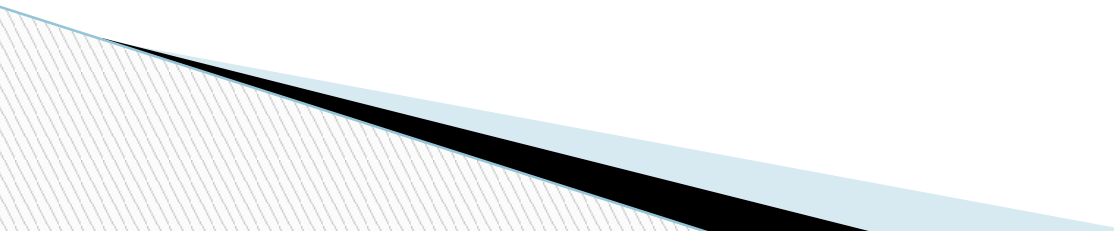
1. История развития ЭММ.
  2. Основные понятия математического моделирования.
  3. Классификация экономико-математических моделей.
- 

# 1. История развития ЭММ

XIX век – впервые применили математический аппарат к изучению проблем рынка

- Огюст Курно (1801-1877)
- Альфред Маршалл (1842-1924)
- В. К. Дмитриев (1868-1913),
- Е. Е. Слуцкий (1880-1948),
- А. А. Чупров (1874-1926) и др.

## XX век

- Балансовые модели (Леонтьев В., Попов П.)
  - Линейное программирование (Канторович Л., Данциг Г.)
  - Образование ЦЭМИ (Центральный экономико-математический институт)
  - Немчинов В., Новожилов В., Аганбегян А. и др.
- 

Математическое моделирование экономических процессов стало одним из важнейших направлений развития экономической теории, совершенствования форм хозяйствования.

Различные ЭММ создаются и изучаются потому, что проводить эксперименты с экономикой очень сложно, а часто и просто невозможно.

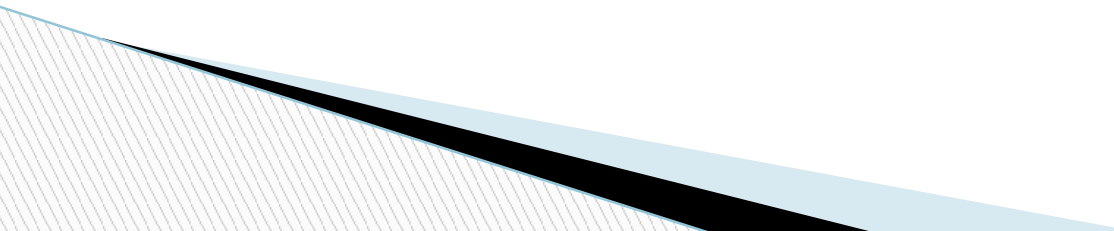
## 2. Основные понятия математического моделирования.

**Модель** (modulus – образец, норма, мера)

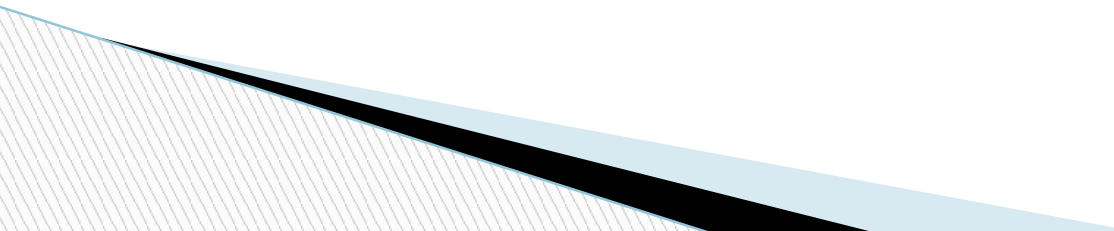
*Модель – это материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале.*

Процесс построения, изучения и применения моделей называется ***моделированием..***

