



Современные системы компьютерного моделирования

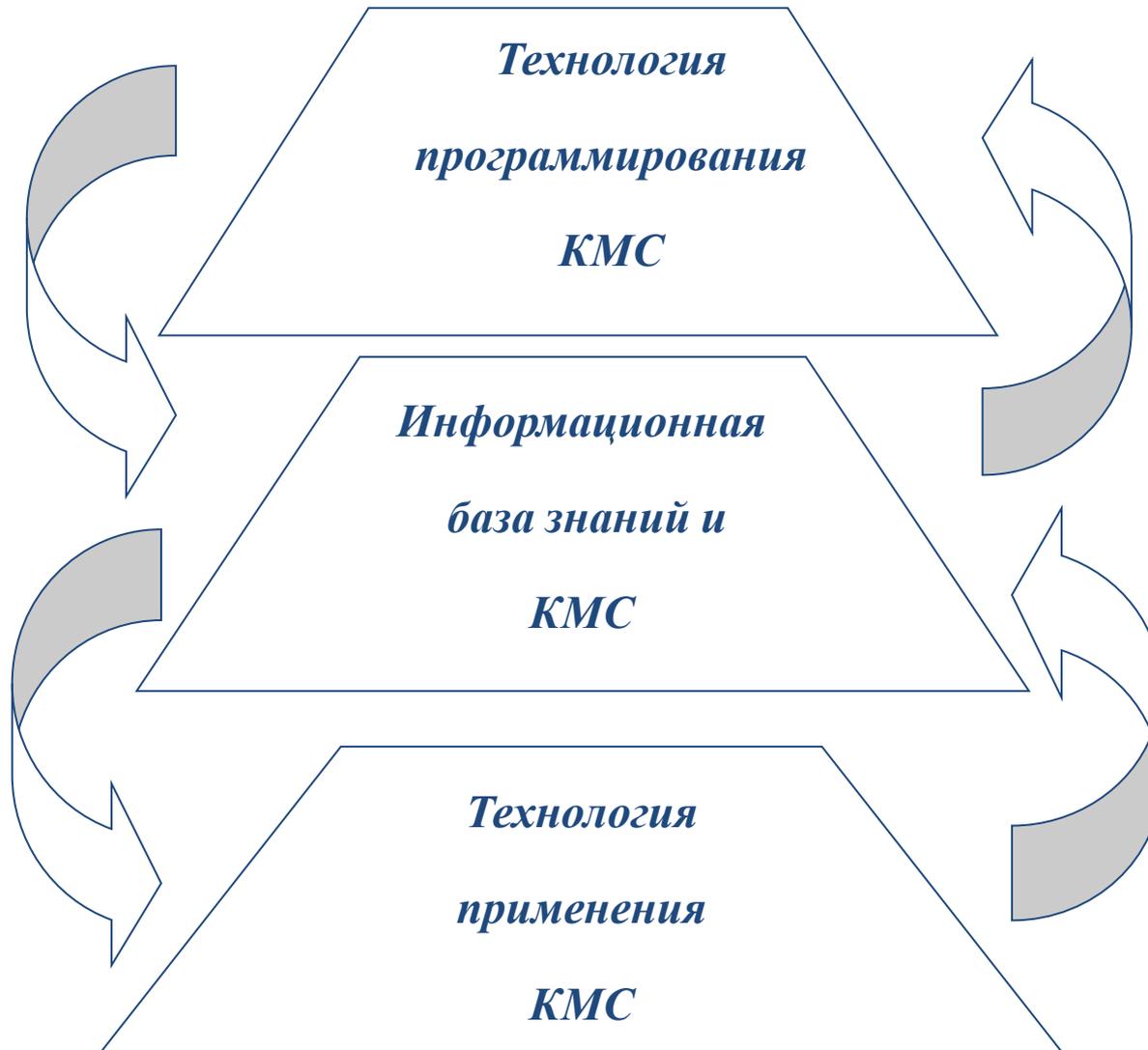
Позняк Юрий Викторович, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования

Системы компьютерного математического моделирования

Существенно повысить достоверность и снизить трудоемкость компьютерного эксперимента позволяют компьютерные математические системы (КМС) **Mathematica, Maple, Matlab, MathCad, Reduce, GeoGebra** и др., которые в ряде случаев имеют средства для исследования математических моделей, минуя этапы их дискретизации и разработки вычислительных алгоритмов либо используя эффективные численно-аналитические методы.

Одновременно **КМС** являются современным средством глубокого взаимодействия человека с моделями.

Технология математического моделирования = технология программирования КМС
+ технология применения КМС.



Технология программирования КМС

Это технология разработки принципов функционирования, проектирования базовых алгоритмов и создания программной оболочки с развитыми средствами представления входных данных и результатов моделирования и, самое главное, открытой с точки зрения насыщения ее новыми математическими знаниями, представленными в формализованном виде.

