



В диссертационный совет Финансового университета Д 505.001.126 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, ученой 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)

В современных условиях значительно возрастает роль мониторинга сложных систем технического и социально-экономического назначения. При этом наблюдается интенсивный рост числа средств мониторинга, которые требуют обеспечения устойчивости, целостности при отказах, техногенных и природных воздействиях в условиях усложнения их сетевой архитектуры. Следовательно, существующие подходы либо не обеспечивают требуемой оперативности, либо не учитывают многокритериальность, неопределённость весов и фрактальную природу иерархических сетевых структур.

Диссертационное исследование Кочкарова Расула Ахматовича посвящено решению важной научно-технической проблемы — повышению оперативности принятия решений о реконfigurировании структурно-

динамических сетевых систем непрерывного пространственного мониторинга большой размерности (СДСС НПП БР) в условиях деструктивных воздействий.

Научная новизна заключается в разработке теоретико-графовой модели и метода реконфигурирования структурно-динамических сетевых систем непрерывного пространственного мониторинга большой размерности на основе многовзвешенных предфрактальных динамических графов с недетерминированными весами и агрегированного топологического индекса, позволяющих за счёт оригинальных быстрых параллельных алгоритмов с пониженной вычислительной сложностью существенно повысить оперативность принятия решений и обеспечить сохранение структурно-функциональных характеристик системы в условиях деструктивных воздействий.

Теоретические результаты исследования обусловлены развитием методологического аппарата многокритериальной оптимизации на графах большой размерности, обладающих фрактальными свойствами, а также обоснованным введением новых классов полиномиально разрешимых задач на предфрактальных графах, что расширяет теоретическую базу дискретной математики, теории графов и математического моделирования сложных сетевых систем.

Практические результаты подкреплены реальным внедрением разработанных модели, метода и программно-алгоритмического комплекса в деятельность предприятий АО «НПП «Рубин», АО «Концерн «Созвездие», АО НПП «Автоматизированные системы связи», АО «НПП «Пульсар», ООО «СОЭЗ», образовательный процесс трех вузов, а также актами о внедрении, подтверждёнными результатами научно-исследовательских работ, грантами РФФИ и зарегистрированным программным комплексом.

К достоинствам исследования можно отнести:

1. Системность и применимость подхода на всех этапах жизненного цикла систем мониторинга: от теоретико-графового моделирования и разработки комплексного показателя состояния до создания метода

реконфигурирования и его программно-алгоритмической реализации.

2. Универсальность и эффективность предложенного математического аппарата за счет использования многовзвешенных предфрактальных динамических графов с недетерминированными весами (интервальные числа, нечёткие множества, временные ряды), что позволяет адекватно описывать иерархичность и неопределённость параметров реальных систем мониторинга, а также обеспечивает возможность оперативного реконфигурирования в реальном времени даже при аномальной вычислительной сложности.

3. Масштабируемость предложенных модели и метода предполагает сохранение работоспособности системы при различных сценариях деструктивных воздействий (отказы, деградация каналов, целенаправленные атаки) и её адаптация для широкого круга пространственно-распределённых систем: транспортно-логистических, телекоммуникационных и др.

В качестве замечания к автореферату следует отметить необходимость описания требований к вычислительным ресурсам и аппаратной платформе для программно-алгоритмического комплекса. Указано, что разработанные параллельные алгоритмы ориентированы на многопроцессорные системы (стр. 36-37), однако не указаны количественные оценки ускорения в зависимости от числа вычислительных ядер, объёма оперативной памяти или типа сети передачи данных. Что необходимо для оценки масштабируемости ПАК при переходе ко многоузловым системам с высокодинамичной топологией.

Однако данное замечание носит рекомендательный характер и не влияет на значимость полученных результатов исследования.

Вывод. Диссертационное исследование на тему «Модель и метод реконфигурирования структурно-динамической сетевой системы непрерывного пространственного мониторинга большой размерности» Кочкарова Расула Ахматовича является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена крупная научно-техническая проблема — разработаны модель и метод реконфигурирования структурно-

динамических сетевых систем непрерывного пространственного мониторинга большой размерности, обеспечивающие повышение оперативности принятия решений в условиях деструктивных воздействий.

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).

Заведующий кафедрой «Радиотехнические системы» Ордена Трудового Красного Знамени ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», 111024, Москва, Авиамоторная улица, д. 8а,
+7(495) 957-77-10, d.s.chirov@mtuci.ru,
доктор технических наук, профессор



Чиров Денис Сергеевич

«02» марта 2026 г.

Подпись д.т.н, профессора Чирова Д.С. заверяю



у



ИИ,
ТОВ