

Абдусаломова Нафиса Мадамин кизи
Ассистентка кафедры «Высшая математика»
Наманганского инженерно-технологического института, (НамИТИ)
Наманган, Узбекистан

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ КАК ОТДЕЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ МЕЖДУ ТЕОРИЕЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОМ

Аннотация: Моделирование является новым видом получения научных знаний с некоторыми общими чертами, заимствованными из теории и эксперимента. В этой статье оно рассматривается как отдельная позиция между теорией и экспериментом.

Ключевые слова: Моделирование, математическое моделирование, методология математического моделирования, адекватность, универсальность, экономичность, простота, потенциальность, простота форм, противоречивость.

Abdusalomova Nafisa Madamin qizi.
Assistant at the Department of “Higher Mathematics”
Namangan Engineering and Technology Institute, (NamETI),
Namangan, Uzbekistan

MATHEMATICAL MODELING OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AS A SEPARATE POSITION BETWEEN THEORY AND EXPERIMENT

Annotation: Modeling is a new type of obtaining scientific knowledge with some common features borrowed from theory and experiment. In this article it is considered as a separate position between theory and experiment.

Key words: Modeling, mathematical modeling, methodology of mathematical modeling, adequacy, universality, economy, simplicity, potentiality, simplicity of forms, inconsistency.

Можно выделить несколько этапов создания методологии математического моделирования: Методы вычислений носят имена таких корифеев науки, как Ньютон и Эйлер, а слово «алгоритм» происходит от имени средневекового арабского ученого Аль-Хорезми.

Конец 40-х–начало 50-х годов XX века: — появление компьютеров; — разработка ядерных технологий. Методология математического моделирования становится интеллектуальным ядром информационных технологий.

Для изучения правил, например, русского языка применяются различные схемы и таблицы, которые являются моделями, отражающими свойства изучаемого объекта. Подготовку текста можно рассматривать как моделирование некоторого события или явления с помощью родного языка. На уроках точных наук также используются макеты изучаемых реальных объектов [2].

Инструментом математического моделирования в первую очередь является математика. В настоящее время математическое моделирование применяется в:

- традиционных областях — физика, химия, биология;
- новых областях и дисциплинах — технические, экологические и экономические системы.

Сложности:

- прямой натурный эксперимент либо опасен, либо невозможен;
- система существует в единственном экземпляре;
- социальных процессах.

Перед тем как запустить в производство новый самолет, его обкатывают в аэродинамической трубе — это модель. Для того чтобы продемонстрировать систему кровообращения, лектор обращается к нарисованному плакату — это модель. На стене висит картина Айвазовского «Девятый вал» — это модель.

Под моделью обычно понимают материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания замещает объект — оригинал, сохраняя некоторые важные его черты.

Каждый изучаемый процесс можно описать различными моделями, при этом ни одна модель не может сделать это абсолютно полно и всесторонне. Однако использование упрощенной модели, отражающей отдельные черты исследуемого объекта, позволяет яснее увидеть взаимосвязь причин и следствий, входов и выходов, быстрее сделать необходимые выводы, принять правильные решения [3].

Реальный объект в сравнении с моделью сложен для анализа и менее информативен. Необходимо заметить, что исследование непосредственным образом большинства объектов и явлений невозможно.

Так, эксперименты с экономикой страны или со здоровьем ее населения в принципе невозможны. Среди целей моделирования можно выделить следующие [2]: понять, как устроен конкретный объект: какова его структура, внутренние связи, основные свойства, законы развития, саморазвития и взаимодействия с окружающим миром; научиться управлять объектом или процессом, определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях; прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействий на объект.

Модель может быть представлена различными способами. В широком смысле модель определяют как отражение наиболее существенных свойств объекта. Основными требованиями, предъявляемыми к математическим моделям, являются требования адекватности, универсальности и экономичности.

Адекватность. Модель считается адекватной, если отражает заданные свойства с приемлемой точностью. Точность определяется как степень совпадения значений выходных параметров модели и объекта.

Точность модели различна в разных условиях функционирования объекта. Эти условия характеризуются внешними параметрами. В пространстве внешних параметров выделить область адекватности модели, где погрешность меньше заданной предельно допустимой погрешности.

Определение области адекватности моделей — сложная процедура, требующая больших вычислительных затрат, которые быстро растут с увеличением размерности пространства внешних параметров.

Эта задача по объему может значительно превосходить задачу параметрической оптимизации самой модели, поэтому для вновь проектируемых объектов может не решаться.

Универсальность. Определяется в основном числом и составом учитываемых в модели внешних и выходных параметров.

Экономичность. Модель характеризуется затратами вычислительных ресурсов для ее реализации — затратами машинного времени и памяти.

Простота. Модель, при которой желаемый результат достигается за то же время с той же точностью при учете меньшего количества факторов при расчете, называется простой.

Потенциальность (предсказательность). Возможность получения новых знаний об исследуемом объекте с помощью применения модели. Достаточная точность результатов решения задачи, надежность функционирования модели. Способность к совершенствованию модели без ее коренной переделки.

Простота форм исходных данных и их заполнения при вы- даче задания на расчет. С помощью разрабатываемой модели решается широкий круг задач.

Противоречивость требований к модели обладать широкой областью адекватности, высокой степенью универсальности и высокой экономичностью обуславливает использование ряда моделей для объектов одного и того же типа.

По мере того как какая-либо наука становится более точной, в ней во все больших масштабах применяется математическое описание исследуемых

объектов и явлений. Моделирование данных принцип давно утвердился во многих областях физики.

Однако это не всегда находит понимание среди специалистов в области нано технологии из-за отсутствия опыта по математическому моделированию нано систем. Чтобы избежать бесполезного конструирования и сборки многочисленных дорогих прототипов нано систем, нужно сначала детально разработать структуру и технологию сборки нано объекта или молекулярного кластера. Для этих целей используют методы компьютерного моделирования.

С помощью моделирования, основанного на большом количестве экспериментальной информации, можно описать поведение проектируемых нано систем. Кроме того, компьютерное моделирование в ряде случаев является катализатором для экспериментальных исследований и производства.

Литература

1. Самарский, А. А. Математическое моделирование / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Москва : Наука. Физматлит, 1997.— 320 с.
2. Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / под ред. П.В. Трусова.— Москва : Университетская книга, Логос, 2007.— 440 с.
3. Пономарев, В.Б. Математическое моделирование технологических процессов : курс лекций / В.Б. Пономарев, А.Б. Лошкарев.— Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУУПИ, 2006.— 129 с.
4. База знаний факультета информатики «Wiking».— Режим доступа: <http://mathmod.narod.ru/metods.htm#mm03>. — Загл. с экрана.
5. Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров.— Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2010.— 384 с.