

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Муллер Нины Васильевны  
«Моделирование и идентификация временных рядов в компьютерных системах с использованием фрактального и вейвлет-анализа», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

При анализе, моделировании и идентификации сложных систем, трудно поддающихся формализации, применяется подход, основанный на анализе их выходных сигналов. В различных предметных областях существуют явления, которые необходимо изучать в динамике, при этом обращение к физической природе соответствующих процессов при их моделировании может быть затруднено сложностью системы. В этом случае прибегают как к традиционным методам статистического анализа временных рядов общего вида (корреляционный, спектральный, сглаживание данных, фильтрация, регрессия и т.п.), так и к специальным, ориентированным на особенности изучаемого явления

Диссертация Н.В. Муллер посвящена проблеме моделирования и идентификации временных рядов с применением методов обработки сигналов, основанных на фрактальном и вейвлет-преобразовании. Они позволяют моделировать особенности локальной структуры сложных сигналов.

В работе описана постановка и решение задачи моделирования и идентификации временных рядов с применением методов фрактального, вейвлет-анализа, корреляционного анализа вейвлет-спектров и частотно-временного распределения нестационарных временных рядов. Проведена систематизация известных исследований по обработке временных рядов, выполнен обзор большого числа классических методов анализа временных рядов. Указано, что они имеют ограниченную применимость для временных рядов нестационарного типа. Сделан вывод о том, что для решения актуальной задачи исследования временных рядов с нелинейными и нестационарными данными перспективно применение фрактального и вейвлет-анализа.

Разработанный комбинированный подход обработки данных временного ряда состоит из следующих этапов: предобработка данных информационной системы путём выборки статистических данных для формирования нужного временного ряда; проведение комплексной обработки временного ряда методом фрактального и вейвлет-анализа с определением показателей хаотичности; сравнительный анализ вейвлет-спектров путём получения численных значений корреляции двух сравниваемых процессов для выявления закономерностей; применение дополнительного показателя частотно-временного распределения нестационарных временных рядов для оценки скорости изменения компонентов сигнала; оценка самоподобности на основе комбинированного подхода фрактального и вейвлет-анализа, корреляционного анализа; выявление внутренних закономерностей в поведении временных рядов и их прогнозирование на основе тренда и показателя хаотичности.

Применение разработанного подхода позволило решить такие плохо формализуемые задачи как анализ факторов, влияющих на уровень производственного травматизма и анализ трафика компьютерной сети с целью выявления аномалий, связанных с сетевыми и вирусными атаками.

В автореферате диссертации описаны цели и задачи работы, её научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методы диссертационного исследования, защищаемые положения, сведения об апробации работы, итоги исследования. В целом автореферат достаточно полно отражает содержание работы.

В диссертации присутствуют оригинальные результаты одновременно из трех областей: математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Основные результаты опубликованы в 7 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК что

свидетельствует об адекватном научном уровне работы. В целом следует отметить высокий уровень применяемого в работе математического аппарата, чувствуется принадлежность автора к серьёзной научной школе.

Несмотря на общую положительную оценку в работе отмечен следующий существенный недостаток: основное внимание уделено формальной математической стороне разработанного подхода, отсутствует мотивация разработки с точки зрения потребностей тех или иных предметных областей; интерпретация результатов натуральных экспериментов по обработке реальных данных приведена очень сжато.

Несмотря на отмеченный недостаток, можно сказать, что работа Нины Васильевны Муллер удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры Прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения Дальневосточного федерального университета,  
кандидат технических наук (специальность 05.13.18), доцент

В.М. Гриняк

Гриняк Виктор Михайлович

Адрес: 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 8; e-mail: griniak.vm@dvfu.ru

Тел.: 8 (904) 623-42-35

