

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**
на тему **«Модель и метод реконfigurирования 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)

Актуальность темы диссертации обусловлена стремительным развитием и усложнением систем мониторинга различного назначения, ростом числа средств наблюдения и контроля, а также повышением требований к их устойчивости и живучести в условиях деструктивных воздействий. Существующие методы реконfigurирования зачастую не обеспечивают требуемой оперативности при работе с системами большой размерности, обладающими динамической топологией и иерархической структурой. В этой связи разработка новых моделей и методов, позволяющих в реальном времени адаптировать структуру сети мониторинга к изменяющимся условиям, является важной научно-технической задачей.

Выявленное практическое противоречие определяет цель диссертационного исследования – повышение оперативности принятия решений о реконfigurировании структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности (СДСС НПМ БР) с сохранением ее структурно-функциональных параметров в условиях деструктивных воздействий.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в создании комплекса взаимосвязанных теоретических и алгоритмических решений, включающего:

– теоретико-графовую модель СДСС НПМ БР на основе многовзвешенных предфрактальных динамических графов, учитывающую два типа временных шкал и недетерминированный характер весов;

- агрегированный топологический индекс (АТИ) как комплексный показатель состояния системы, весовые коэффициенты которого определяются через чувствительность структурно-функциональных метрик;
- метод реконfigurирования, объединяющий процедуры построения графа конфигурации, параметризации АТИ, распределённого параллельного реконfigurирования и многокритериальной оптимизации;
- программно-алгоритмический комплекс, включающий быстрые последовательные и параллельные алгоритмы с пониженной вычислительной сложностью.

Теоретическая значимость работы заключается в дальнейшем развитии методов оптимизации и реконfigurации структурно-динамических сетевых системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности в условиях деструктивных воздействий в части методов многокритериальной оптимизации графов большой размерности с фрактальными свойствами, взвешенных многими недетерминированными весами; в развитии алгоритмической базы решения модельных многокритериальных задач; в расширение применения параллельных алгоритмов на графах.

Практическая значимость работы определяется тем, что:

- разработанный метод реконfigurирования структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности позволяет контролировать состояние системы в соответствии с заданным диапазоном агрегированного топологического индекса в условиях дестабилизирующих воздействий и повысить оперативность и эффективность управляющих действий по ее реконfigurации;
- разработанные параллельные алгоритмы позволяют сформировать общий подход к разработке параллельных алгоритмов на предфрактальных графах для снижения вычислительной сложности решаемых системой мониторинга задач;
- предложенные в диссертации классы полиномиальных задач на предфрактальных графах и построение алгоритмов их решения обеспечивают формирование шаблонов для выделения классов полиномиальных задач и алгоритмов на СДСС НПМ БР.

Достоверность полученных результатов обеспечена корректным применением методов системного анализа, теории графов, многокритериальной оптимизации, апробацией на многочисленных международных и всероссийских конференциях, а также публикацией основных положений в 41 научной работе, опубликованных в рецензируемых

научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России, включая 4 монографии и 5 статей в изданиях, индексируемых в Scopus.

Достоинства диссертационной работы заключаются в её системности и завершенности, охватывающей все этапы от теоретико-графового моделирования до создания программно-алгоритмического комплекса; в оригинальности и универсальности предложенного математического аппарата на основе многовзвешенных предфрактальных динамических графов, позволяющего адекватно описывать иерархичность, неопределённость параметров и динамику реальных систем мониторинга большой размерности; в высокой вычислительной эффективности разработанных быстрых параллельных алгоритмов, обеспечивающих существенное сокращение времени реконфигурирования (на 10-20%) и возможность работы в реальном времени даже при аномальной вычислительной сложности; в доказанной масштабируемости и работоспособности предложенных решений при различных сценариях деструктивных воздействий; а также в практической востребованности результатов, подтверждённой внедрением в шести организациях оборонно-промышленного комплекса и высокотехнологичного сектора, использованием в учебном процессе трёх вузов, поддержкой грантами РФФИ и регистрацией программ для ЭВМ.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

– В третьем пункте научной новизны (метод реконфигурирования) указано, что он обеспечивает сохранение структурно-функциональных характеристик системы в пределах расхождения 10% и обладает оперативностью, превышающей известные методы «в несколько раз» (стр. 12). Однако из текста автореферата неясно, с какими именно методами проводилось сравнение и каковы количественные показатели этого превосходства (например, в 2, 3 или 5 раз). Более детальное обоснование выбора базовых методов для сравнения усилило бы доказательную базу работы.

– В описании программно-алгоритмического комплекса (четвёртый пункт новизны) говорится о применении алгоритмов размещения кратного центра и медиан на интервально-взвешенном графе (стр. 10-11). Однако в автореферате не раскрыто, каким образом осуществляется переход от нечётких и интервальных весов к скалярным значениям при решении оптимизационных задач. Используется ли дефаззификация, ранжирование интервалов или иной подход? Пояснение этого момента повысило бы ясность изложения.

Высказанные замечания не затрагивают основных защищаемых положений и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы. Они могут рассматриваться как пожелания для дальнейших исследований.

Таким образом, диссертационное исследование «Модель и метод реконfigurирования структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности» Кочкарова Расула Ахматовича является полной завершённой научно-квалификационной работой. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» к докторским диссертациям, а её автор Кочкаров Расул Ахматович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Отзыв составил:

Начальник научно-технического управления

ОАО «Концерн «Созвездие»,

доктор технических наук (20.02.25),

старший научный сотрудник

10.03.2026

Н.М. Тихомиров

«Личную подпись Н.М. Тихомирова удостоверяю»

Ученый секретарь специального диссертационного совета,

кандидат технических наук

С.А. Ермаков

Тихомиров Николай Михайлович

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 14.

Эл. почта: n.m.tihomirov@sozvezdie.su,

тел. +7 (473) 252-12-53

