

ТЕМА 1. Экономико-математическое моделирование как метод познания

1.1. Модель и моделирование: основные понятия

1.2. Особенности применения метода моделирования в экономике

1.3. Классификация экономико-математических моделей

1.1. Модель и моделирование: основные понятия

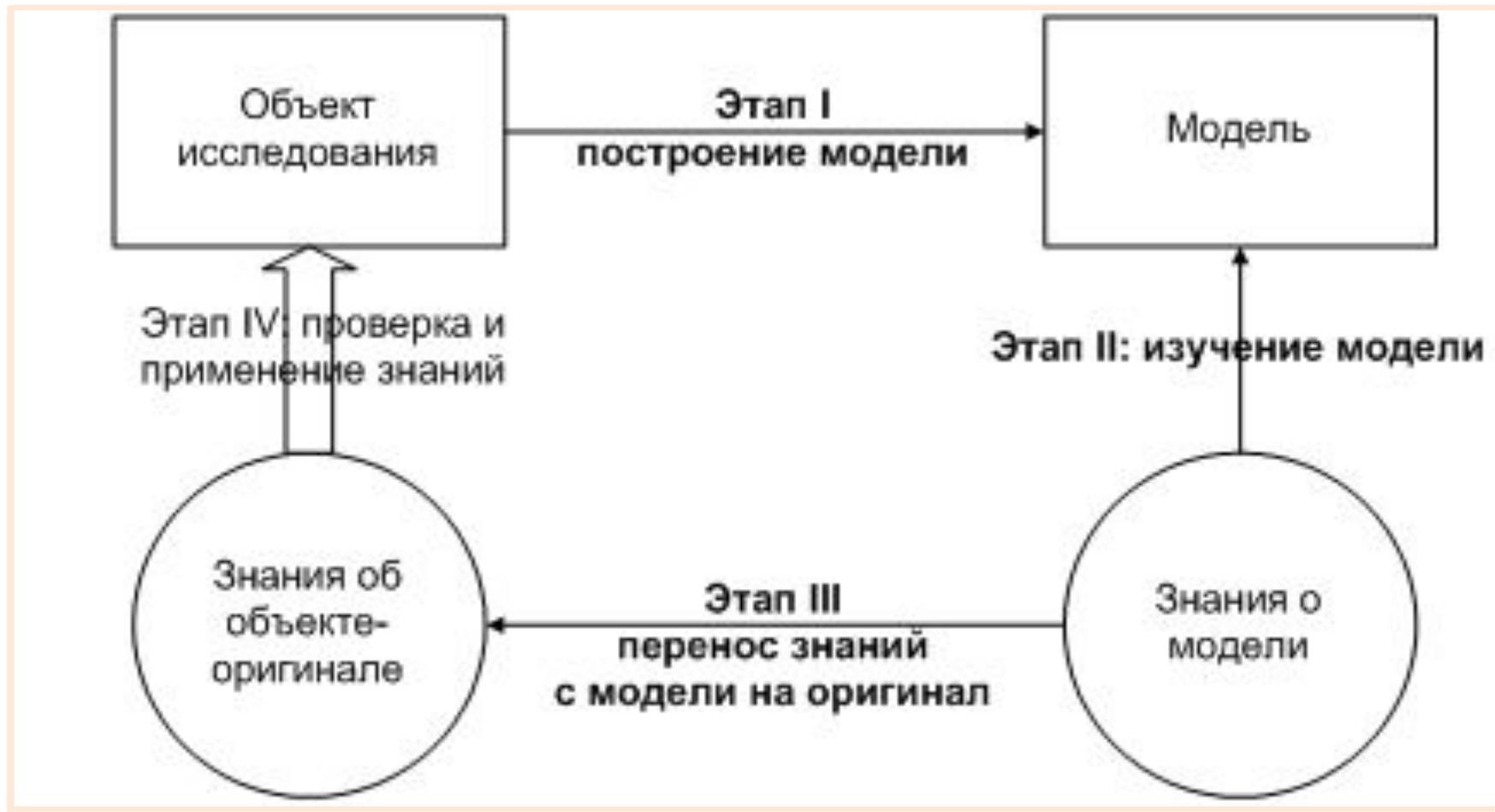
Сущность процесса моделирования

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

Моделирование - процесс построения, изучения и применения моделей.

Метод моделирования - метод опосредованного познания с помощью объектов-заместителей.

