Глава 1. Моделирование

**1.1. Основные понятия по теме моделирования**

Примеры моделей может встречаться во всех облостях жизни человека. Модель является представлением объекта в некоторой форме, отличной форме, отличной от формы его реального существования. Существует несколько методов моделирования: физическое[[1]](#footnote-1), математическое [[2]](#footnote-2) и полунатурное моделирование[[3]](#footnote-3). Некоторые процессы могут быть настолько сложными и разносторонними, что самым удобным способом их изучения является моделирование. Подобный вариант изучение всякой системы заметно упрощает исследование процесса, способствует экономии средств, и сокращению сроков исследований и получения необходимых данных, дает возможность человеку исследовать ситуации невозможные или маловероятные в реальных условиях, а также, является распространенным способом для обучения управлению сложными системами.

Существует два принципиально разных пути моделирования. Абстрактная модель описывает то или иное событие при помощи словестного описания, сформулированного по особым правилам, математическим отношениям. Или, модель может являться копией исследоваемого объекта, выполненного в ином масштабе (например, игрушесные машинки, самолеты и т.д). К абстрактным моделям относятя математические, графические, имитационные, вербальные и другие.

**1.2. Математическое моделирование**

Математические модели используют в основном два типа моделирования:имитационный и аналитический метод.

Имитационные модели описывают процессы так, как они могли бы проходить в действительности, и используется если нет возможности решить аналитическим способом, или, необходимо симулировать поведение модели во времени. Этот метод способен учитывать дискретные и непрерывные элементы системы. В основном служит для реения сложных задачь цифрового моделирования системы и сигналов.

Аналитический метод-метод основывающийя на формулах, уравнениях и их решении. Аналитические модели бывают двух видов: детерминированные[[4]](#footnote-4) и вероятные.

Детерминированные модели предусматривают знание параметров в некотором интервале, позволяющем определить динамику данных моделей в некоторм интервале. Они используются, в основном для описания естественнонаучных процессов, где поведение системы можно предсказать с большой точностью. Данный вид модели имеет место только при описании объектов, если их факторы не являются случайными величинами, погрешностями которых можно пренебрегать. Тогда, любому случайному набору значений соответствует одно или определенное множество значений. Из чего можно сделать вывод, что детерминированные модели игнорируют случайные изменения. В таком случает подобные модели не способны одновременно учитывать влияние нескольких, и не могут определить взаимозаменяемость факторов в системе обратных связей.

Вероятные модели используются для создания систем со случайными процессами. Если входные и выходные данные системы представлены случайными функциями времени, то подобные модели называются стохастическими. Такие модели не определяются однозначностью, а напротив, обусловливаются законами распределения и вероятности. Именно подобные модели имеют место в ТМО. При построении стохастических моделей применяются методы корреляционного[[5]](#footnote-5) и регрессивного[[6]](#footnote-6) анализа.

**1.3 Системы массового обслуживания**

Система Массового обслуживания – система, которая производит обслуживание поступивших в нее требований. Каждая система массового обслуживания состоит из определенного числа обслуживающих ее единиц, которые называются каналами обслуживания. Системы массового обслуживания деляться на две группы по количеству каналов обслуживания: одноканальные и многоканальные. В таких системах все заявки участников системы поступают случайным образом через случайные промежутки времени и на каждого требуется случайное количество времени обслуживания. Таким образом для вывода формул требуется срднее значения некоего количества значений для нескольких вариантов, используется такая величина, как случайный поток заявок. По причине случайной характеристики этих значений, в разные промежутки времени система массового обслуживания становится загружена неравномерно: в какой-то промежуток времени она может быть переполнена большим количеством подаваемых заявок, а в какие-то промежутки вовсе остается без какой-либо загрузки. Для определения СМО требуются следующие величины: среднее время обслуживания одной заявки (в данный промежуток времени среднее значение принимается за неизменяемую величину), производительность системы (общее среднее количество обработанных заявок за данный отрезок времени), процент откланенных заявок (то есть, в момент переполнения системы последующие заявки отклоняются, пока система не перейдет в нормальное состояние, процент загрузки системы, емкость памяти для очереди (то есть максимальное доступное количество заявок в очереди), затраты, надежность системы. Эфективность же данной модели системы считается как разность результатов технических показателей (в модели) и средним показателем настоящей системы. Кроме того существует дисциплина обслуживания, определяющая порядок обслуживания поступающих в систему заявок, например, первая поступившая заявка обслуживается первой и т. д. Приоритет может быть абсолютным или относительным. В абсолютном приоритете обслуживания когда при появлении случайного события, влияющего на работу СМО все доступные точки работают на устранение неполадок. В относительной же системе, подобная заявка может получить лишь «более близкое» место в очереди.

**1.4. Этапы моделирования СМО**

В создании модели СМО используется пять этапов:

Первый этап – определение свойств данной системы. А также выявления качеств, которыми должна удовлетворять новая система. Даные условия представлены в задачах в виде количественных ограничений использования СМО.

Второй этап – анализ схемы СМО и выделение элементов и характеристик, которые влияют на качество работы системы. На этом же этапе следует определить формулу, по которой будут проводиться дальнейшие расчеты.

Третий этап – построение алгоритма системы и проверка полученных данных в среде програмирования со статистическими данными, или данными подтвержденными на пратике.

Четвертый этап – проверка вычислительного эксперимента. На данном этапе система должна пройти определенное количество опытов, при прохождении которых она должна обеспечивать необходимую точность результатов. Затем, после обработки результатов, полученных при проведении эксперимента некое количество раз при одинаковых входных данных ищется средние показатели величин.

Пятый этап – анализ результатов моделирования. Сюда входит выбор оптимального решения из множества вариантов. Формулировка вывода и условий, при которых полученная модель наиболее эфективна.

1. Основывается на математическом описании процессов, подобное описанию процессов в реальной системе. [↑](#footnote-ref-1)
2. основывается на аналогии данной системы и какого-либо математического уавнения. [↑](#footnote-ref-2)
3. В данном методе используется часть реальной системы или опытных устройств в совокупности с матемотической моделью устройства. [↑](#footnote-ref-3)
4. Они в свою очередь деляться на периодические и не переодические [↑](#footnote-ref-4)
5. статистическая связь двух или более случайных величин. При изменении одной из таких величин происходит изменение и другой величины. [↑](#footnote-ref-5)
6. Статистический метод установления зависимости между независимыми и зависимыми переменными. [↑](#footnote-ref-6)