

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
в г.Апатиты
(филиал МАГУ в г.Апатиты)

**Дисциплина «Основы научно-исследовательской работы»
тема: «Имитационное моделирование»**

Выполнил: студент 2 курса
заочной формы обучения
кафедры физики, биологии и инженерных технологий
направления подготовки 13.03.02 –
Электроэнергетика и электротехника
Исенов М.К.
Проверил: кандидат технических наук
Вицентий А.В.

Апатиты, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Понятие, цели и область применения имитационного моделирования

2. Виды имитационного моделирования

3. Основные преимущества и недостатки имитационного моделирования

Заключение

Список использованных источников

ВВЕДЕНИЕ

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.

В данной работе рассмотрены такие вопросы как: понятие, цели и область применения имитационного моделирования, виды имитационного моделирования, основные преимущества и недостатки имитационного моделирования.

Имитационное моделирование подразделяется на: агентное моделирование, дискретно-событийное моделирование, системная динамика.

Применение имитационных моделей дает множество преимуществ по сравнению с выполнением экспериментов над реальной системой и использованием других методов.

1. ПОНЯТИЕ, ЦЕЛИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

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.

К имитационному моделированию прибегают в случаях, когда:

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, следствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами или другими словами — разработке симулятора исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов.

Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Причём плюсом является то, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. Можно имитировать поведение тех объектов, реальные эксперименты с которыми дороги, невозможны или опасны.

Применение метода имитационного моделирования можно продемонстрировать на примере работы отделения банка по обслуживанию физических лиц. Допустим, что необходимо определить минимальное количество обслуживающего персонала, которое обеспечивает требуемое качество сервиса.

Критерий качества сервиса зададим правилом: средний размер очереди клиентов не должен превышать N человек. Очевидно, что для решения поставленной задачи необходимо иметь достаточные знания о системе: какие клиенты посещают банк, какое количество клиентов приходит в течение рабочего дня, а также сколько времени занимает обслуживание одного клиента.

На первом этапе решения задачи создается модель, которая соответствует структуре и бизнес-процессам отделения банка. В ходе разработки модели учитываются только те детали, которые оказывают существенное влияние на изучаемые аспекты работы системы. Например, наличие отделения обслуживания юридических лиц или кредитного отдела не влияет на обслуживание физических лиц, поскольку они физически и функционально отделены от последнего. Схематично такую модель можно представить в виде последовательности следующих действий.

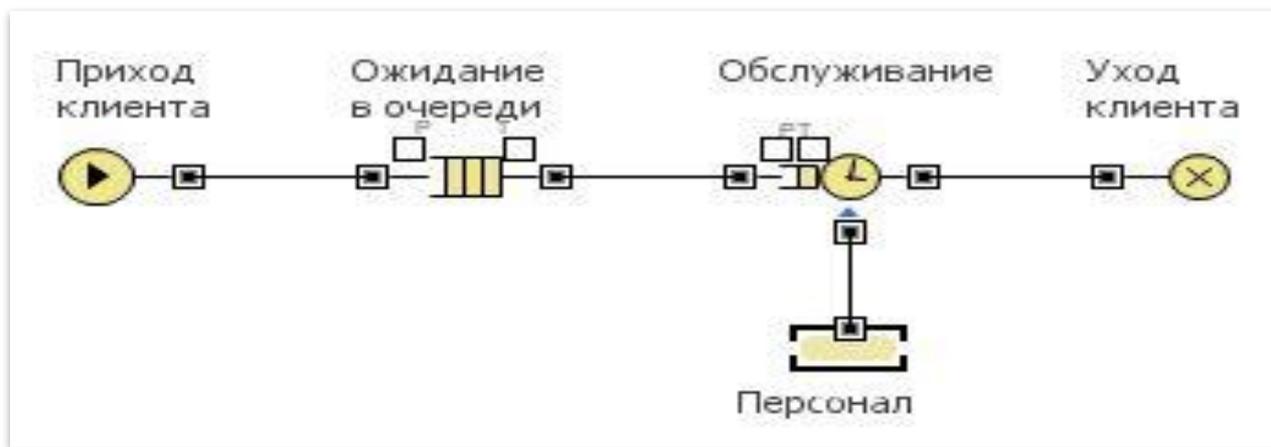


Рис. 1 - имитационная модель

На втором этапе на вход модели подаются исходные данные: интенсивность прихода клиентов, среднее время обслуживания клиентов, количество доступного персонала. На основании этих данных модель имитирует, или воспроизводит, работу банка в течение заданного промежутка времени, например, рабочего дня.

Время	Событие
19:54	клиент № 167 пришел и встал в очередь
19:56	клиент № 168 пришел и встал в очередь
19:57	клиент № 164 закончил обслуживаться и ушел
19:57	клиент № 167 начал обслуживаться

Следующий этап заключается в анализе статистики, собранной и представленной моделью. Если средний размер очереди клиентов превышает выбранный предел в N человек, то количество доступного персонала следует увеличить и выполнить новый эксперимент.



В результате проведения серии экспериментов над моделью пользователь может определить оптимальное количество персонала. Процесс подбора параметров может быть осуществлен также и с помощью встроенного оптимизатора, который в автоматическом режиме проверяет различные сочетания и находит лучшее решение.

2. ВИДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

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. Когда эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы.

Цель агентных моделей - получить представление об этих глобальных правилах, общем поведении системы, исходя из предположений об индивидуальном, частном поведении ее отдельных активных объектов и взаимодействии этих объектов в системе. Агент - некая сущность, обладающая активностью, автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, взаимодействовать с окружением, а также самостоятельно изменяться.

