

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО
«Тихоокеанский государственный
университет»
Иванченко Сергей Николаевич



2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Муллер Нины Васильевны «Моделирование и идентификация временных рядов в компьютерных системах с использованием фрактального и вейвлет-анализа», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Представленная на отзыв диссертация изложена на 140 страницах, включает в себя введение, три главы, разбитые на параграфы, заключение и список литературы из 149 наименований работ отечественных и зарубежных авторов.

Актуальность работы. Для изучения свойств сложных реальных систем широко применяется подход, основанный на исследовании их выходных сигналов (данных), представленных временными рядами. Для анализа временных рядов, которые представляют собой стационарные или нестационарные случайные процессы, используют традиционные методы статистического анализа случайных величин и функций.

Наряду с традиционными методами в последние годы получают распространение способы обработки сигналов (данных), основанные на фрактальном и вейвлет-преобразованиях. Отличительная особенность последних состоит в том, что они позволяют вскрыть особенности локальной структуры сложных процессов и выявить различные его свойства, невидимые в режиме реального времени. В области вейвлет-преобразования выделяется дополнительная информация, недоступная в исходном виде. Важной характеристикой методов, основанных на фрактальных представлениях и вейвлет-преобразованиях, является их универсальность.

Диссертационная работа направлена на разработку новых и модификацию существующих алгоритмов анализа временных рядов в компьютерных системах с использованием фрактального и вейвлет-анализа, поскольку в настоящее время предъявляются повышенные требования к качеству выявления внутренних закономерностей в поведении временных рядов. Поэтому работа Муллер Н.В., посвященная решению данной проблемы, является актуальной.

Краткий обзор содержания работы.

Содержание и структура диссертации логически связаны, соответствуют поставленным целям и задачам.

Язык и стиль оформления диссертации, соответствуют требованиям к изложению научных работ, в каждой главе содержательно представлены выводы исследований, а также общие выводы по работе.

Во введении показана актуальность выбранного направления исследования, сформулированы цель, приведена научная новизна, степень достоверности, практическая значимость полученных результатов и дана информация об апробации полученных положений исследования.

Первая глава содержит семь разделов, включая выводы. В ней приведен анализ известных работ по обработке временных рядов. Рассмотрены классические методы анализа временных рядов. Приведены преимущества применения современных методов анализа сигналов - фрактального и вейвлет-анализа по отношению к традиционным.

Вторая глава содержит девять разделов, включая выводы. Ценность данной главы заключается в разработке математической модели и идентификации временных рядов с применением комбинированного подхода по их обработке методами фрактального и вейвлет-анализа, корреляционного анализа вейвлет-спектров и дополнительного показателя частотно-временного распределения нестационарных временных рядов.

Третья глава содержит три раздела, включая выводы. Описываются методика и результаты проведения натурных экспериментов для проверки адекватности математической модели на примерах баз данных информационной системы и обработки временного ряда сетевого трафика компьютерной системы. Особую значимость имеют место рекомендации по результатам натурных экспериментов. В заключении приведены основные результаты работы.

Научная новизна работы заключается в совершенствовании математической модели временного ряда для описания всего многообразия процессов от стохастических до хаотических и детерминированных, отличающаяся тем, что введена компонента хаотичности, в результате чего модель более точно отражает реальную ситуацию по идентификации временного ряда на самоподобность по сравнению со статистическими методами. Разработан комплекс алгоритмов и программ для анализа временных рядов с использованием фрактального и вейвлет-анализа. Предложен комбинированный подход для математического моделирования и численной реализации на основе сочетания фрактального, вейвлет-анализа

временных рядов, корреляционного анализа вейвлет-скалограмм и дополнительного показателя частотно-временного распределения нестационарных временных рядов, позволяющего оценить скорость изменения компонентов сигнала – «динамики нестационарности».

Достоверность и обоснованность основных результатов работы

Обоснованность научных положений, выводов, изложенных в диссертации достигается тем, что основные научные результаты базируются на корректном использовании общепризнанных методов обработки традиционных – спектрального, корреляционного анализа, и современных методов – фрактального и вейвлет-анализа.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что автором предложена математическая модель, алгоритмическое и программное обеспечение, которые являются универсальными и могут быть применены к исследованию нестационарных процессов, представленных временными рядами. Разработанный в диссертации подход позволяет выявлять внутренние закономерности в поведении временных рядов и прогнозировать периоды предполагаемой устойчивости явления исследуемых процессов.