Сущность процесса моделирования



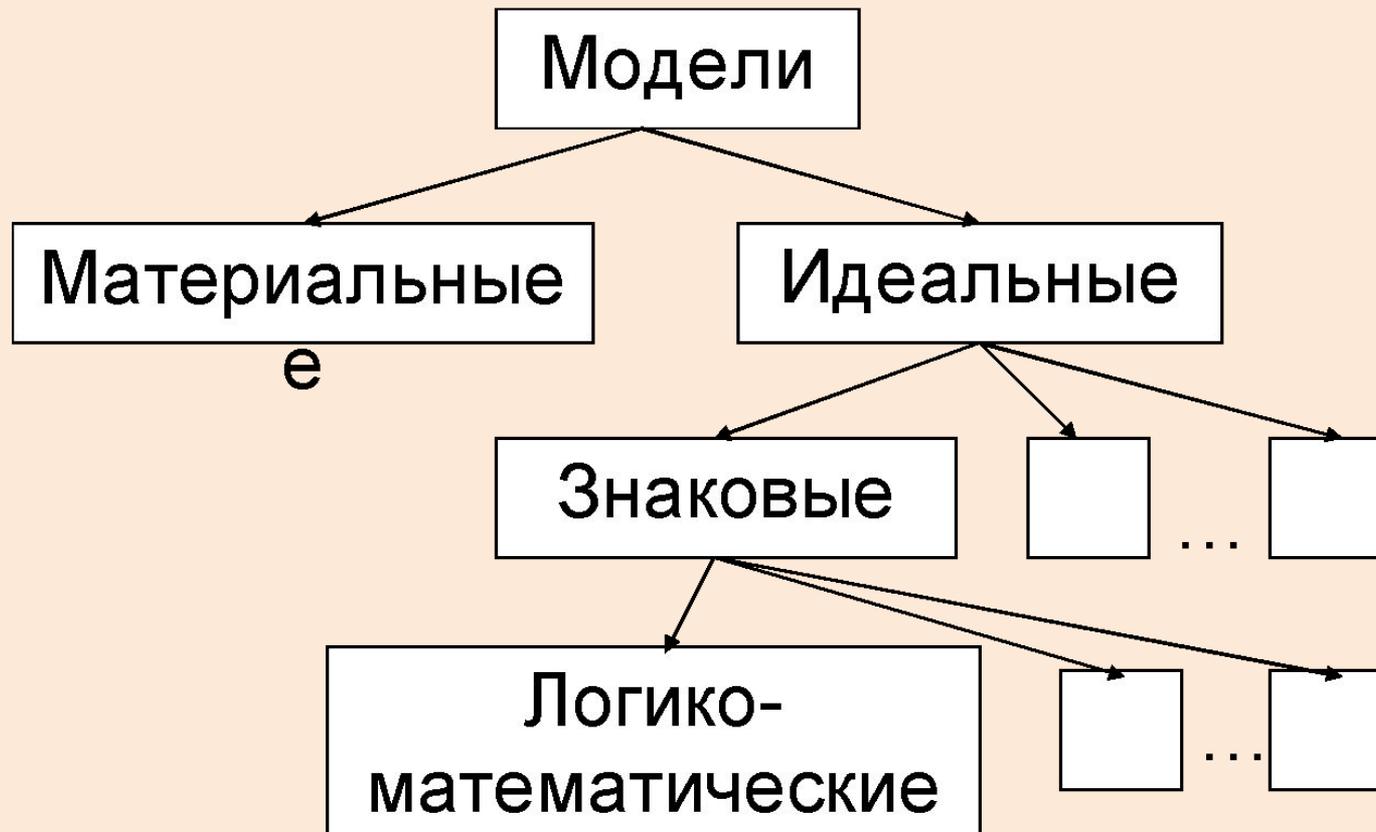
Формы моделирования

Все множество моделей принято делить на два больших класса: модели материальные (предметные) и модели идеальные (мысленные).

Материальные модели воплощены в каких-либо материальных объектах, имеющих естественное или искусственное происхождение. Например, физические модели.

Идеальные модели являются продуктом человеческого мышления; операции с такими моделями осуществляются в сознании человека.

Формы моделирования



Формы моделирования

Логико-математические модели - система математических отношений и логических выражений (функций, уравнений, неравенств, алгоритмов, и др.), отражающих существенные свойства исследуемого объекта. Широко используются в экономических исследованиях.

Структура математической модели

Основные элементы модели:

- 1) Характеристики объекта, которые нужно определить (неизвестные величины), — компоненты вектора Y ;
- 2) Характеристики внешних (по отношению к моделируемому объекту) изменяющихся условий — компоненты вектора X .
- 3) Модель может включать также совокупность внутренних параметров объекта A .

Структура математической модели

Условия и параметры, описываемые X и A , рассматриваются как **экзогенные** (т.е., определяемые вне модели).

Величины, составляющие вектор Y , являются **эндогенными** (т.е. определяемыми с помощью модели).

