

Федеральное Государственное Образовательное Учреждение  
Высшего Профессионального Образования  
Ставропольский Государственный Аграрный Университет

---

## Лекция 1

на тему

**«Применение имитационного  
моделирования в экономике»**

по дисциплине

*«Имитационное моделирование  
экономических процессов»*



# Вопросы:

---

1. Имитационное моделирование как разновидность математического
2. Введение в теорию массового обслуживания
3. Определяющие факторы применения теории массового обслуживания в экономике

Контрольные вопросы.

# 1. Имитационное моделирование как разновидность математического

---

Имитационное моделирование (от англ. simulation) - это распространенная разновидность аналогового моделирования, реализуемого с помощью набора математических инструментальных средств, специальных имитирующих компьютерных программ и технологий программирования, позволяющих посредством процессов аналогов провести целенаправленное исследование структуры и функций реального сложного процесса в памяти компьютера в режиме «имитации», выполнить оптимизацию некоторых его параметров.



Имитационной моделью называется специальный программный комплекс, который позволяет имитировать деятельность какого-либо сложного объекта.

---

Имитационное моделирование контролируемого процесса или управляемого объекта – это высокоуровневая информационная технология, которая обеспечивает два вида действий, выполняемых с помощью компьютера:

- работы по созданию или модификации имитационной модели;
- эксплуатацию имитационной модели и интерпретацию результатов.

## **Имитационное (компьютерное) моделирование экономических процессов применяется в случаях:**

- для управления сложным бизнес-процессом;
- 
- при проведении экспериментов с дискретно непрерывными моделями сложных экономических объектов.

## **В выделены различные типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования в процессе управления экономическими объектами:**

- моделирование процессов логистики для определения временных и стоимостных параметров;
- управление процессом реализации инвестиционного проекта на различных этапах его жизненного цикла с учетом возможных рисков и тактики выделения денежных сумм;
- анализ клиринговых процессов в работе сети кредитных организаций;

- 
- прогнозирование финансовых результатов деятельности предприятия на конкретный период времени;
  - бизнес-реинжиниринг несостоятельного предприятия;
- 
- анализ адаптивных свойств и живучести компьютерной региональной банковской информационной системы;
  - оценка параметров надежности и задержек в централизованной экономической информационной системе с коллективным доступом;
  - анализ эксплуатационных параметров распределенной многоуровневой ведомственной информационной управляющей системы с учетом неоднородной структуры, пропускной способности каналов связи и несовершенства физической организации распределенной базы данных в региональных центрах;

- 
- моделирование действий курьерской вертолетной группы в регионе, пострадавшем в результате природной катастрофы или крупной промышленной аварии;
- 
- анализ, сетевой модели PERT (Program Evaluation and Review Technique) для проектов замены и наладки производственного оборудования с учетом возникновения неисправностей;
  - анализ работы автотранспортного предприятия, занимающегося коммерческими перевозками грузов, с учетом специфики товарных и денежных потоков в регионе;
  - расчет параметров надежности и задержек обработки информации в банковской информационной системе.

## **2. Введение в теорию массового обслуживания**

---

**Теория массового обслуживания (ТМО)** изучает процессы, в которых с одной стороны рассматриваются запросы на выполнение каких-либо требований на обслуживание, а с другой — изучаются возможности по их удовлетворению.

**Целью ТМО** является разработка математических методов, на основе которых представляется возможным оценить эффективность функционирования систем массового обслуживания, т. е. ее качества при различных вариантах организации.

**Предметом изучения ТМО** является количественная оценка процессов массового обслуживания.

**Основными понятиями теории массового обслуживания**

---

являются:

- система массового обслуживания (СМО)
- обслуживающая система ( система обслуживания)
- требование на обслуживание
- обслуживаемая система
- процесс обслуживания
- надежность функционирования СМО
- время
- дисциплина
- качество обслуживания.

### 3. Определяющие факторы применения теории массового обслуживания в экономике

---

Возможность применения теории массового обслуживания для исследования предметной области определяется следующими факторами:

- Количество требований в системе (которая рассматривается как система массового обслуживания) должно быть достаточно велико (массово).
- Все требования, поступающие на вход систем массового обслуживания, должны быть однотипными.
- Для расчетов по формулам необходимо знать законы, определяющие поступление требований и интенсивность их обработки. Более того, потоки требований должны быть пуассоновскими.

- Структура системы массового обслуживания, т.е. набор объектов автоматизации и последовательность обработки требования, должна быть жестко зафиксирована.
- Необходимо исключить из системы субъектов или  
описывать их как объекты автоматизации с постоянной интенсивностью обработки.

К перечисленным выше ограничениям можно добавить еще одно, оказывающее сильное влияние на размерность и сложность математической модели.

- Количество используемых приоритетов должно быть минимальным. Приоритеты требований должны быть постоянными, т.е. они не могут меняться в процессе обработки внутри системы массового обслуживания.

Для того чтобы определить потоки требований и интенсивность их обработки необходимо иметь статистические данные.

При относительном приоритете требование старшего приоритета, заставшее все каналы обслуживания занятыми, становится в очередь впереди требований младшего приоритета и дожидается освобождения канала.

---

В случае абсолютного приоритета требование, заставшее каналы занятыми, прерывает обслуживание требования младшего приоритета или становится в очередь, если все каналы обслуживают требования со старшим приоритетом. Для этого варианта существует **три разновидности**:

- требование, обслуживание которого прервано, возвращается в очередь, и при возобновлении обслуживания учитывается время, ранее затраченное на обслуживание;
- требование, обслуживание которого прервано, возвращается в очередь, но затраченное время не учитывается, при повторном обслуживании;
- требование младшего приоритета, обслуживание которого прервано, теряется.

# Контрольные вопросы:

---

- Что такое имитационное моделирование? имитационная модель? система моделирования?
- В каких случаях применяется имитационное моделирование экономических процессов?
- Какие случаи рассматриваются в теории систем массового обслуживания?
- Что является основной задачей теории систем массового обслуживания?
- Какими факторами определяется возможность применения теории массового обслуживания для исследования предметной области?