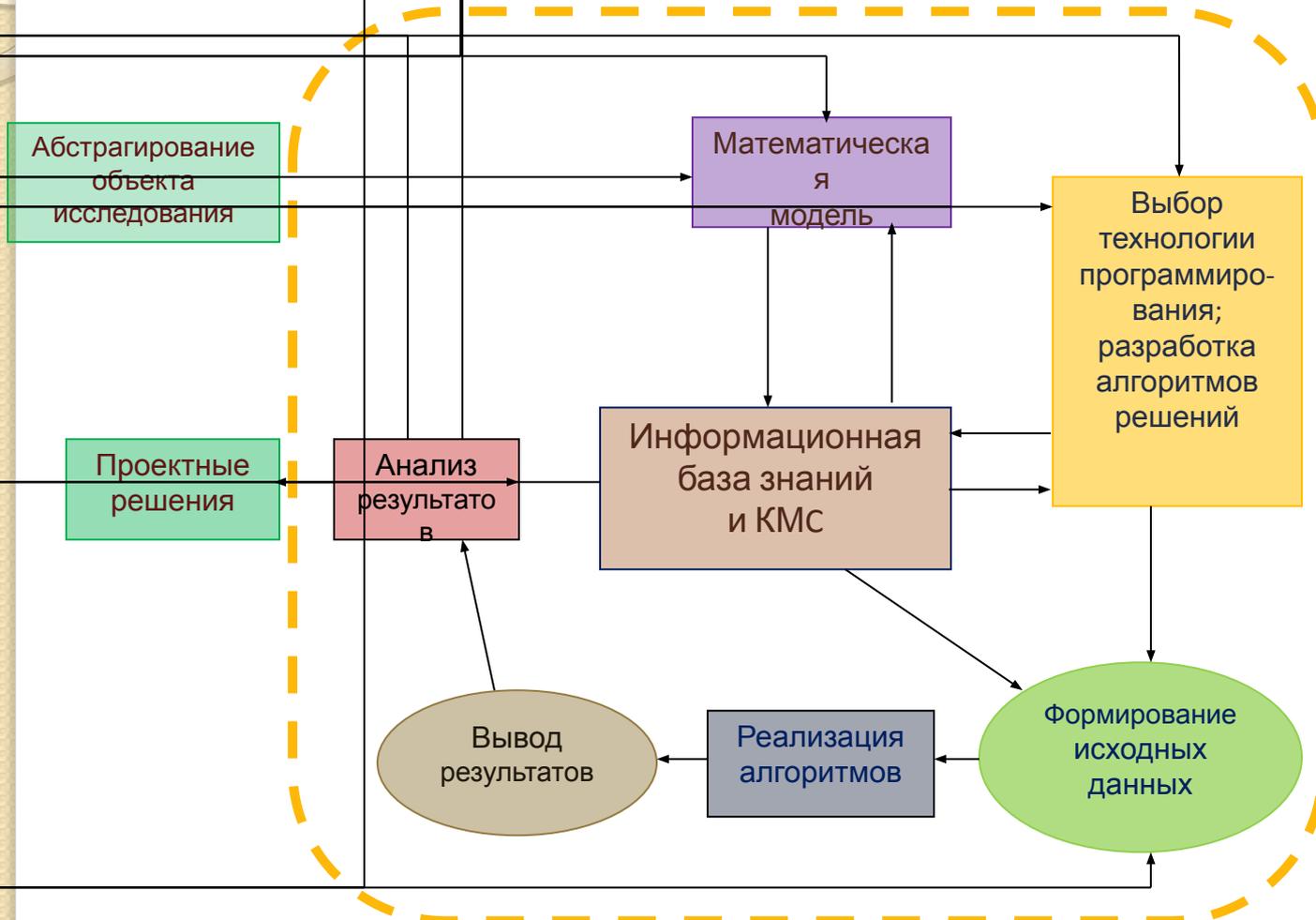
Важной особенностью процесса программирования КМС является то, что на следующем этапе в нем может участвовать сам пользователь, включая в КМС собственные программные модули или библиотеки, содержащие математические знания, необходимые для решения различных проблем и, в частности, его задач.

Технология применения КМС

- абстрагирование объекта исследования,
- представление математической модели на входном языке,
- описание задания для выполнения аналитических преобразований и численных расчетов,
- подготовка и ввод исходных данных,
- отображение результатов, предварительная обработка и диагностика ошибок,
- анализ результатов и принятие решения о дальнейшем проведении компьютерного эксперимента, включая изменение входных данных, математической модели, алгоритмов.

Компьютерный эксперимент

структурно-логическая схема



Абстрагирование объекта исследования

Для исследования одной и той же проблемы может быть построена не одна, а последовательность вложенных или взаимодополняющих моделей с разной степенью адекватности.

Разработка математической

МОДЕЛИ

Может быть представлена системами дифференциальных, интегральных уравнений или интегро-дифференциальных уравнений.

Для одного и того же объекта исследования могут быть выбраны альтернативные математические модели, например детерминированные или вероятностные.

Для многих задач используется понятие информационной модели, включающей структуру входной, выходной и промежуточной информации, характер и способы ее преобразования. При больших объемах данных от этого в значительной степени зависят экономичность реализации задач и уровень общения исследователя с компьютером.

Выбор математической модели в значительной степени определяется информационным наполнением (реализованными алгоритмами математических преобразований, вычислений и представления информации) тех КМС, которые предполагается использовать для ее исследования.

Выбор технологии программирования, разработка алгоритмов решения и их представление на входном языке КМС

Сюда входит модульный анализ всей проблемы, т.е. определение состава математических моделей и их взаимосвязей в различных схемах решения задач из рассматриваемого класса. Хотя эта задача выполняется математиком, она уже требует погружения в технологические аспекты создания соответствующей КМС.

Здесь устанавливаются:

- структура программных модулей,
- характер информационных потоков,
- необходимые вычислительные ресурсы,
- операционная среда,
- требования к пользовательским интерфейсам.

Алгоритм решения сформулированной математической задачи выбирается из базы знаний или заново разрабатывается.

Реализация алгоритмов в КМС

Один из самых трудоемких этапов. Его длительность определяется полнотой состава КМС и эффективностью ее инструментальных средств.

Он включает:

- формирование исходных данных,
- проведение вычислительных сеансов в пакетном или диалоговом режиме,
- обработку информации,
- вывод результатов.

Анализ результатов и принятие решений

На основе сравнения решения со свойствами реального объекта делаются выводы о корректировке данных, об изменении математической модели или о привлечении других алгоритмов.