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. Дискретно-событийное моделирование наиболее развито и имеет огромную сферу приложений - от логистики и систем массового обслуживания до транспортных и производственных систем. Этот вид моделирования наиболее подходит для моделирования производственных процессов.

Системная динамика - парадигма моделирования, где для исследуемой системы строятся графические диаграммы причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере. По сути, такой вид моделирования более всех других парадигм помогает понять суть происходящего выявления причинно-следственных связей между объектами и явлениями. С помощью системной динамики строят модели бизнес-процессов, развития города, модели производства, динамики популяции, экологии и развития эпидемии.

3. Основные преимущества и недостатки имитационного моделирования

Применение имитационных моделей дает множество преимуществ по сравнению с выполнением экспериментов над реальной системой и использованием других методов.

□ Стоимость. Допустим, компания уволила часть сотрудников, что в дальнейшем привело к снижению качества обслуживания и потери части клиентов. Принять обоснованное решение помогла бы имитационная модель, затраты на применение которой состоят лишь из цены программного обеспечения и стоимости консалтинговых услуг.

□ Время. В реальности оценить эффективность, например, новой сети распространения продукции или измененной структуры склада можно лишь через месяцы или даже годы. Имитационная модель позволяет определить оптимальность таких изменений за считанные минуты, необходимые для проведения эксперимента.

- Повторяемость. Современная жизнь требует от организаций быстрой реакции на изменение ситуации на рынке. Например, прогноз объемов спроса продукции должен быть составлен в срок, и его изменения критичны. С помощью имитационной модели можно провести неограниченное количество экспериментов с разными параметрами, чтобы определить наилучший вариант.
- Точность. Традиционные расчетные математические методы требуют применения высокой степени абстракции и не учитывают важные детали. Имитационное моделирование позволяет описать структуру системы и её процессы в естественном виде, не прибегая к использованию формул и строгих математических зависимостей.
- Наглядность. Имитационная модель обладает возможностями визуализации процесса работы системы во времени, схематичного задания её структуры и выдачи результатов в графическом виде. Это позволяет наглядно представить полученное решение и донести заложенные в него идеи до клиента и коллег.
- Универсальность. Имитационное моделирование позволяет решать задачи из любых областей: производства, логистики, финансов, здравоохранения и многих

В каждом случае модель имитирует, воспроизводит, реальную жизнь и позволяет проводить широкий набор экспериментов без влияния на реальные объекты.

Однако имитационное моделирование наряду с достоинствами имеет и недостатки:

- разработка хорошей имитационной модели часто обходится дороже создания аналитической модели и требует больших временных затрат;
- может оказаться, что имитационная модель неточна (что бывает часто), и мы не в состоянии измерить степень этой неточности;
- зачастую исследователи обращаются к имитационному моделированию, не представляя тех трудностей, с которыми они встретятся и совершают при этом ряд ошибок методологического характера.

И, тем не менее, **имитационное моделирование** является одним из наиболее широко используемых методов при решении задач синтеза и анализа сложных процессов и систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что риск сопровождает нас везде и всегда – на улице, на работе, дома. И, конечно, присутствует он и в бизнесе. И, так же как и в жизни, его не стоит избегать в предпринимательстве. Но тем более не стоит к нему стремиться, а наоборот, его нужно уметь просчитать и оценить. Только на основании объективных данных можно принимать какое-либо решение.

Не рискуя, предприниматель ничего не добьется. Перед тем как начинать какое-нибудь дело, заключать сделку предприниматель должен все просчитать, продумать. Он должен рассчитать прибыль от данной затеи, вероятность успеха, или другими словами рассчитать риск сделки.

Личные качества предпринимателя в итоге и определяют его склонность к риску. Некоторые из них предпочтут умеренную, но гарантированную прибыль, в то время как другие рискнут и, в случае успеха, получают прибыль в несколько раз большую, чем первая группа.

Но у них всегда есть риск все потерять. В этом-то и заключается дилемма.

Поэтому можно сказать, что одна из главных задач предпринимателя – оценить риск и свести его к минимуму, чтобы получить максимальную прибыль в случае удачной сделки, дела и понести минимальные потери в случае неудачной сделки. Риск можно снизить, распределив капитал по нескольким рисковым проектам, или, например, застраховав его.

В рамках данного доклада была рассмотрена тема «Имитационное моделирование».

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).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учебное пособие. –М.: Финансы и статистика, 2005. -426 с.
2. Гинзбург А.И. Экономический анализ: Предмет и методы. Моделирование ситуаций. Оценка управленческих решений: учебное пособие. –СПб.: Питер, 2003. -622 с.
3. Грабовый П.Г. Риски в современном бизнесе. –М.: Финансы и статистика, 2000. -200 с.
4. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталева Е.Ю. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе. –М.: Финансы и статистика, 2004. -224 с.
5. Князевская Н.В., Князевский В.С. Принятие рискованных решений в экономике и бизнесе. –М.: Контур, 1998. -160 с.
6. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. –М.: Банки и биржи, 2003. -407 с.
7. Ларичев О.Н. Теория и методы принятия решений. –М.: Логос, 2006. -392 с.
8. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели. Выполнение расчетов в среде EXCEL. Практикум: Учебное пособие для вузов. –М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. -282 с.

9. Синюк В.Г. Использование информационно-аналитических технологий при принятии управленческих решений: Учебное пособие. –М.: Экзамен, 2003. -237 с.

10. Смородинский С.С., Батин Н.В. Методы и системы принятия решений. – часть 1 –Мн.: БГУИР, 2000. -329 с.; часть 2 –Мн.: БГУИР, 2001. -412 с.