

УДК 004.93

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИФFUЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

Постолатий Н. Ю., Прокофьева Л. Л.

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой КСУ Положаенко С. А.
Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. Рассматривается структура мультимедийной информационной технологии реализации средств математического моделирования диффузионных процессов в многокомпонентных системах. Исследованы основные информационные задачи и выполнен анализ базовых требований к информационным технологиям, ориентированных на решение задач математического моделирования.

Введение. Внедрение средств вычислительной техники (ВТ) в информационную сферу и применение телекоммуникационных средств (ТС) связи определили новый этап развития информационных технологий — это информационные технологии с «дружественным» интерфейсом работы пользователя, использующие ПК и ТС. Для задач научных исследований и, в частности, математического моделирования, наибольший интерес представляют технологии баз данных (БД), технологии программирования и технологии компьютерной графики. Данные технологии соответственно применяются при решении вопросов упорядоченного хранения информационных объектов и организации быстрого доступа к ним.

Цель работы. Цель работы состоит в создании эффективного инструментария представления результатов математического моделирования в виде информационной технологии, обеспечивающей рациональные способы обработки значительных массивов данных, в том числе в форме графических изображений.

Основная часть. Основной круг проблем, решаемых в ходе математического моделирования, составляют разработка математических моделей (ММ) изучаемых процессов, а также разработка вычислительных и численных методов реализации этих ММ [1].

Вместе с тем важными следует также признать вопросы, касающиеся формы представления получаемых в ходе математического моделирования решений [2]. В данном случае — применения информационных технологий (ИТ). Это связано с формализацией, анализом и реализацией получаемых решений. Возникающие при этом проблемы состоят, в частности, в следующем. Так, в ряде важных прикладных случаев, в ходе математического моделирования, исследуемые диффузионные процессы (и, в частности, для диффундирующих систем, представляющих собой многокомпонентные смеси [1]) рассматриваются как процессы с распределенными параметрами (РП-процессы). Пространственная область РП-процессов при моделировании представляется конечномерной сеткой узлов или конечных элементов, а функция состояния — массивом значений сеточных функций в этих узлах (или функций в конечных элементах). В зависимости от требуемой точности решения, получаемые массивы сеточных функций (функций в конечных элементах) имеют значительные размеры ($10^2 \dots 10^5$ значений). При таком количестве значений возможности интерпретации решений приобретают первостепенное значение (например, упорядочивание массивов значений и формы их представления, способы хранения и обращения, преобразования и т.д.).

Для эффективного решения указанного круга вопросов реализации средств математического моделирования аномальных диффузионных процессов была предложена ИТ (рис. 1), в основу структуры которой положена триада «МОДЕЛЬ — АЛГОРИТМ — ПРОГРАММА» [3]. При такой структуре, рассматривая математическое моделирование во взаимосвязи с реализующими его ИТ, допустимо говорить об *информационно-математическом* моделировании (ИМ-моделировании), включающем в себя: сбор необходимой информации и составление информационной модели исследуемого процесса (объекта); обработку полученных данных (их организацию или структурирование) и алгоритм преобразования этих данных (инкапсуляцию); формирование ММ процесса (объекта);

геометризацию модели или результатов ее вычислительной реализации (компьютерную визуализацию средствами компьютерной графики — выполнение геометрических построений).

Предложенная ИТ основана на проведении вычислительного эксперимента с использованием ограниченной измерительной информации о процессе.

