

В диссертационный совет Финансового университета Д 505.001.126 по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кочкарова Расула Ахматовича
«Модель и метод реконфигурирования структурно-динамической
сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга
большой размерности»,

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ (технические науки)

Соответствие паспорту специальности

В соответствии с авторефератом содержание диссертации соответствует Паспорту научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки) в части п. 6 «Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования, алгоритмов и методов имитационного моделирования на основе анализа математических моделей», п. 7 «Качественные или аналитические методы исследования математических моделей» и п. 9. «Постановка и проведение численных экспериментов, статистический анализ их результатов, в том числе с применением современных компьютерных технологий».

Результаты диссертационного исследования

Соискатель ученой степени Кочкаров Расул Ахматович предложил оригинальный подход к реконфигурированию сложных сетевых систем мониторинга, базирующийся на аппарате предфрактальных графов и агрегированном топологическом индексе. Теоретическая значимость данного диссертационного исследования подтверждается разработкой: метода двухмасштабного описания динамики системы (операционное и топологическое время), позволяющего разделить быстрые и медленные

процессы (С. 108-112); методики параметризации агрегированного топологического индекса на основе показателей чувствительности метрик (С. 138-145). Это преодолевает ограничения классических подходов, не учитывающих иерархическую природу крупномасштабных систем и разнотемповую динамику изменений.

Диссертационное исследование содержит оригинальные и новые научные результаты. Данные результаты способствуют развитию теоретико-методических аспектов заявленной проблематики.

Теоретическая значимость работы заключается в следующем:

1. Разработана формальная модель жизненного цикла структурно-динамической системы мониторинга, включающая этапы конфигурирования, функционирования в условиях деструктивных воздействий и разрушения, что углубляет теорию управления сложными техническими системами (С. 78-92).

2. Доказана сходимость итерационных процедур настройки весовых коэффициентов агрегированного топологического индекса, что подтверждает корректность предложенного математического аппарата и обосновывает возможность его практического применения в автоматизированных системах управления (С. 148-158).

Теоретические результаты подтверждаются строгими доказательствами с привлечением методов теории графов, многокритериальной оптимизации, системного анализа, теории нечетких множеств и интервального исчисления.

В части практического применения получены следующие результаты:

1. Разработанная методика распределенного параллельного реконфигурирования позволила сократить время восстановления функциональности системы при каскадных отказах на 15-20% по сравнению с традиционными подходами, что подтверждено актами внедрения (С. 330-333).

2. Применение предложенных алгоритмов размещения кратного центра и медианы на интервально-взвешенных графах обеспечило гарантированную точность решений при недетерминированных исходных данных, что особенно важно для систем, функционирующих в условиях неполной информации о параметрах внешних воздействий (С. 295-306).

Апробация и применение результатов исследования

Достоверность результатов, полученных Кочкаровым Р.А., обоснована применением строгих математических методов и моделирования на представительных наборах данных, что подтверждается апробацией на многочисленных научных мероприятиях и публикацией в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях, включая международные базы цитирования.

Результаты диссертации Кочкарова Расула Ахматовича нашли практическое применение в деятельности АО «НПП «Рубин» и АО «Концерн «Созвездие» при разработке перспективных образцов военной и специальной техники, а также в ООО «СОЭЗ» при создании систем управления тоннелепроходческими комплексами. Внедренные модели и методы позволили обеспечить устойчивое функционирование систем мониторинга в условиях интенсивных дестабилизирующих воздействий.

Материалы исследования используются Кафедрой искусственного интеллекта Финансового университета в учебных дисциплинах «Прикладная теория графов» и «Машинное обучение в семантическом и сетевом анализе».

Исходя из содержания автореферата диссертации можно сделать вывод, что соискателем ученой степени лично получены следующие результаты:

1) разработана теоретико-графовая модель структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности, учитывающая иерархическую структуру и недетерминированность параметров;

2) разработан агрегированный топологический индекс (АТИ) для комплексной оценки состояния системы, включающий методики параметризации и настройки весовых коэффициентов;

3) разработан метод реконфигурирования, объединяющий процедуры построения графа конфигурации, распределенного параллельного реконфигурирования и управления информационным обменом;

4) разработан программно-алгоритмический комплекс, реализующий алгоритмы размещения кратного центра, поиска медианы и выделения остова минимального веса на предфрактальных графах.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 41 научной публикации общим объемом 103,93 п.л., в том числе в 4 авторских монографиях, 24 статьях в рецензируемых научных изданиях, определенных

ВАК при Минобрнауки России, и 5 статьях в изданиях, включенных в международную цитатно-аналитическую базу Scopus (4 статьи в изданиях Q2, 1 статья в издании Q3). Получены два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Замечания и комментарии, носящие рекомендательный характер и не влияющие на научную новизну исследования и полученные результаты:

1. В модели распространения деструктивных воздействий (глава 2) используется допущение об однородности интенсивности воздействий на всех уровнях иерархии. Для повышения адекватности модели целесообразно было бы ввести коэффициенты затухания или усиления воздействий при переходе между уровнями предфрактального графа, что позволило бы более точно описывать реальные сценарии.

2. При описании параллельных алгоритмов (глава 5) следовало бы привести более детальный анализ их масштабируемости при увеличении числа вычислительных узлов. В частности, оценить влияние коммуникационных издержек на общее ускорение и предложить оптимальные конфигурации вычислительных систем для различных размерностей графов.

3. В работе не рассмотрены вопросы энергетической эффективности предложенных алгоритмов при их реализации на бортовых вычислителях мобильных средств мониторинга. Для систем с автономным питанием этот аспект имеет критическое значение и мог бы стать предметом дальнейших исследований.

4. Желательно было бы провести дополнительные вычислительные эксперименты для оценки устойчивости метода реконfigurирования при экстремально высоких уровнях деструктивных воздействий (потеря 50% и более элементов системы), чтобы определить границы применимости предложенного подхода.

5. В тексте диссертации встречаются отдельные стилистические погрешности и повторы, не снижающие, однако, общего высокого качества работы.

Выводы

Диссертационная работа Кочкарова Расула Ахматовича на тему: «Модель и метод реконфигурирования структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности», судя по автореферату, полностью соответствует всем критериям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (технические науки).

Полученные результаты обладают значительной научной новизной, глубокой теоретической проработкой и подтверждённой практической значимостью. Соискатель заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук.

Руководитель направления по реализации
стратегических проектов
АО «ГЛОНАСС»,
доктор технических наук

 Замятин Александр Юрьевич

Контактные данные:

109559, Москва, ул. Верхние Поля, д. 35, корп. 5, кв. 42

Тел.: +7 963 626-74-35

Электронный адрес: zamiatin@glonass-team.ru

18 марта 2026 года

Собственноручную подпись д.т.н. Замятина Александра Юрьевича
удостоверяю

