

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

Долгов Виталий Владимирович

«09» апреля 2026 г.

**ОТЗЫВ
ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**АО «Научно-исследовательский институт вычислительных
комплексов им. М. А. Карцева»**

на диссертацию и автореферат Сотникова Дмитрия Владимировича «Управление большими данными облачных сервисов на основе многостадийных алгоритмов и средств их динамического перераспределения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы.

Актуальность темы диссертации Сотникова Дмитрия Владимировича «Управление большими данными облачных сервисов на основе многостадийных алгоритмов и средств их динамического перераспределения» обусловлена тем, что за последние годы большие данные стали новой парадигмой для обработки и анализа огромных объемов данных. Обработка больших данных была объединена с сервисными и облачными вычислениями, что привело к появлению нового класса сервисов, получившего название “Большие сервисы”. Для удовлетворения сложных и разнородных потребностей пользователей в эпоху больших данных повторное использование сервисов является естественным и эффективным средством, которое помогает организовать их работу для предоставления больших сервисов по требованию клиентов. Актуальна задача управления большими данными облачных сервисов, интерес представляет и задача компоновки больших облачных сервисов.

Необходимость исследования поведения таких систем за счет совершенствования технологий и инструментов их разработки обуславливает актуальность темы исследования.

Поэтому в качестве основной цели исследования выбрана разработка специальных средств управления большими данными облачных сервисов на

основе реализации многостадийных алгоритмов и процедур динамического их перераспределения.

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

1. Проведен анализ проблем управления большими данными облачных сервисов на основе многостадийных алгоритмов и динамического перераспределения данных.

2. Разработан алгоритм расширения хранилища больших сервисов в различных облачных зонах, обеспечивающий оценку близости формальных концепций, которые объединяют эти сервисы и источники данных.

3. Создан алгоритм компоновки больших сервисов, обеспечивающий отбор кандидатов, их комбинацию и оптимальных выбор больших сервисов, отвечающий требованиям QoS, качества данных и безопасности и улучшающий качество итогового большого сервиса в среднем на 3.4%.

4. Предложена архитектура динамической системы распределения данных, обеспечивающая регулирование распределения данных по каждому узлу хранения в режиме реального времени.

5. Разработана графическая модель интеграции принятия решений в большие данные, обеспечивающая выделение трех уровней больших данных, которые необходимо учитывать при разработке их проекта: данных, анализа и принятия решений.

6. Разработана архитектура программной системы оптимизации больших данных от датчиков в Интернете вещей, реализующая уменьшение доли дубликатов и несоответствий в данных в среднем на 12%.

7. На разработанное программное обеспечение получено свидетельство о государственной регистрации в Роспатенте.

Таким образом, диссертационное исследование, посвященное разработке специальных средств управления большими данными облачных сервисов на основе реализации многостадийных алгоритмов и процедур динамического их перераспределения, является актуальным.

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, пяти глав, заключения, списка литературы из 185 наименований. Работа изложена на 195 страницах.

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

Научная новизна.

Научной новизной характеризуются предложенные в работе:

- алгоритм расширения хранилища больших сервисов в различных облачных зонах, отличающийся представлением в виде семейства решеток и использованием сходства по Жакарду экземпляров и источников данных и обеспечивающий оценку близости формальных концепций, которые объединяют эти сервисы и источники данных;

- алгоритм компоновки больших сервисов, отличающийся учетом качества данных (QoD) и определением набора формальных понятий, которые объединяют запрашиваемые сервисы и обеспечивающий отбор кандидатов, их комбинацию и оптимальных выбор больших сервисов, отвечающий требованиям QoS, QoD и безопасности и улучшающий качество итогового большого сервиса в среднем на 3.4%;

- архитектура динамической системы распределения данных, отличающаяся использованием «жадного» алгоритма сокращения миграции данных с динамическим выбором точки данных в перегруженном узле хранения с максимальной нагрузкой и обеспечивающая регулирование распределения данных по каждому узлу хранения в режиме реального времени;

- графическая модель интеграции принятия решений в большие данные, отличающаяся использованием наборов данных с новыми характеристиками, жизненного цикла анализа данных, технологий, аналитических методов, понимания и принятия решений и обеспечивающая выделение трех уровней больших данных, которые необходимо учитывать при разработке их проекта: данных, анализа и принятия решений.

- архитектура программной системы оптимизации больших данных от датчиков в Интернете вещей, отличающаяся итерационным распределением больших данных на основе упорядочивания объектов и ссылок и реализующая уменьшение доли дубликатов и несоответствий в наборе данных в среднем на 12%.

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 моделей и алгоритмов управления большими данными облачных сервисов на основе многостадийных алгоритмов и динамического перераспределения данных.

Основные результаты работы внедрены в ООО М-Сервис (г. Воронеж) при проектировании систем управления гетерогенными программными системами, 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. 4. «Интеллектуальные системы машинного обучения, управления базами данных и знаний, инстру-

ментальные средства разработки цифровых продуктов»; п. 9. «Модели, методы, алгоритмы, облачные технологии и программная инфраструктура организации глобально распределенной обработки данных».

Рекомендации по внедрению.

Результаты исследования рекомендуются к применению в проектных и научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием программных систем с облачными базами больших данных. Модели, методы и алгоритмы, разработанные в диссертации Сотникова Дмитрия Владимировича «Управление большими данными облачных сервисов на основе многостадийных алгоритмов и средств их динамического перераспределения», рекомендуются к внедрению как в региональных системах управления большими данными, крупных операторах систем сотовой связи, так и в конкретных организациях: ПАО «Созвездие» (г. Воронеж), ПАО «Центртелеком» (г. Москва).

Критические замечания.

1. Заявлен механизм расширения хранилища больших сервисов. Неясно, откуда берутся сервисы для расширения хранилища.

2. В работе заявлен алгоритм компоновки больших сервисов. Неясно, каким образом этот алгоритм учитывает совместимость сервисов, входящих в потенциально отбираемые.

3. Описание процедуры сокращения миграции данных с выбором в качестве объекта приложения перегруженного узла хранения требует дополнительной детализации.

4. Неясно, как жизненный цикл анализа данных использован в заявленной графической модели интеграции принятия решений в большие данные.

5. Соискателю необходимо более четко описывать методы оптимизации больших данных от датчиков в Интернете вещей в составе программной системы – ведь оптимизируются не столько большие данные, сколько их представление в системе.

Заключительная оценка.

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

Основные результаты диссертации опубликованы в 13 научных работах, в том числе 7 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (из них одна – в журнале WoS и одно 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 России, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.3.5, а ее автор, Сотников Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Настоящий отзыв заслушан, обсужден и одобрен на заседании научно-технического Совета Научно-исследовательского института вычислительных комплексов им. М. А. Карцева, протокол № 2 от 09 апреля 2026 г.

Ученый секретарь НТС, к.т.н.

Е.А. Алексеева

Главный научный сотрудник,
д.т.н., профессор

А.В. Балдин

Главный научный сотрудник,
д.т.н., профессор

О.О. Варламов

Почтовый адрес: 117437 Москва, ул. Профсоюзная, д. 108

Телефон: +7(495) 330-09-29

E-mail: postoffice@niivk.ru

Сайт: <http://ниивк.рф/>

Подписи Е.А. Алексеевой, А.В. Балдина, О.О. Варламова заверены, директор по персоналу:

М. Е. Ватулин