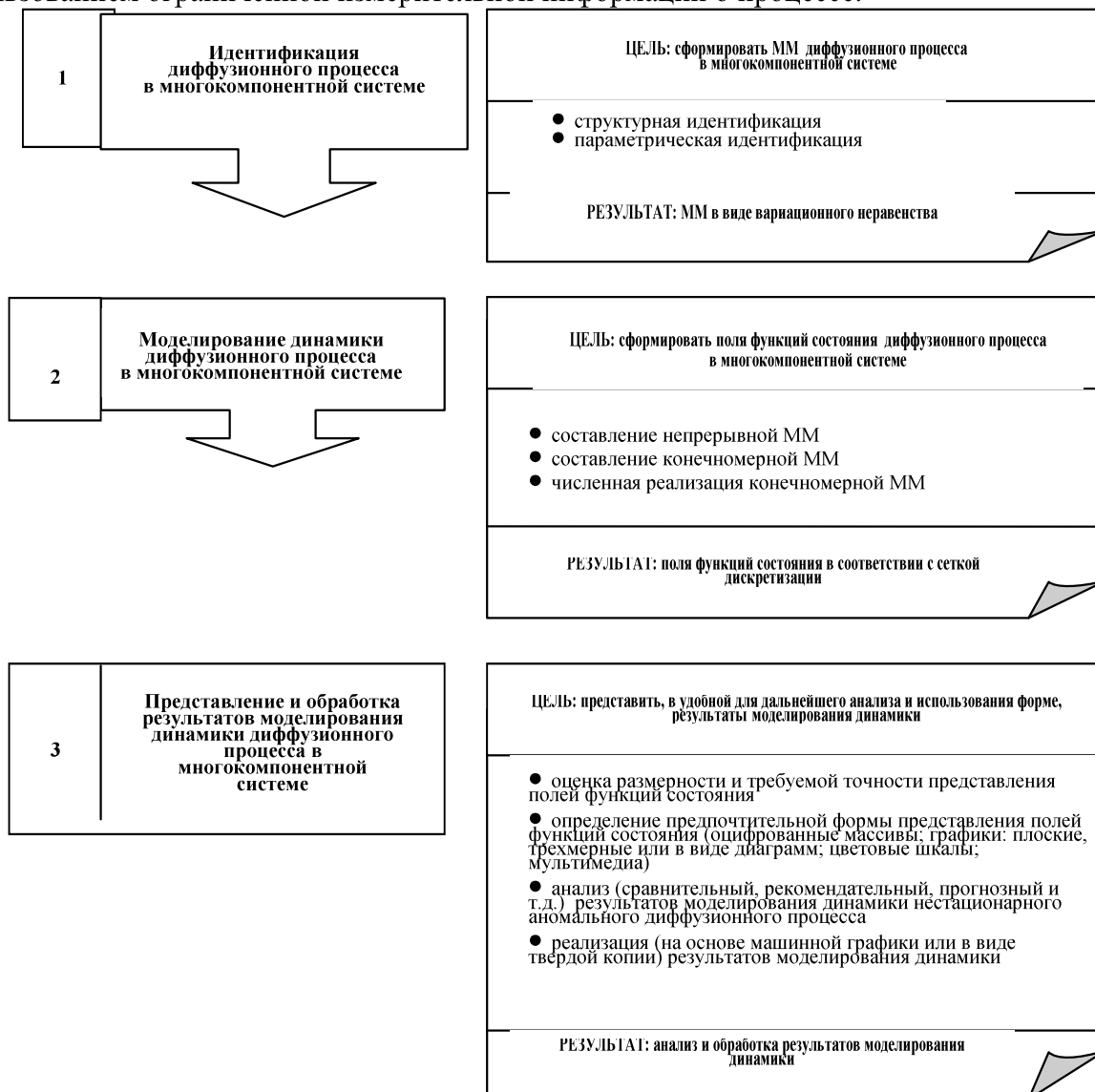


Рисунок 1. — Структурная схема информационной технологии

Выводы. Была предложена и реализована ИТ, ориентированная на решение задач математического моделирования диффузионных процессов в многокомпонентных системах. Отличительной чертой ИТ является гибкий выбор инструментария обработки массивов данных (реляционное представление, графические примитивы и т. д.), что, в зависимости от их дальнейшего использования, позволяет на (15 — 40) % сократить время на их последующую обработку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Верлань А. Ф. Математическое моделирование аномальных диффузионных процессов [Текст] / А. Ф. Верлань, С. А. Положаенко, Н. Г. Сербов. — К.: Наукова думка, 2011. — 416 с.
2. Мацевитый Ю. М. Моделирование нелинейных процессов в распределенных системах [Текст] / Ю. М. Мацевитый, В. Е. Прокофьев. — К.: Наукова думка, 1985. — 302 с.
3. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. [Текст] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — М.: Физматлит, 2005. — 265 с.