



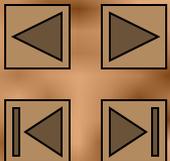
НИЯУ МИФИ  
Обнинский институт атомной  
энергетики

**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ**

**Гулина Ольга Михайловна**  
**д.т.н., профессор каф. АСУ**  
**[olga@iate.obninsk.ru](mailto:olga@iate.obninsk.ru)**

# Система

совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих заданные функции и составляющих единое целое.



# Примеры систем

- крупные энергетические комплексы,
- строительные компании,
- народно-хозяйственные объекты,
- отрасли промышленности,
- популяции,
- живой организм,
- вычислительный процесс,
- информационная система и т.д.

# Сложность систем

- большое число элементов
- сложный характер взаимодействия между отдельными элементами
- сложность функций, выполняемых системой
- наличие сложно организованного управления
- стохастическое воздействие на систему большого количества факторов внешней среды

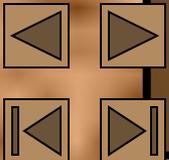
# Систематизация

объединение предметов или знаний о них путем установления существенных связей между ними, порядка между частями целого

на основе определенных закономерностей, принципов или правил

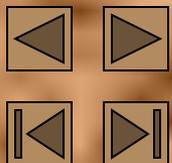
# Модель

формальная система, с помощью  
которой можно исследовать объекты  
и принимать управляющие  
воздействия



# Моделирование систем –

математическая дисциплина, использует методы математики для построения и изучения моделей обработки, передачи и использования информации



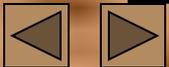
До

**Техническая кибернетика  
(теоретическая информатика)**

- теория алгоритмов;
- теория параллельных вычислений;
- теория автоматов;
- теория сетей Петри;

- вычислительная математика;
- вычислительная геометрия;

- теория информации;
- теория кодирования;



# После

## Техническая кибернетика (теоретическая информатика)

### Системный анализ

- Общая теория систем;
- Моделирование систем;
- Теория массового обслуживания;

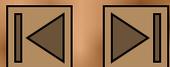
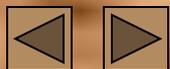
### Теория принятия решений;

- исследование операций;
- теория игр;



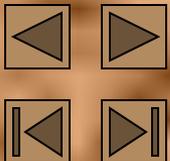
# Система

характеризуется определенной структурой, выполняемыми функциями, принципами управления,...



# Математическая модель -

приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики



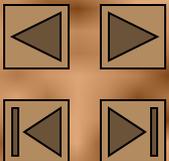
# Задача исследования систем на предмет эффективности, надежности, быстродействия и т.д.

*связана с оценкой  
вариантов структуры системы,  
эффективности различных алгоритмов  
управления,  
устойчивости системы к изменению па-  
раметров и т.д.*



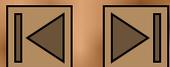
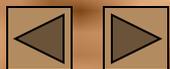
# Моделирование систем

**Это наука, которая создает и использует специальные приемы воспроизведения процессов, протекающих в реальных объектах, в машинных моделях**



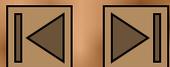
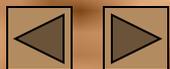
# Математическое моделирование

Изучение явления с помощью  
математической модели.  
Этот процесс состоит из 4-х этапов.



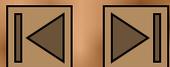
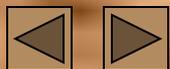
# Математическое моделирование

I этап – формулирование законов,  
связывающих основные объекты  
модели, запись их в математических  
символах



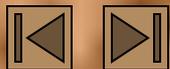
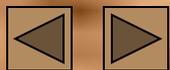
# Математическое моделирование

II этап – исследование  
математических задач, к которым  
приводят математические модели  
(задача линейного программирования,  
игровые задачи, задачи массового  
обслуживания, ...)



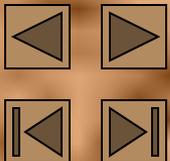
# Математическое моделирование

III этап – выяснение того, *удовлетворяет* ли принятая (гипотетическая) модель *критерию практики*, т.е. согласуются ли результаты наблюдений с теоретическими следствиями модели в пределах точности наблюдений

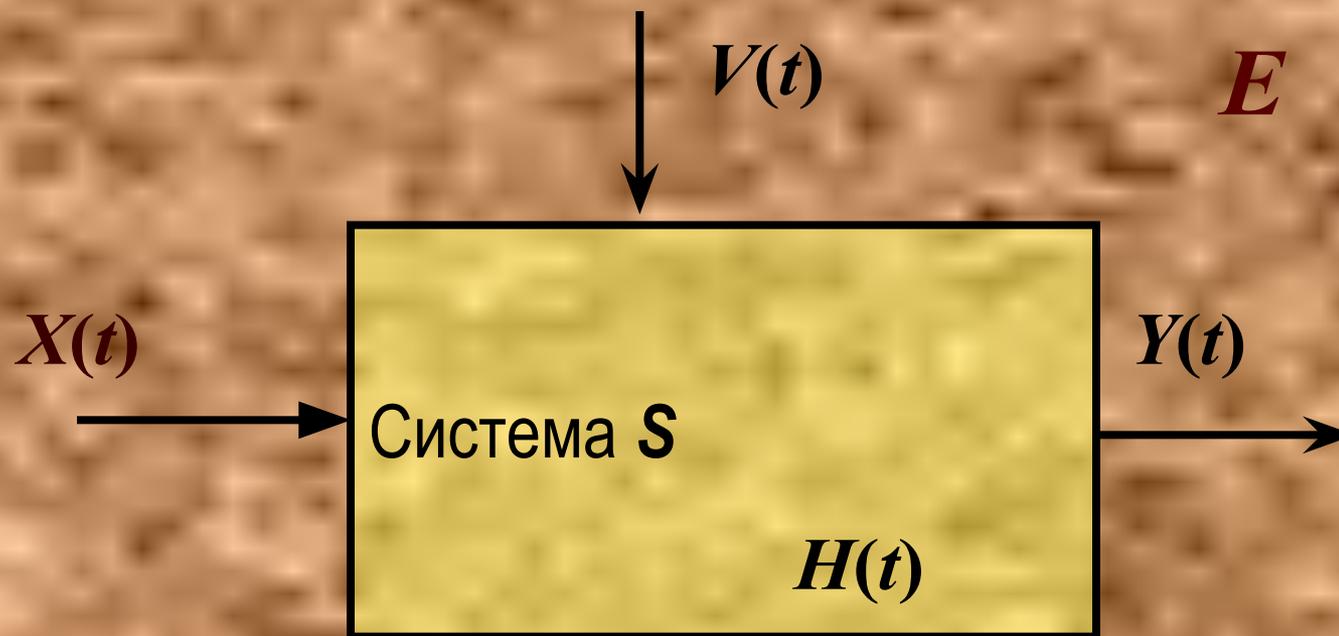


# Математическое моделирование

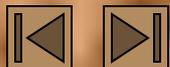
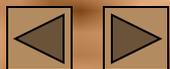
**IV этап – анализ модели в связи с  
накоплением данных об изучаемом  
явлении и модернизация модели**



# Выделение системы из окружающей среды



$$Y(t) = F(x, v, h, t)$$



# Моделирование информационных систем

- **Введение**
- **Основные виды моделирования систем**
- **Статистическое моделирование систем на ЭВМ**
- **Преобразования случайных величин**
- **Вычисление интегралов методом Монте-Карло**
- **Теория массового обслуживания**
- **Стационарный режим в СМО**
- **Простейшие СМО и их характеристики**
- **Немарковские СМО**