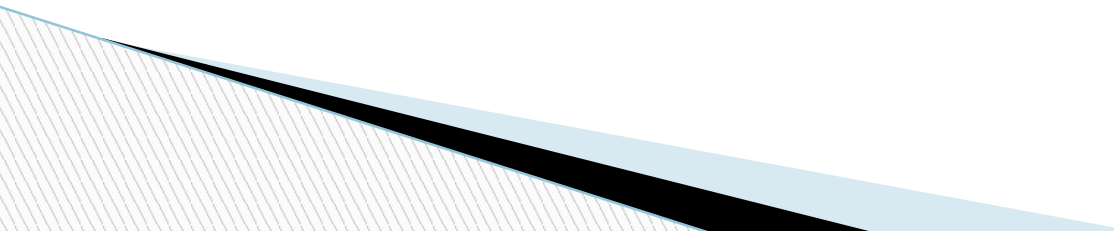
Моделирование в экономике – это воспроизведение экономических объектов и процессов в ограниченных, малых экспериментальных формах, в искусственно созданных условиях.



Моделирование служит предпосылкой и средством анализа экономики и протекающих в ней явлений, а также методом обоснования принимаемых решений, прогнозирования, планирования, управления экономическими процессами и объектами.



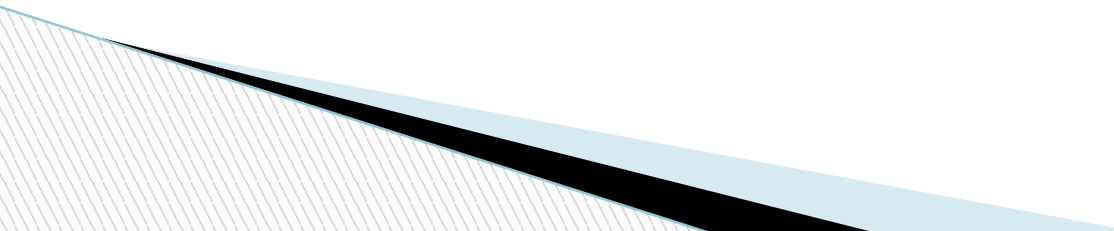
Модель экономического объекта обычно поддерживается реальными статистическими и эмпирическими данными, а результаты расчетов, выполненные в рамках построенной модели, позволяют строить прогнозы и давать объективные оценки исследуемых объектов.



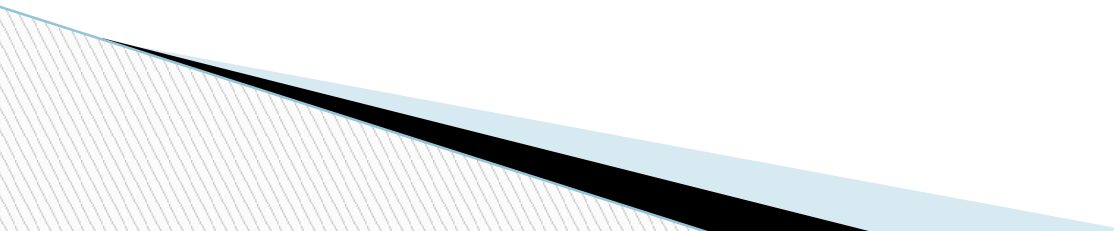


**Объект** моделирования - либо реальная хозяйственная система, либо один или несколько процессов, протекающих в ней.

Модели одного и того же объекта могут быть различными и отражать этот объект с разных сторон.

- ▣ *Экономико-математические модели* – это смешанные модели, включающие в себя совокупность математических зависимостей, логических построений, схем, графиков и т.д., связанных в некоторую единую систему, имеющую экономический смысл.
  - ▣ *Экономико-математические методы* – комплекс экономических и математических научных дисциплин, объединенных для изучения социально-экономических систем и процессов.
  - ▣ *Экономико-математическое моделирование* – описание экономических и социальных систем и процессов в виде экономико-математических моделей.
- 

# Этапы экономико-математического моделирования

1. Постановка экономической проблемы, её качественные анализ
  2. Построение математической модели
  3. Математический анализ модели
  4. Подготовка исходной информации
  5. Алгоритм решения. Программа
  6. Анализ численных результатов и их применение
- 

# 1. Постановка экономической проблемы, её качественные анализ

Требуется сформулировать сущность проблемы, принимаемые предпосылки и допущения.

Необходимо выделить важнейшие черты и свойства моделируемого объекта, изучить его структуру и взаимосвязь его элементов.

