

## ЛЕКЦИЯ 1

Тема: Понятие моделирования. Способы представления моделей.

Модель — аналог, прототип, шаблон, образец, используемый вместо оригинала для решения задач (получения ответов на вопросы). Модель строится на основании ограниченного множества известных нам данных (свойств, поведений) об оригинале. Построение моделей и использование моделей (решение на них задач) производится с целью:

- получения неизвестных ранее данных, предсказания новых свойств и будущих поведений,
- извлечения пользы при реализации решений,
- систематизации (обобщения) известных данных.

Моделирование – способ, процесс замещения оригинала его аналогом (моделью) с последующим изучением свойств и поведения оригинала на модели.

Процесс моделирования состоит из:

- формализации (проектирование и настройка модели, систем моделей и моделей систем),
- собственно моделирования (постановка различных задач и решение их на модели),
- интерпретации результатов моделирования, комплексирования с уже имеющимися реальными системами.

Модель вместо исходного объекта используется в случаях, когда эксперимент опасен, дорог, происходит в неудобном масштабе пространства и времени невозможен, неповторим, ненагляден .

Использование моделирования в случаях:

- «эксперимент опасен» — при деятельности в агрессивной среде вместо человека лучше использовать его макет; примером может служить луноход;
- «дорог» — прежде чем использовать идею в реальной экономике страны, лучше опробовать её на математической или имитационной модели экономики, просчитав на ней все «за» и «против» и получив представление о возможных последствиях;

- «долговременен» — изучить коррозию — процесс, происходящий десятилетия, — выгоднее и быстрее на модели;
- «кратковременен» — изучать детали протекания процесса обработки металлов взрывом лучше на модели, поскольку такой процесс скоротечен во времени;
- «протяжен в пространстве» — для изучения космогонических процессов удобны математические модели, поскольку реальные полёты к звёздам (пока) невозможны;
- «микроскопичен» — для изучения взаимодействия атомов удобно воспользоваться их моделью;
- «невозможен» — часто человек имеет дело с ситуацией, когда объекта нет, он ещё только проектируется. При проектировании важно не только представить себе будущий объект, но и испытать его виртуальный аналог до того, как дефекты проектирования проявятся в оригинале.

Важно: моделирование теснейшим образом связано с проектированием. Обычно сначала проектируют систему, потом её испытывают, потом снова корректируют проект и снова испытывают, и так до тех пор, пока проект не станет удовлетворять предъявляемым к нему требованиям.

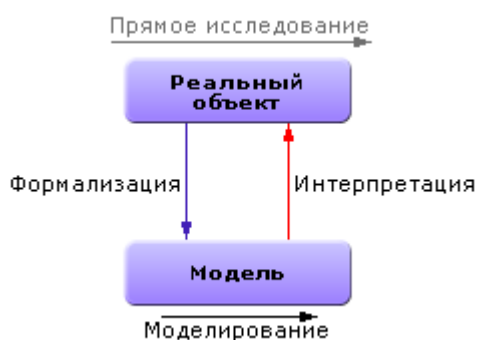
Процесс «проектирование-моделирование» цикличен. При этом цикл имеет вид спирали — с каждым повтором проект становится все лучше, так как модель становится все более детальной, а уровень описания точнее;

- «неповторим» — это достаточно редкий случай, когда эксперимент повторить нельзя; в такой ситуации модель — единственный способ изучения таких явлений. Пример — исторические процессы, — ведь повернуть историю вспять невозможно;
- «ненагляден» — модель позволяет заглянуть в детали процесса, в его промежуточные стадии; при построении модели исследователь как бы вынужден описать причинно-следственные связи, позволяющие понять все в единстве, системе. Построение модели дисциплинирует мышление.

*Важно: модель играет системообразующую и смыслообразующую роль в научном познании, позволяет понять явление, структуру изучаемого объекта. Не построив модель, вряд ли удастся понять логику действия системы.*

Это означает, что модель позволяет разложить систему на элементы, связи, механизмы, требует объяснить действие системы, определить причины явлений, характер взаимодействия составляющих.

Процесс моделирования есть процесс перехода из реальной области в виртуальную (модельную) посредством формализации, далее происходит изучение модели (собственно моделирование) и, наконец, интерпретация результатов как обратный переход из виртуальной области в реальную. Этот путь заменяет прямое исследование объекта в реальной области, то есть лобовое или интуитивное решение задачи.



Итак, в самом простом случае **технология моделирования подразумевает 3 этапа:**

- 1.формализация
- 2.собственно моделирование
- 3.интерпретация (рис. 1.1).

**Рис. 1.1. Процесс моделирования (базовый вариант)**

Если требуется уточнение, эти этапы повторяются вновь и вновь: формализация (проектирование), моделирование, интерпретация. *Спираль!* Вверх по кругу.