

# Раздел № 1

## Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования

---

### Тема №3

# Модели и моделирование

# Модели и моделирование

---

**МОДЕЛЬ** – способ отображения наиболее существенных характеристик изучаемых объектов, систем, явлений или процессов. Это инструмент научной абстракции, позволяющий на основе использования специально созданного аналога сконцентрировать внимание исследователя на интересующих свойствах оригинала.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ** – процесс исследования оригинала (объекта, системы, явления или процесса) посредством создания аналога (модели).

# Требования, предъявляемые к моделям

---

**Полнота.** Должны быть учтены все ключевые факторы, влияющие на достижение цели, и все условия, которые ограничивают развитие системы.

**Адекватность.** Соответствие модели описываемым процессам и системам. Возможность получения достоверного результата с приемлемой точностью.

**Простота.** Проста в понимании и математическом описании системы.

# Подобия между оригиналом и моделью

---

1. **ФИЗИЧЕСКОЕ** (сходство физической природы оригинала и модели)
2. **ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ** (сходство пространственных характеристик оригинала и модели)
3. **СТРУКТУРНОЕ** (сходство структур оригинала и модели)
4. **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ** (оригинал и модель выполняют сходные функции)
5. **ДИНАМИЧЕСКОЕ** (сходство последовательных изменений оригинала и модели во времени)
6. **ВЕРОЯТНОСТНОЕ** (отмечается при наличии сходства между процессами вероятностного характера в оригинале и модели)

# Типы моделей по способу описания

1. **СЛОВЕСНЫЕ** модели – словесные описания объектов, явлений или процессов в виде определений, правил, теорем и законов.
2. **ГРАФИЧЕСКИЕ** модели – графические описания систем и процессов с помощью чертежей, рисунков, карт и других способов графического отображения.
3. **СИМВОЛЬНЫЕ** модели – модели описания систем и процессов с помощью заранее определенного набора символов.
4. **ФИЗИЧЕСКИЕ** модели – модели сходной природы с оригиналом или геометрически подобные оригиналу.
5. **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ** модели – модели в виде системы математических уравнений и неравенств, описывающих количественные взаимосвязи между элементами оригинала.

# Понятие экономико-математических моделей

---

**Экономико-математическая модель** – это способ описания экономических систем с помощью математических средств. Это математический образ исследуемой системы, адекватно отражающий ее структуру, свойства и взаимосвязи между элементами.

Как правило, экономико-математические модели представляют собой уравнение или систему уравнений и неравенств, с помощью которых можно однозначно определить значения одних переменных по известным значениям других переменных

Процесс разработки экономико-математической модели называется экономико-математическим моделированием.

# Переменные и параметры моделей

---

**Основные элементы модели:** переменные и параметры.

**Переменные** (факторы) – это переменные величины, характеризующие структуру и состояние экономической системы

**Экзогенные (независимые) переменные** – переменные, значения которых формируются вне модели.

**Эндогенные (зависимые) переменные** – переменные, значения которых формируются внутри модели в зависимости от значений экзогенных переменных

**Параметры модели** – числовые константы, которые описывают взаимосвязь переменных и обеспечивают адекватность модели исследуемой системе

# Основная задача моделирования

Основная задача моделирования сводится к тому, чтобы с помощью математических функций установить вид связи между эндогенными и экзогенными переменными системы

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_k, a_1, a_2, \dots, a_n)$$

где:  $Y$  – эндогенная переменная;

$x_i$  – экзогенные переменные;

$a_i$  – параметры модели

Модель, в конечном счете, – некоторая функциональная связь между независимыми и зависимыми переменными



# Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем

---

**Повышение скорости и точности экономических расчетов.** Формализация экономических задач и применение ЭВМ многократно ускоряют типовые, массовые расчеты, повышают их точность и сокращают трудоемкость, позволяют проводить многовариантные экономические обоснования сложных мероприятий, недоступные при господстве "ручной" технологии.

# Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем

---

**Углубление количественного анализа экономических проблем.** Расширяются возможности количественного анализа; изучения факторов, оказывающих влияние на экономические процессы; количественной оценка последствий изменения условий функционирования и т.п.

# Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем

---

**Возможность реализации экономических задач, решение которых практически не возможно расчетно-конструктивным методом:**

**нахождение оптимального варианта развития хозяйствующего субъекта;**

**имитация его функционирования;**

**автоматизация контроля за функционированием сложных экономических объектов и т.д.**

# Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем

---

**Совершенствование системы экономической информации.** Возможность упорядочивания системы экономической информации, формирования единого информационного фонда, описывающего экономическую систему.