## 2. Построение математической модели

Этап формализации экономической проблемы, т. е. выражения ее в виде конкретных математических зависимостей (функций, уравнений, неравенств и др.).

Построение модели подразделяется в свою очередь на несколько стадий.

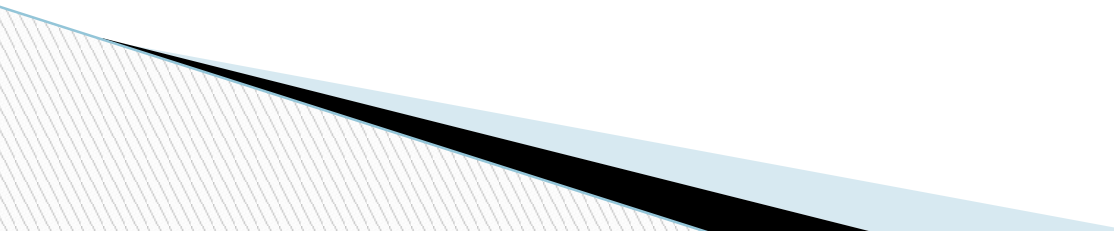
Сначала определяется тип экономико-математической модели, изучаются возможности ее применения в данной задаче, уточняются конкретный перечень переменных и параметров и форма связей.

### 3. Математический анализ модели

Выявляются общие свойства модели и ее решений.

В частности, важным моментом является доказательство существования решения сформулированной задачи.

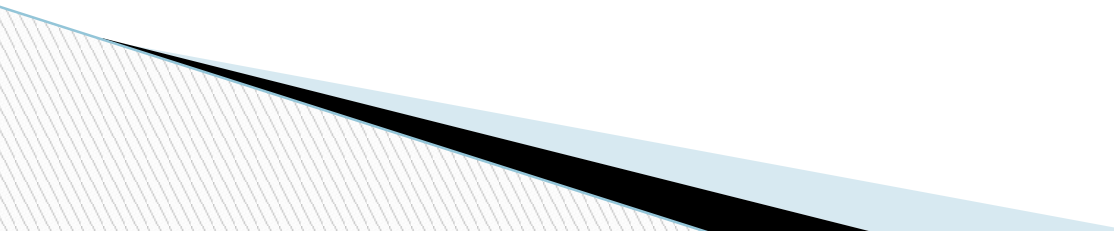
При аналитическом исследовании выясняется, единственно ли решение, какие переменные могут входить в решение, в каких пределах они изменяются, каковы тенденции их изменения и т. д.



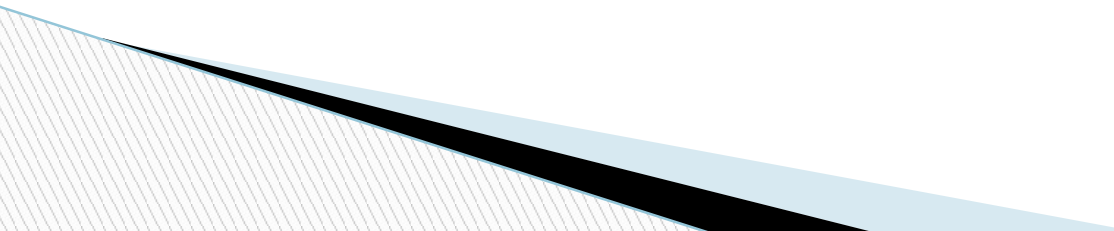
## 4. Подготовка исходной информации

Наиболее трудоемкий этап моделирования

В процессе подготовки информации используются методы теории вероятностей, теоретической и математической статистики для организации выборочных обследований, оценки достоверности данных и т.д.

