

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК 622691.4:519.711.3

**ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ****Н.В. КУДИНОВ**

(Донской государственный технический университет)

*Рассмотрены проблемы, методы и результаты создания программ имитационного моделирования, а также их алгоритмического и программного обеспечения. Проблемы рассмотрены на примерах технологических распределённых объектов, таких как участок магистрального газопровода и многослойная структура материалов, в которой протекают тепловые процессы.*

**Ключевые слова:** *распределённые объекты, имитационное моделирование, математическое моделирование, программы имитации.*

**Введение.** Решая многие задачи оптимизации, диагностики, управления технологическими процессами, необходимо получать подробную информацию об этом процессе. Как правило, наиболее важная для этих задач информация носит «предсказывающий» характер. Такая информация порождается в ходе имитации, она позволяет ответить на вопрос, как вёл бы себя объект управления и какие бы там протекали процессы, если определённым образом воздействовать на объект. Обладая такой информацией, можно строить эффективные и близкие к оптимальным технические системы.

Имитация в технических системах находит применение в информационно-управляющих диалоговых системах, которые сигнализируют и блокируют последствия «ошибочных» действий оператора технологического процесса.

**Имитационное моделирование в информационной поддержке технологических процессов.** Особую роль имитация технологических процессов приобретает, когда поведение управляемой системы чрезвычайно сложно предсказать. Одной из таких систем является система распределённых технологических объектов (РТО). Современные специализированные программные пакеты справляются с анализом и синтезом систем РТО на основе их статических характеристик. Непосредственно РТО – широкое понятие, описывающее технологические агрегаты, имеющие дело с распределённой в пространстве средой, в то же время под РТО иногда понимают комплекс технологических объектов, пространственно распределённых по территории производства. В дальнейшем примем первый смысл этого выражения. Наиболее сложные математические модели получаются для распределённых технологических объектов, в которых процессы протекают не только во времени, но и в пространстве. К ним относятся: трубчатые и колонные реакторы, печи, накопители газа (газгольдеры), газопроводы, транспортеры, механические фильтры и фильтруемый материал, среды передачи информации электромагнитными волнами. Распределённость учитывается в математических моделях технологических объектов, когда объем, занимаемый рабочей средой, достаточно большой по сравнению с величинами локальных неоднородностей (волн) в переходных процессах.

Имитационное моделирование как надстройка над математическим моделированием применяется в тех случаях, когда методы аналитического вывода решения оказываются ограничены выбором пространств и метрик, а также необходимой строгостью выводов и доказательств. Суть имитационного моделирования заключается в образовании таких информационных связей (рис. 1) в уравнениях, которые бы имитировали связи в моделируемом объекте другой природы,