## § 1. О РАЗНОВИДНОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ

С понятием «модель»мы сталкиваемся с детства.Игрушечный автомобиль, самолет или кораблик для многих были любимыми игрушками, равно как и плюшевый медвежонок или кукла. В развитии ребенка, в процессе познания им окружающего мира, такие игрушки, являющиеся, по существу, моделями реальных объектов, играют важную роль. В подростковом возрасте для многих увлечение авиамоделированием, судомоделированием, собственноручным созданиемигрушек, похожихна реальные объекты, оказало влияние на выбор жизненного пути.

Что же такое модель? Что общего между игрушечным корабликом и рисунком на экране компьютера, изображающим сложную математическую абстракцию? И все же общее есть: и в том, и в другом случае мы имеем образ реального объекта или явления, «заместителя» некоторого «оригинала», воспроизводящего его с той или иной достоверностью и подробностью. Или то же самое другими словами: модель является представлением объекта в некоторой форме, отличной от формы его реального существования.

Практически во всех науках о природе, живой и неживой, об обществе, построение и использование моделей является мощным орудием познания. Реальные объекты и процессы бывают столь многогранны и сложны, что лучшим способом их изучения часто является построение модели, отображающей лишь какую-то грань реальности и потому многократно более простой, чем эта реальность, и исследование вначале этой модели. Многовековой опыт развития науки доказал на практике плодотворность такого подхода.

В моделировании есть два заметно разных пути. Модель может быть похожей копией объекта, выполненной из другого материала, в другом масштабе, с отсутствием ряда деталей. Например, это игрушечный кораблик, самолетик, домик из кубиков и множество других натурных моделей. Модель может, однако, отображать реальность более абстрактно - словесным описанием в свободной форме, описанием, формализованным по каким-то правилам, математическими соотношениями и т.д.

В прикладных областях различают следующие виды абстрактных моделей;

I) традиционное (прежде всего для теоретической физики, а также механики, химии, биологии, ряда других наук) математическое моделирование без какой-либо привязки к техническим средствам информатики;

II) информационные модели и моделирование, имеющие приложения в информационных системах;

III) вербальные (т.е. словесные, текстовые) языковые модели;

IV) информационные (компьютерные) технологии, которые надо делить

А) на инструментальное использование базовых универсальных программных средств (текстовых редакторов, СУБД, табличных процессоров, телекоммуникационных пакетов);

Б) на компьютерное моделирование, представляющее собой

• вычислительное (имитационное) моделирование;

• «визуализацию явлений и процессов» (графическое моделирование);

• «высокие» технологии, понимаемые как специализированные прикладные технологии, использующие компьютер (как правило, в режиме реального времени) в сочетании с измерительной аппаратурой, датчиками, сенсорами и т.д.

Итак, укрупненная классификация абстрактных (идеальных) моделей такова.

1. **Вербальные (текстовые) модели.** Эти модели используют последовательности предложений на формализованных диалектах естественного языка для описания той или иной области действительности (примерами такого рода моделей являются милицейский протокол, правила дорожного движения).

2. **Математические модели** - очень широкий класс знаковых моделей (основанных на формальных языках над конечными алфавитами), широко использующих те или иные математические методы. Например, можно рассмотреть математическую модель звезды. Эта модель будет представлять собой сложнуюсистему уравнений, описывающих физические процессы, происходящие в недрах звезды. Математической моделью другого рода являются, например, математические соотношения, позволяющие рассчитать оптимальный (наилучший с экономической точки зрения) план работы какого-либо предприятия.

3. **Информационные модели** - класс знаковых моделей, описывающих информационные процессы (возникновение, передачу, преобразование и использование информации) в системах самой разнообразной природы.

Граница между вербальными, математическими и информационными моделями может быть проведена весьма условно; вполне возможно считать информационные модели подклассом математических моделей. Однако, в рамках информатики как самостоятельной науки, отделенной от математики, физики, лингвистики и других наук, выделение информационных моделей в отдельный класс является целесообразным.

Отметим, что существуют и иные подходы к классификации абстрактных моделей; общепринятая точка зрения здесь еще не установилась. В частности, есть тенденция резкого расширения содержания понятия «информационная модель». при котором информационное моделирование включает в себя и вербальные, и математические модели.

Основное содержание данной главы связано с прикладными математическими моделями, в реализации которых используются компьютеры. Это вызвано тем, что внутри информатики именно компьютерное математическое и компьютерное информационное моделирование могут рассматриваться как ее составные части. Компьютерное математическое моделирование связано с информатикой технологически; использование компьютеров и соответствующих технологий обработки информации стало неотъемлемой и необходимой стороной работы физика, инженера, экономиста, эколога, проектировщика ЭВМ и т.д. Неформализованные вербальные модели не имеют столь явно выраженной привязки к информатике - ни в принципиальном, ни в технологическом аспектах.