

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный радиотехнический университет
имени В.Ф. Уткина»

(ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет
им. В.Ф. Уткина»,
ФГБОУ ВО «РГРТУ», РГРТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор по научной работе
и инновациям, д.т.н., доцент

С.И. Гусев

13 мая 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина» на диссертацию и автореферат **Сидоренко Евгения Васильевича** на тему: «Управление процессами мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем в облачных архитектурах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы исследования

Актуальность темы диссертации Сидоренко Евгения Васильевича «Управление процессами мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем в облачных архитектурах» обусловлена тем, что в настоящее время стремительное развитие больших программных систем породило множество методов управления такими системами.

Статистический мониторинг процессов служит эффективным инструментом поддержки точного и своевременного принятия решений. Применение подходов к исследованию и анализу статистических процес-

сов для мониторинга сетей значительно облегчает раннее обнаружение потенциальных сбоев в сложных реляционных системах и, следовательно, в последние годы все чаще изучается. Выбор эффективного метода сетевого мониторинга основывается на оценке эффективности методо-кандидатов. Однако, исследований, по систематической оценке и сравнению методов сетевого мониторинга очень мало. В частности, возможность частого сбора данных с помощью современных измерительных устройств, как правило, приводит к возникновению автокорреляций между сетями.

Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования продиктована необходимостью дальнейшего развития средств управления процессами мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем в облачных архитектурах на основе учета автокорреляции образования и распада части локальных структур.

Поэтому в качестве основной цели исследования выбрана разработка моделей и алгоритмов управления процессами мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем в облачных архитектурах на основе учета автокорреляции образования и распада части локальных структур.

Соискатель ученой степени сформулировал и решил следующие задачи и получил соответствующие результаты:

1. Разработана модель статистического мониторинга процессов с большими данными в компьютерных сетях, учитывающая свойства автокорреляции процессов образования и распада части локальных структур на основе контрольных диаграмм.
2. Представлены модифицированные алгоритмы мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем, обеспечивающие возможности иерархического анализа данных и улучшающая интерпретируемость результатов.
3. Создана оптимизационная модель и алгоритмы планирования пропускной способности облачных сервисов SaaS, позволяющая найти компромисс между стоимостью ресурсов и штрафом за задержку выполнения во встраиваемых облачных приложениях «программное обеспечение как услуга» с точки зрения поставщика облачных услуг.
4. Разработан динамический алгоритм определения минимальной верхней границы нулевого штрафа, обеспечивающий получение верхней границы объема вычислительных ресурсов, еще дающей нулевой штраф. Среднее снижение затрат при использовании алгоритма по сравнению с существующим составляет 4,73% и позволяет использовать меньше задействованных ресурсов.

5. Разработана структура программного обеспечения оптимизации облачных сервисов SaaS для решения задач мониторинга, обеспечивающая принятие решений о допустимости конфигурации сервиса с точки зрения штрафов, и также оценку ожидаемого качества обслуживания.

6. Компоненты программного обеспечения зарегистрированы в Роспатенте.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» в рамках научного направления «Вычислительные комплексы и проблемно-ориентированные системы управления».

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 180 наименований. Работа изложена на 188 страницах основного текста.

Обоснованность научных положений и выводов. Обоснованность сформулированных автором диссертации основных научных положений подтверждается корректным применением методов теории графов, теории вероятностей, теории принятия решений, методов объектно-ориентированного программирования, а также результатами прикладных экспериментов и исследования предложенных моделей и алгоритмов.

Научная новизна диссертации

Научной новизной характеризуются предложенные в работе:

1. Модель статистического мониторинга процессов с большими данными в компьютерных сетях, отличающаяся учетом свойств автокорреляции процессов образования и распада части локальных структур на основе контрольных диаграмм и обеспечивающая моделирование сдвигов относительно уровней плотности, взаимности, изменчивости степени и свойств транзитивности сети.

2. Алгоритмы мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем, отличающиеся предварительной кластеризацией и идентификацией поведенческих последовательностей, удовлетворяющих условиям сходства, обеспечивающие возможность иерархического анализа данных и улучшающие интерпретируемость результатов.

3. Оптимизационная модель и алгоритмы планирования пропускной способности облачных сервисов SaaS, отличающиеся форсированным решением NP-сложной задачи минимизации затрат на задержку выполнения

запросов и на ресурсы развернутых экземпляров и обеспечивающие нахождение компромисса между стоимостью ресурсов и штрафом за задержку выполнения во встраиваемых облачных приложениях «программное обеспечение как услуга» с точки зрения поставщика облачных услуг.