Основные характеристики Структура математической МОДЕЛИ

2. Функция и цель.

По способам выражения соотношений между внешними условиями, внутренними параметрами и искомыми характеристиками математические модели делятся на два основных типа: функциональные и структурные.

- Функциональные (кибернетические) модели отражают сущность объекта через важнейшие её проявления: деятельность, функционирование, поведение. Внутренняя структура при этом не изучается, а информация о структуре не используется.
- Структурные модели отражают внутреннюю организацию объекта: его составные части, внутренние параметры, их связи с «ВХОДОМ» и «ВЫХОДОМ» и т.д.

1.2. Особенности применения метода моделирования в экономике

Особенности моделирования экономических процессов

2. *Функция и цель.*

1. Сложность экономических процессов и явлений.

Экономика страны обладает всеми признаками очень сложных систем. Она объединяет огромное число элементов, отличается многообразием внутренних связей и связей с другими системами. Протекающие в экономической системе явления и процессы невозможно изолировать от окружающей среды и исследовать в чистом виде.

Особенности моделирования экономических процессов

3. Структура.

2. Особенности экономических наблюдений и измерений:

- в экономике многие процессы являются массовыми, поэтому их моделирование должно опираться на массовые наблюдения;
- экономические процессы носят динамичный характер, при их моделировании необходимо иметь устойчивый поток новых данных, которые требуется корректировать с учетом их запаздывания;

Особенности моделирования экономических процессов

3. Структура.

2. Особенности экономических наблюдений и измерений:

- для успешного применения математики любая наука должна уметь выделять достаточно однородные и простые элементы, могущие быть объектом счета. В экономике практически нет полностью однородных элементов;
- необходимым условием эффективного использования математического моделирования является совершенствование экономических измерителей.

Основные характеристики

Особенности моделирования экономических процессов

3. Структура.

3. Случайность и неопределенность в экономическом развитии.

Различают два типа неопределенности:

- «истинную», обусловленную свойствами экономических процессов;
- «информационную», связанную с неполнотой и неточностью имеющейся информации об этих процессах.

Особенности моделирования экономических процессов

3. Структура.

4. Проверка адекватности моделей.

Проверка адекватности моделей (верификация и валидация) с помощью реальной практики затруднена или вовсе невозможна.

Значительная роль в проверке экономико-математических моделей принадлежит логическому анализу, в том числе средствам самого математического моделирования. Используются такие приемы как: доказательство существования решения в модели, проверка истинности статистических гипотез о связях между параметрами и переменными модели; внутренняя непротиворечивость предпосылок модели и другие.

Основные этапы экономико-математического моделирования

5. управляемость.

1. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.
2. Построение математической модели:
 - определение основной конструкции (типа) модели;
 - уточнение деталей (конкретный перечень переменных и параметров, форма связей);
 - количественная оценка параметров и взаимосвязей.

Основные этапы экономико-математического моделирования

5. управляемость.

3. Математический анализ модели – выявление ее общих свойств, к примеру:

- доказательство существования решения;
- определение единственности / неединственности решения;
- выявление переменных, входящих в решение и тенденций их изменения и др.

4. Подготовка исходной информации.

