

49. Имитационное моделирование. Характеристика и особенности.

Имитационное моделирование

Имитация переводится на русский язык как «воспроизведение, подделка». В значительной степени этот перевод отражает суть имитационного моделирования, в котором выполняется воспроизведение моделируемого объекта (процесса, явления) с помощью различных инструментальных средств, чаще всего на ЭВМ.

В отличие от математической модели совсем необязательно, что **имитационная модель** будет содержать в себе строгие математические описания зависимостей между параметрами моделируемых процессов. Напротив, имитационные модели используются тогда, когда строгое математическое описание процессов в моделируемой системе невозможно или крайне затруднено:

- когда речь идет о сложной системе, зависимости между параметрами которой неизвестны в необходимой степени или полное воспроизведение их приводит к излишне громоздким системам уравнений;
- когда на функционирование системы оказывает влияние множество случайных факторов;
- когда требуется воспроизвести интеллектуальные функции человека (например, имитационные модели вывода решений в системах искусственного интеллекта) и др.

Главным в имитационной модели является алгоритм, позволяющий воспроизвести последовательность и логику событий в моделируемой системе. Здесь под событием понимается скачкообразное изменение состояния моделируемой системы. Имитационная модель должна содержать в себе правила, позволяющие распознавать текущие состояния и правила смены состояний при возникновении тех или иных условий. Сам процесс можно рассматривать как совокупность некоторых взаимосвязанных действий или как последовательную смену состояний моделируемой системы (второе не противоречит первому, если принять соответствие между состояниями системы и действиями, которые она производит в этих состояниях).

Имитационное моделирование как метод решения прикладных задач получил свое распространение в связи с распространением методов прикладной математики в управлении экономикой, планировании, исследовании операций, проектировании сложных систем. Термином «имитация» стали обозначать способ выбора рациональных вариантов управления сложными процессами (варианты организационной структуры предприятия, планов производства, конструкций проектируемых объектов и т.п.), при котором в процессе «прогона» имитационной модели воспроизводится предлагаемый вариант и проверяется его влияние на некоторые показатели эффективности управления. Сама процедура такого выбора становится человеко-машинной, а выбор может быть осуществлен человеком – пользователем компьютера не только по формальным признакам (значениям показателей), но и с учетом неформальных оценок.

В отличие от классических методов оптимизации, основанных на использовании специальных математических моделей, при имитации вариант решения задается, как правило, «извне», а не является результатом моделирования. Исследователю остается подобрать переменные модели так, чтобы они воспроизводили некоторые условия (внешние и внутренние), в которых будут реализованы решения, и которые смогут показать, насколько предлагаемые решения хороши. Впрочем, такой подход не исключает случаи, когда варианты рациональных решений могут быть выявлены и в процессе имитации поведения сложных объектов.

С имитационным моделированием связывают специальный метод исследования, который называется **статистическим моделированием**. В его основу положена имитация процесса функционирования объекта на ЭВМ с реализацией случайных событий, величин и процессов, влияющих на объект изучения. Для воспроизведения случайных событий и величин используются специальные программы – датчики случайных чисел. Совокупность всех случайных воздействий рассматривается как статистический материал, получаемый путем многократного воспроизведения эксперимента и допускающий последующую обработку. В результате выявляются искомые характеристики объекта исследования, которые получаются путем усреднения случайных значений и статистической обработки данных.

В настоящее время имитационное моделирование связывается с обязательным использованием ЭВМ. Распространенный термин **«компьютерное моделирование»** по существу означает имитационное моделирование некоторых процессов на ЭВМ. При этом кроме задач проверки и выбора рациональных вариантов решений все большее распространение получают такие задачи, как:

- обучение и тренировка операторов и менеджеров (имитация функционирования систем с учетом внешних влияний и управляющих воздействий);
- автоматизация управления сложными организационно-техническими объектами (имитация рассуждений человека при выборе вариантов управляющих воздействий);
- воспроизведение поведения сложных объектов и миров в игровых и других прикладных программах.

На рис.3.4. приведена обобщенная структурная схема комплекса компьютерного имитационного моделирования.

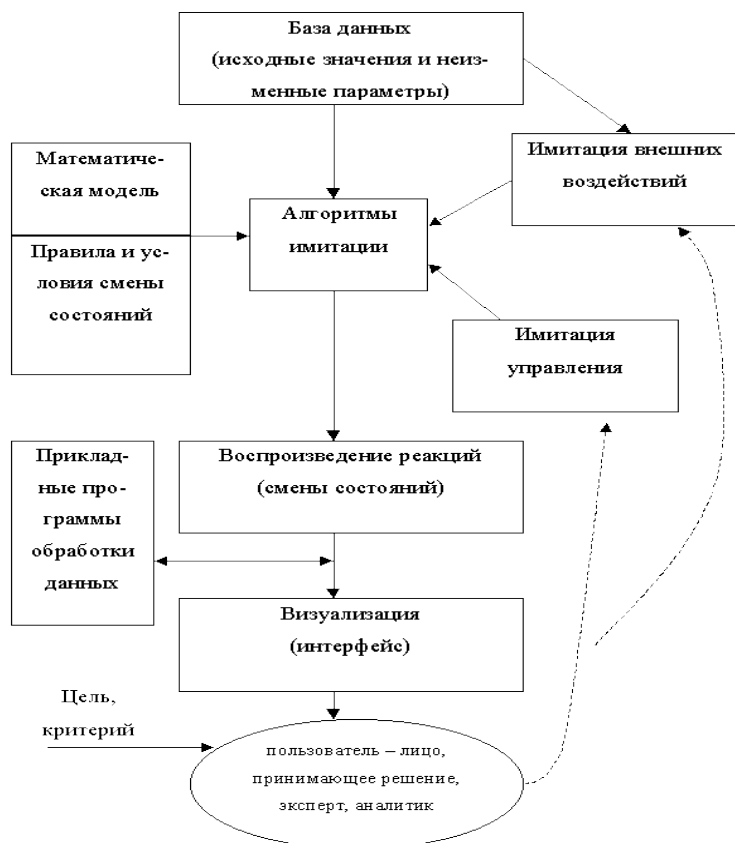


Рис.3.4. Обобщенная структурная схема комплекса компьютерного имитационного моделирования