4. Динамический алгоритм определения минимальной верхней границы нулевого штрафа, отличающийся использованием ожидающей очереди неисполненных запросов и обеспечивающий получение верхней границы объема вычислительных ресурсов, еще дающей нулевой штраф.

5. Структура программного обеспечения оптимизации облачных сервисов SaaS для решения задач мониторинга, отличающаяся интеграцией системы мониторинга и сервисов SaaS и обеспечивающая принятие решений о допустимости конфигурации сервиса с точки зрения штрафов, и также оценку ожидаемого качества обслуживания.

Все перечисленные результаты, полученные в рамках диссертационной работы, являются новыми и достоверными и соответствуют требованиям Положения ВАК РФ.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в разработке специальных средств математического и программного обеспечения управления процессами мониторинга производительности коллективов встраиваемых объектов больших программных систем в облачных архитектурах на основе учета автокорреляции образования и распада части локальных структур.

Теоретические результаты работы могут быть использованы в проектных и научно-исследовательских организациях, занимающихся разработкой методов управления процессами мониторинга распределенного программного обеспечения.

Основные результаты внедрены в ООО «Центр информационных технологий» (г. Воронеж) при проектировании распределенной информационно-вычислительной системы управления мониторингом программных систем, в учебный процесс Воронежского государственного технического университета в рамках дисциплин: «Вычислительные машины, системы и сети», «Информационные сети и телекоммуникационные технологии», а также в рамках курсового и дипломного проектирования.

Тематика работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»: п.3 «Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, языки и программные инструменты органи-

зации взаимодействия программ и программных систем»; п.9 «Модели, методы, алгоритмы, облачные технологии и программная инфраструктура организации глобально распределенной обработки данных».

Замечания по диссертационной работе

1. Глава 2 начинается с рассмотрения модели экспоненциального случайного графа для сетей, не зависящих от времени. Однако на практике реальные процессы зависят от времени. Не совсем ясно, почему автор не учел во внимание данный аспект.

2. В главе 2 автокоррелированный сетевой процесс рассматривается как комбинация двух промежуточных процессов, т.е. образования и распада части локальных структур, при этом остальная часть остается почему-то неизменной.

3. В главе 3 соискатель предлагает трехэтапный метод анализа параметров коллективов программных систем: сбор данных, создание объектно-ориентированной модели, поведенческая интерпретация этой модели. Однако исходная функциональность коллективов не рассматривается.

4. Соискатель привел в таблице 3.1 диссертации оценки сложности разработанных алгоритмов. При этом описание получения оценок дано словесно, без необходимых доказательств.

5. В главе 4 рассмотрен компромисс между развертыванием слишком большого количества дорогостоящих экземпляров и развертыванием слишком малого количества экземпляров и выплатой штрафных санкций за невозможность своевременной обработки запросов. Неясно, почему нельзя снизить стоимость экземпляра?

6. В диссертации и автореферате присутствуют отдельные стилистические погрешности и ошибки.

Заключение

В целом критические замечания не носят принципиального характера и не снижают оценки ее значимости. Диссертация Сидоренко Евгения Васильевича является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение важной научно-технической проблемы.

Основные результаты диссертации опубликованы в 13 научных работах (4 – без соавторов), в том числе 7 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (из них 2 – в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Scopus и Web of Science и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ). Публикации полно отражают содержание диссертации.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на международных и других тематических конференциях и семинарах.

По актуальности избранной темы, глубине проработки всего комплекса частных задач, научной ценности и практической значимости полученных результатов, обоснованности выводов и рекомендаций, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.3.5, а ее автор, Сидоренко Евгений Васильевич **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств» ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина», протокол № 7 от «23» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Систем автоматизированного
проектирования вычислительных средств»,
заслуженный деятель науки и техники РФ,
доктор технических наук, профессор

Корячко Вячеслав Петрович

Контакты ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Рязанский государственный
радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

Адрес: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д. 59/1

Телефон: (4912) 72-03-03

Email: rgrtu@rsreu.ru

Подпись Корячко Вячеслав Петрович удостоверяю.
Ученый секретарь Ученого совета
к.ф.-м.н., доцент



У
 К. В. Бухенский