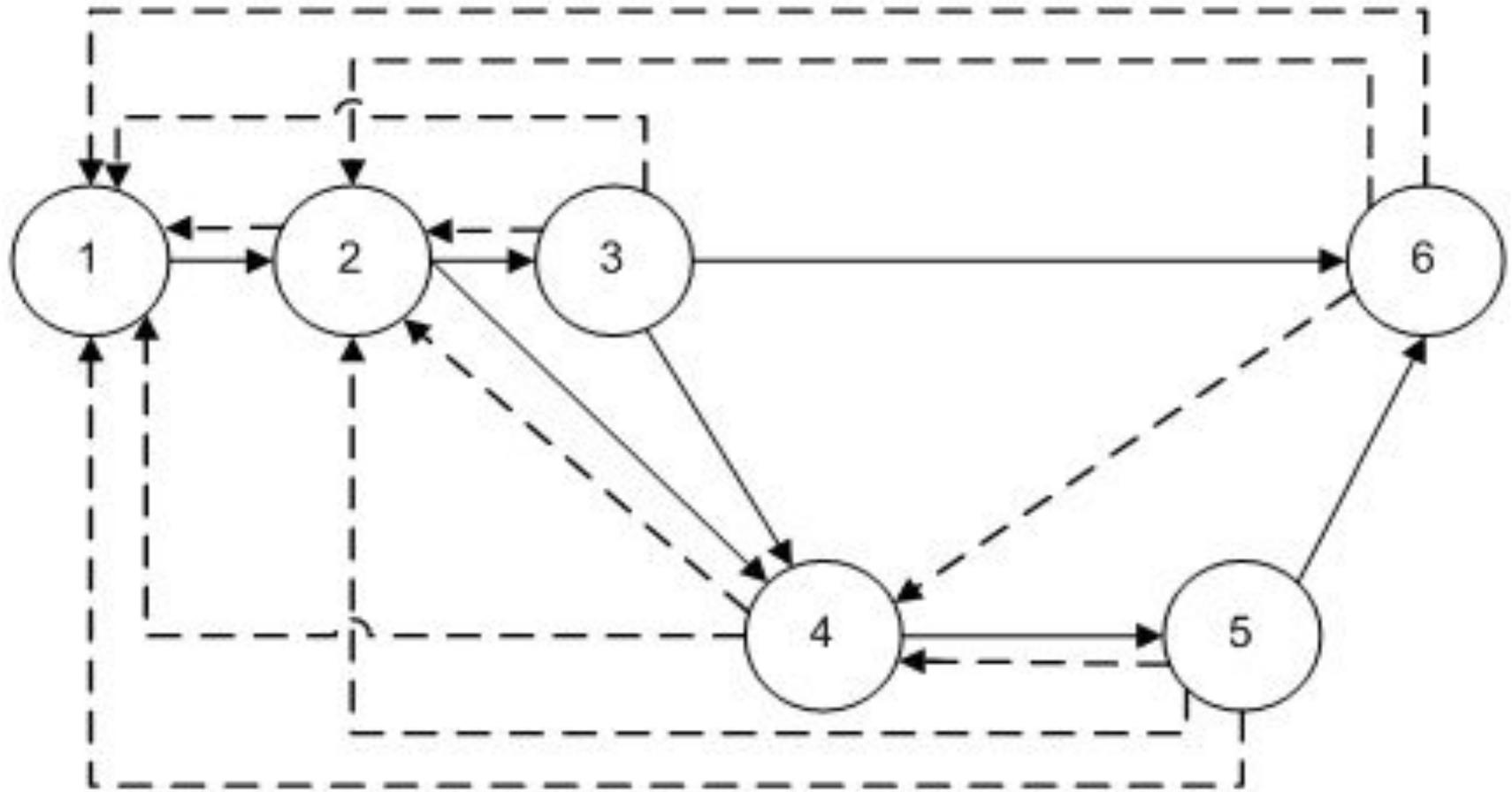
5. Численное решение.

6. Анализ численных результатов и их применение

Основные характеристики

Основные этапы экономико-математического моделирования

5. Управляемость.



1.3. Классификация экономико-математических моделей

Классификация экономико-математических моделей

1. По целевому назначению:

- теоретико-аналитические, используемые в исследованиях общих свойств и закономерностей экономических процессов;
- прикладные, применяемые в решении конкретных экономических задач (модели экономического анализа, прогнозирования, управления).

Классификация экономико-математических моделей

2. По исследуемым экономическим процессам:

- комплексные модели развития национальной экономики и ее отдельных подсистем;
- модели развития отдельных секторов и сфер национальной экономики - модели производства, потребления, формирования и распределения доходов, трудовых ресурсов, ценообразования и др.

Классификация экономико-математических моделей

3. управляемость.

3. По способам выражения соотношений между элементами модели:

- Функциональные
- Структурные.

4. По характеру использования:

- дескриптивные (описательные);
- нормативные (предполагающие целенаправленную деятельность).

Классификация экономико-математических моделей

5. управляемость.

5. По характеру отражения причинно-следственных связей:

- жестко детерминистские модели;
- модели, учитывающие случайность и неопределенность.

6. По способам отражения фактора времени:

- статические, в которых все зависимости относятся к одному моменту или периоду времени;
- динамические, которые характеризуют изменения экономических процессов во времени.

Классификация экономико-математических моделей

5. управляемость.

7. По типу математического аппарата, используемого в модели:

- матричные модели;
- модели линейного и нелинейного программирования;
- корреляционно-регрессионные модели;
- модели сетевого планирования;
- модели теории игр и другие.

Особо выделяется класс линейных моделей.

Классификация экономико-математических моделей

5. управляемость.

8. По соотношению экзогенных и эндогенных переменных:

- открытые;
- закрытые.

9. По степени детализации элементов и взаимосвязей:

- агрегированные;
- детализированные.

10. По степени учета территориального фактора:

- пространственные;
- точечные.

Классификация экономико-математических моделей

5. управляемость.

11. По степени использования статистических методов:

- эконометрические;
- неэконометрические.

12. По способу получения решения:

- аналитические;
- имитационные.