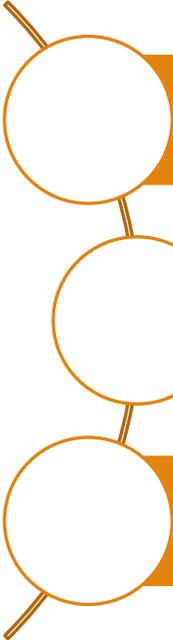


ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ЦЕЛЬ - изучение понятия имитационного моделирования, основные его виды, преимущества и недостатки этого метода

ЗАДАЧИ



раскрыть сущность, понятия цели и область применения имитационного моделирования

рассмотреть основные виды имитационного моделирования

выявить наиболее встречающиеся преимущества и недостатки этого метода

Понятие имитационного моделирования

Имитационное моделирование – это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику.

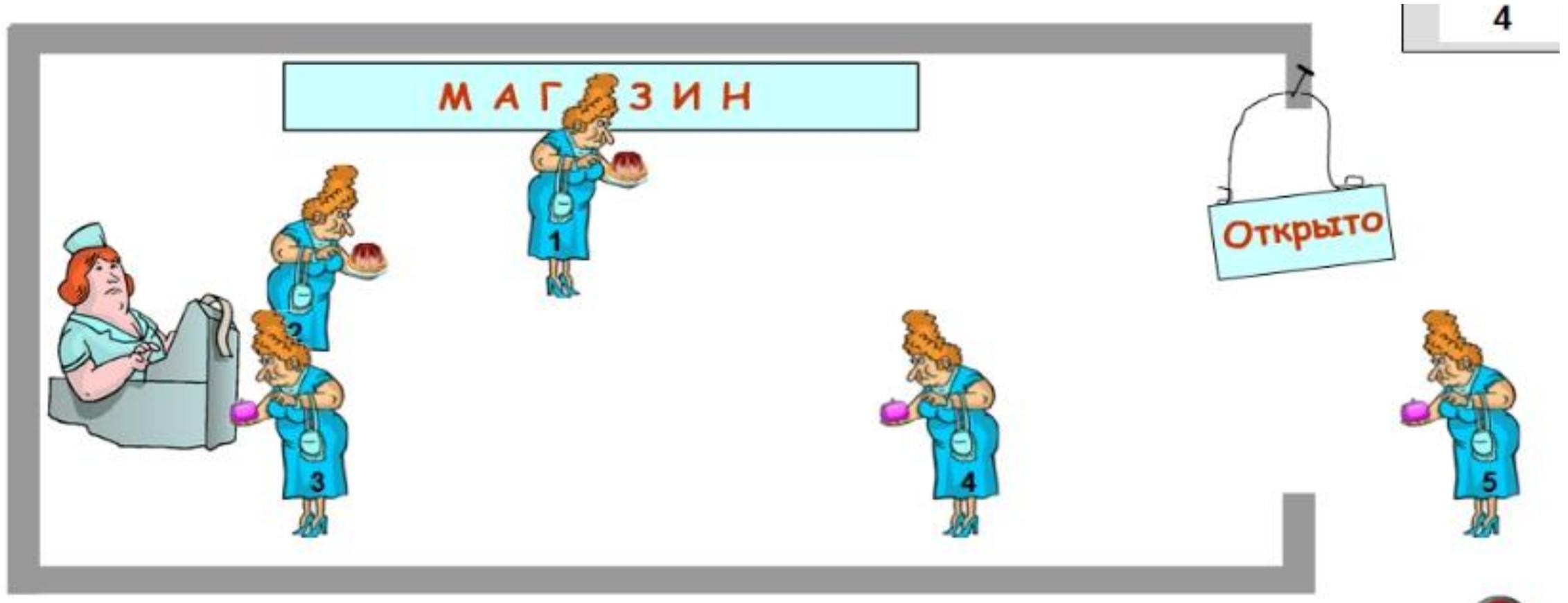


Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью с достаточной точностью описывающей реальную систему и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с моделью называют имитацией (имитация – это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).



Имитационное моделирование – это частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели, либо не разработаны методы решения полученной модели. В этом случае математическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью.

Имитационная модель – логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта.



Области примене ния имитаци онного моделир ования

- бизнес процессы
- боевые действия
- динамика населения
- дорожное движение
- ИТ-инфраструктура;
- математическое моделирование исторических процессов
- логистика
- пешеходная динамика
- производство
- рынок и конкуренция
- сервисные центры
- цепочки поставок
- уличное движение
- управление проектами
- экономика здравоохранения
- экосистемы

Виды имитационного моделирования

```
graph TD; A[Виды имитационного моделирования] --> B[Агентное моделирование]; A --> C[Дискретно-событийное моделирование];
```

Агентное моделирование – относительно новое (1990е-2000е гг.) направление в имитационном моделировании, которое используется для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами (как в других парадигмах моделирования), а наоборот.

