

СИСТЕМНОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Деордиев С.В., Инжутов И.С.,

Л.В. Енджиевский, В.И. Палагушкин, О.М. Максимова, Н.И. Марчук

*Инженерно-строительный институт ФГАОУВПО Сибирского
федерального университета, г. Красноярск*

В статье излагаются вопросы развития психолого-инженерных аспектов за последние годы. Обсуждаются вопросы области применимости компьютерного моделирования, ограничения и перспективы развития, синтез традиционного компьютерного моделирования с нейросетевыми технологиями, оценка возможности нейросетевого компьютерного моделирования с позиций конструкторского проектирования.

1. Области применимости компьютерного моделирования.

Обратим внимание на следующие вопросы:

- математическая формализация – обязательное условие компьютерного моделирования [1,2];
- о связи традиционного компьютерного моделирования с нейросетевыми и другими технологиями [2];
- оценка возможностей компьютерного моделирования с позиций конструкторского проектирования. Взаимосвязь с физическим экспериментом. Проблемы оптимизации [1];
- о развитии управляемых конструкций [1-2].

Таким образом, в инженерной деятельности, как и в искусстве формализации, а значит и компьютерного моделирования, решению поддается только часть проблемы. Качественные и конструктивные решения (узлы, связи, структуры и т.п.) остаются инженерным искусством, требующим специального подхода. Без конструктивных методов невозможно обеспечить безопасность создаваемой конструкции и преодолеть неопределенность традиционного компьютерного моделирования.

2. Синтез традиционного компьютерного моделирования с нейросетевыми технологиями

В работах [1,2] разработаны принципы нейросетевой технологии для решения задач оптимизации конструкций, проблем прогнозирования и управления конструкциями. Традиционные компьютерные программы, а также опытные данные позволяют накопить необходимый набор дискретных решений, а нейросетевой подход – обобщить их. В итоге формируется прямая нейросетевая связь между входящими параметрами и конечным результатом, которая обеспечивает быстрое действие и способствует эффективному решению, в том числе оптимизации. Предложенный шаговый процесс прогнозирования с доучиванием позволяет добиться большей глубины и точности прогноза.

Особое внимание необходимо уделить использованию распараллеливания процессов, а также использованию традиционных подходов в сочетании с нейропрограммированием (т.е. разработке гибридных систем). Необходимо отметить, что для реализации нейропроектирования с параллельной обработкой требуются специализированные ЭВМ, которыми многие проектные организации пока не располагают. Тем не менее, эта задача весьма полезна и интересна.

3. Компьютерная составляющая в развитии систем автоматического управления конструкциями (САУ НДС)

Компьютерное моделирование должно использоваться не только для анализа (расчета) конструкций, но и для управления их напряженно-деформированным состоянием, т. е. является управляющим модулем системы автоматического управления (САУ НДС). Основные принципы САУ НДС и примеры реализации приведены в [1-2].

Инновационным подходом к САУ НДС служит применение нейросетевой технологии, позволяющей доучивать систему управления на основе поступающей информации и тем самым превращать конструкции в разновидность интеллектуальных систем [2]. Таким образом, возможности современного компьютерного моделирования позволяют не только проникнуть в тайны механики деформирования конструкций, но и превратить их в интеллектуальные системы.

Выводы:

1. Развитие традиционного компьютерного моделирования в определенной мере ущербно, т.к. скрывает от пользователей ограничение (гипотезы, упрощение, принципы и др.), которые не позволяют пользователям сделать заключение о соответствии компьютерной и физической модели, ее достоверности и точности решения.

2. Компьютерное моделирование не в достаточной мере используется для разработки систем автоматического управления напряженно-деформированного состояния конструкций как ее управляющий модуль.

3. Наряду с традиционным компьютерным моделированием, опирающимся на математическую формализацию проблемы, необходимо использовать другие технологии, в частности, нейросетевые, позволяющие обучать систему и повышать ее интеллектуальный уровень.