Особо важную практическую ценность имеют разработанные алгоритмы обработки временного ряда, которые реализованы в виде комплекса программ.

Результаты диссертационной работы имеют прикладной характер и внедрены на предприятиях: ООО «Строительная компания Приамурья», ООО «Дальневосточная дорожно-строительная компания», ООО «ТКС Холдинг», в учебный процесс ФГБОУ ВО «КнАГТУ», а также находят применение и развитие при выполнении Государственного задания Министерства образования и науки РФ 2.1898.2017/ПЧ «Создание математического и алгоритмического обеспечения интеллектуальной информационно-телекоммуникационной системы безопасности вуза».

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Результаты работы рекомендуются использовать, в первую очередь, при разработке информационно-телекоммуникационных систем организаций и предприятий различных сфер деятельности. В связи с тем, что компьютерные сетевые и вирусные атаки по своей природе являются самоподобными, поэтому их появление будет увеличивать значение самоподобности в рассматриваемый промежуток времени. Рекомендуется практическое применение в информационных системах ИТ-управления ФГБОУ ВО «КнАГТУ», ФГБОУ ВО «АмГПУ», других вузах и предприятиях Хабаровского края.

Результаты диссертационного исследования, полученные в натурном эксперименте на примере обработки временного ряда базы данных

информационной системы, рекомендуется использовать в инспекции по охране труда и Отделе Социального страхования г. Комсомольска-на-Амуре.

Следует отметить, что предложенные модель и подход являются универсальными, где входные данные представлены в виде баз данных из любых предметных областей, поэтому они могут быть применены для исследования и прогнозирования нестационарных процессов различной природы, описываемых временными рядами. В частности, результаты диссертационного исследования рекомендуется применять для анализа процессов в системах навигации и управления движением; в отраслях промышленности: в нефтеперерабатывающей отрасли, в электро- и теплоэнергетике и других отраслях при оценке аварийности и прогнозе состояния оборудования.

Список замечаний и рекомендаций по диссертации и автореферату

1. В работе введен новый термин «динамика нестационарности», в чем его особенность и какую дополнительную информацию данный показатель несет?

2. Не указан механизм связи между базой данных, о которой говорит автор, и временными рядами при проведении натурального эксперимента.

3. Не приводится сравнительный анализ предложенной автором модели и комбинированного подхода с ранее проведенными исследованиями в рассмотренных предметных областях с использованием других методов исследования.

4. При подготовке данных натуральных экспериментов для последующей обработки не четко выстроены процедуры их подготовки.

5. Недостаточно полно исследована задача выбора структуры модели временного ряда.

6. Недостаточно ясное и четкое изложение ряда положений диссертации, не позволяющее полностью оценить личный вклад автора в решение разрабатываемой проблемы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Указанные замечания не отражаются на общей положительной оценке диссертации. Принимая во внимание актуальность темы, научную новизну и практическую значимость полученных результатов, считаем, что диссертация Муллер Нины Васильевны «Моделирование и идентификация временных рядов в компьютерных системах с использованием фрактального и вейвлет-анализа», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Муллер Нина Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Результаты диссертационной работы обсуждены, а настоящий отзыв заслушан и утвержден в качестве официального отзыва ведущей организации на расширенном семинаре кафедры «Автоматика и системотехника» 19 апреля 2017 г.

доктор технических наук по специальности
05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы,
профессор, заведующий кафедрой
«Автоматика и системотехника»
ФГБОУ ВО «ТОГУ»

Чье Ен Ун

Кандидат технических наук по специальности
05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ,
доцент, доцент кафедры «Автоматика и системотехника»
ФГБОУ ВО «ТОГУ»

Левенец Алексей Викторович

680035, Россия, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136 Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Тихоокеанский государственный университет»

Веб-сайт: <http://pnu.edu.ru>

Контактные телефоны: тел.: (4212) 37-51-86, 72-06-84,

факс: (4212) 72-06-84

Адрес электронной почты: mail@pnu.edu.ru