Дискретно-событийное моделирование – подход к моделированию, предлагающий абстрагироваться от непрерывной природы событий и рассматривать только основные события моделируемой системы, такие как: «ожидание», «обработка заказа», «движение с грузом», «разгрузка» и другие.

Преимущества

1. Разработка имитационной модели системы зачастую позволяет лучше понять реальную систему.
2. В ходе моделирования возможно «сжатие» времени: годы практической эксплуатации реальной системы можно промоделировать в течение нескольких секунд или минут.
3. Моделирование не требует прерывания текущей деятельности реальной системы.
4. Имитационные модели носят намного более общий характер, чем математические модели; их можно использовать в тех случаях, когда для проведения стандартного математического анализа нет надлежащих условий.
5. Моделирование можно использовать в качестве средства обучения персонала работе с реальной системой.
6. Моделирование обеспечивает более реалистичное воспроизведение системы, чем математический анализ.
7. Моделирование можно использовать для анализа переходных процессов, тогда как математические модели для этой цели не подходят.
8. В настоящее время разработано множество стандартизованных моделей, охватывающих широкий спектр объектов реального мира.
9. Имитационное моделирование отвечает на вопросы типа «а что, если...».

Недостатк

и

1. Несмотря на то, что на разработку имитационной модели системы может уйти довольно много времени и труда, нет никакой гарантии, что модель позволит получить ответы на интересующие нас вопросы.

2. Нет никакого способа доказать, что работа модели полностью соответствует работе реальной системы. Моделирование связано с многочисленными повторениями последовательностей, которые основываются на генерации случайных чисел, имитирующих наступление тех или иных событий. Явно стабильная система может – при неблагоприятном сочетании событий – «пойти вразнос» (хотя это и весьма маловероятно).

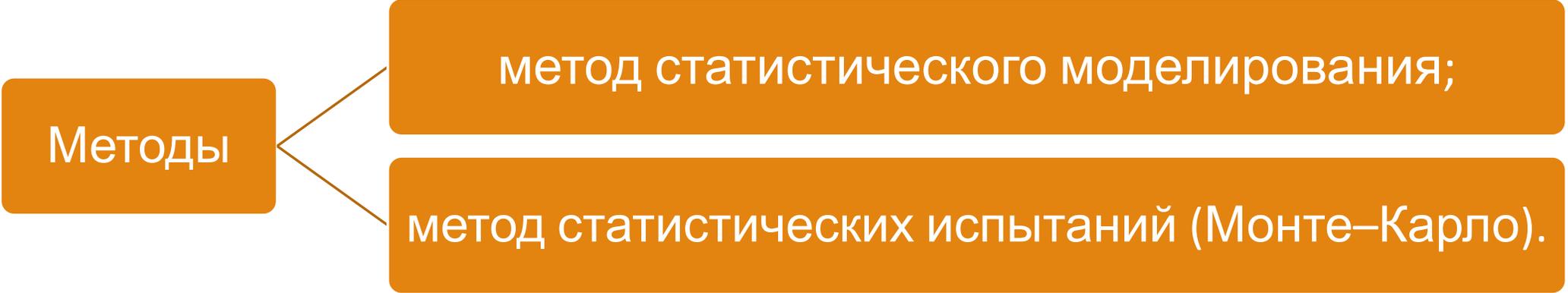
3. В зависимости от системы, которую мы хотим моделировать, построение модели может занять от одного часа до 100 человеко-лет. Моделирование сложных систем может оказаться весьма дорогостоящей затеей и занять немало времени.

4. Моделирование может быть менее точным, чем математический анализ, поскольку – подчеркнем еще раз – в его основу положена генерация случайных чисел. Если реальную систему можно представить математической моделью, предпочтение следует отдать именно такому способу моделирования.

5. Для «прогона» сложных моделей требуется довольно значительное компьютерное время.

6. Для метода имитационного моделирования по-прежнему характерно недостаточное использование стандартизованных подходов (хотя некоторый прогресс в преодолении этого недостатка уже намечается). В результате модели одной и той же реальной системы, построенные разными аналитиками, могут иметь мало общего между собой

Методы



```
graph LR; A[Методы] --- B[метод статистического моделирования;]; A --- C[метод статистических испытаний (Монте-Карло).]
```

метод статистического моделирования;

метод статистических испытаний (Монте-Карло).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Звонарев С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.
2. Тихонов Н.А., Токмачев М.Г. Основы математического моделирования / Учебное пособие. – М.: Физический факультет МГУ, 2013. – 84 с.
3. Зайцева Н.А. Математическое моделирование: Учебное пособие. – М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 110 с.
4. Козин Р.Г. Математическое моделирование: примеры решения задач: Учебно-методическое пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 176с.
5. Моисеева Л.Т. Методы математического моделирования процессов в машиностроении. Курс лекций. Казань: Казанский государственный технический университет, 2012. – 48с.

Имитационное моделирование



СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