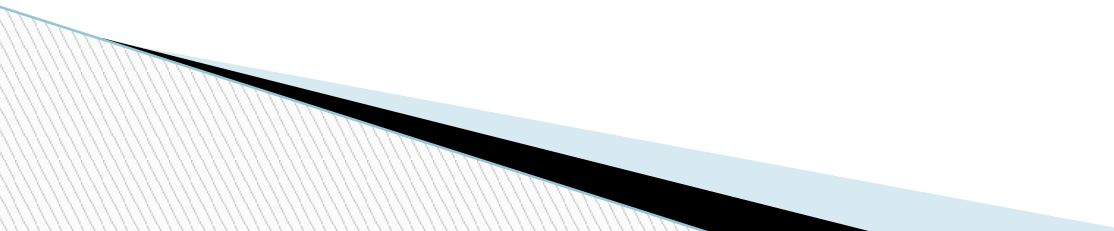


## 5. Алгоритм решения. Программа

- Разработка алгоритмов численного решения задачи,
  - Подготовка программ на ЭВМ
  - Проведение расчетов
- 



## 6. Анализ численных результатов и их применение

- Проводится проверка адекватности модели по тем свойствам, которые выбраны в качестве существенных.
  - Проверяется правильность и полнота результатов моделирования и применимость их как в практической деятельности, так и в целях усовершенствования модели.
- 

### **3. Классификация экономико-математических моделей.**

*По общему целевому назначению:*

- *теоретико-аналитические*, используемые при изучении общих свойств и закономерностей, экономических процессов;
- *прикладные*, применяемые в решении конкретных экономических задач анализа, прогнозирования и управления.

*По степени агрегирования объектов:*

- ▣ **макроэкономические** – модели, отражающие функционирование экономики как единого целого;
- ▣ **микроэкономические** – модели, описывающие взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики, либо поведение отдельной такой составляющей в рыночной среде (предприятия или фирмы).

*По конкретному предназначению:*

- ▣ **балансовые** модели, выражающие требование соответствия наличия ресурсов и их использования;
- ▣ **трендовые** модели, в которых развитие моделируемой экономической системы отражается через тренд ее основных показателей;
- ▣ **оптимизационные** модели, предназначенные для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения или потребления;
- ▣ – *имитационные* модели, предназначенные для использования в процессе машинной имитации изучаемых систем или процессов и др.

*По типу информации:*

- ▣ **аналитические**, построенные на априорной информации;
- ▣ **идентифицируемые**, построенные на апостериорной информации.

*По учету фактора времени:*

- ▣ **статические**, в которых все зависимости отнесены к одному моменту времени.
- ▣ **динамические**, описывающие экономические системы в развитии.

*По учету фактора неопределенности:*

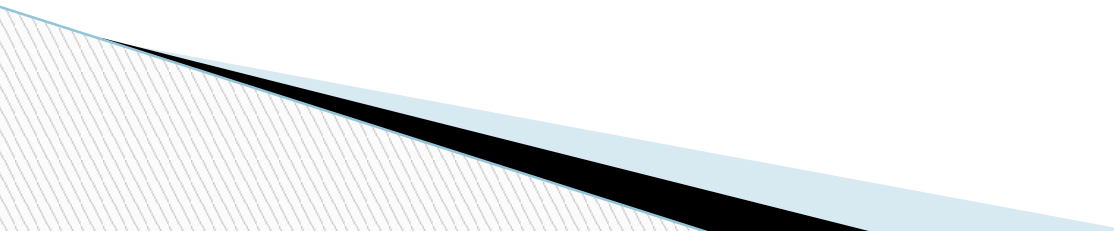
▣ **детерминированные**, если в них результаты на выходе однозначно определяются управляющими воздействиями.

Детерминированные модели предполагают жесткие функциональные связи между переменными;

▣ **стохастические** (вероятностные), если при задании на входе модели определенной совокупности значений на ее выходе могут получаться различные результаты в зависимости от действия случайного фактора.

Для описания таких моделей используют инструментарий теории вероятностей и математической статистики.

*По типу математического аппарата:*

- ▣ матричные модели,*
  - ▣ модели линейного и нелинейного программирования,*
  - ▣ корреляционно-регрессионные модели,*
  - ▣ модели теории массового обслуживания,*
  - ▣ модели сетевого планирования и управления,*
  - ▣ модели теории игр и т.д.*
- 



## ***По типу подхода к изучаемым социально-экономическим системам:***

- ▣ дескриптивный (описательный).*** При дескриптивном подходе получают модели, предназначенные для описания и объяснения фактически наблюдаемых явлений или для прогноза этих явлений (балансовые, трендовые).
- ▣ нормативные*** модели. При нормативном подходе интересуются тем, как должна быть устроена экономическая система и как должна действовать в смысле определенных критериев.