

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.286.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Воронежский государственный технический университет»,
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.02.2025 № 133

О присуждении Рубцову Алексею Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Специальное математическое и программное обеспечение децентрализованного обслуживания высокоинтенсивных составных запросов в распределенных системах доставки данных» по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей принята к защите 13.12.2024 г. (протокол заседания № 132) диссертационным советом 24.2.286.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, приказ № 178/нк от 02.10.2018 года.

Соискатель Рубцов Алексей Алексеевич, 18 апреля 1981 года рождения, в 2003 году окончил Академию ФАПСИ по специальности «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», квалификация «Специалист по защите информации» (специалитет). Работает сотрудником в федеральном государственном казенном военном образовательном учреждении высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», Федеральная служба охраны Российской Федерации (г. Орёл).

Диссертация выполнена на кафедре «Информатика и вычислительная техника» федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», Федеральная служба охраны Российской Федерации (г. Орёл).

Научный руководитель — кандидат технических наук Добрышин Михаил Михайлович, федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации» (г. Орёл), кафедра «Компьютерная безопасность», старший преподаватель

Официальные оппоненты:

Саенко Игорь Борисович, доктор технических наук, профессор, лаборатория проблем компьютерной безопасности Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН), главный научный сотрудник,

Душкин Александр Викторович, доктор технических наук, доцент, кафедра «Информационная безопасность» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет» (г. Пенза), в своем положительном отзыве, подписанном Михеевым Михаилом Юрьевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Информационные технологии и системы» и утвержденном Трокозом Дмитрием Анатольевичем, доктором технических наук, доцентом, проректором по научной работе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача – повышение оперативности обслуживания потоков составных запросов узлами распределенных систем доставки данных в условиях нестационарного характера их интенсивности за счет разработки математического и программного обеспечения децентрализованного формирования логических групп узлов доставки данных, имеющая важное значение для развития соответствующей области исследования. Диссертация выполнена автором самостоятельно на актуальную тему, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты. По своей актуальности, значимости полученных результатов и научному уровню работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Рубцов Алексей Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе: 2 статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России; 1 – в издании, индексируемом в Scopus; 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем публикаций составляет 3,3 п.л., из них соискателю принадлежит 2,4 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Белов, А.С. Подход к моделированию обслуживания запросов в распределенных системах доставки данных, объединенных на основе пирингового соглашения / А.С. Белов, А.А. Рубцов // Системы управления и информационные технологии. – 2024. – № 3 (97). – С. 4-12.

2. Рубцов, А.А. Подход к процессу взаимного информационного согласования элементов систем доставки данных на основе аукционной модели / А.А. Рубцов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2024. – № 12 (3). Режим доступа: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1621>.

3. Bumazhkina, N.Yu. An algorithm for obtaining an ensemble machine learning model for node federation in decentralized machine learning systems / N.Yu.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682677. – М: ФИПС / П.Н. Горбачев, А.А. Рубцов; заявители и правообладатели: П.Н. Горбачев, А.А. Рубцов; опубл. 26.09.2024.

В работах, опубликованных лично и в соавторстве, и приведенных в конце автореферата, лично автором предложены:

в работе [1,6,7] — модель распределенной системы доставки данных, отличающаяся от известных возможностью определения времени отклика узла доставки данных и других вероятностно-временных характеристик обслуживания высокоинтенсивных составных запросов, базирующаяся на подмножестве одноканальных систем массового обслуживания с приоритетной схемой обработки подзапросов; [2,5] — алгоритм взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных, обеспечивающий решение задачи включения/исключения отдельных узлов логической группы, обслуживающих высокоинтенсивные потоки составных запросов, отличающийся от известных использованием обратного варианта аукционной модели Викри; [3,9] — алгоритм объединения узлов распределенной системы доставки данных, обеспечивающий повышение оперативности обслуживания составных запросов высокой интенсивности и отличающийся от известных динамическим объединением узлов на основе их пирингового взаимодействия в логических группы параллельного обслуживания подзапросов составных запросов; [4,8] — структура программного комплекса многоузловой распределенной системы доставки данных, отличающаяся от известных реализацией механизмов встраивания оверлейной вычислительной инфраструктуры, обеспечивающей поддержку динамического однорангового межузлового взаимодействия в процессе взаимного информационного согласования и обслуживания составных запросов подмножеством входящих в нее узлов.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов с замечаниями. Все отзывы положительные, замечания связаны с тем, что представленные в автореферате сведения не в полной мере позволяют понять, чем обоснован выбор теории массового обслуживания в качестве математической основы диссертации, а в качестве базового класса моделей – M/G/1; при описании законов распределения случайных величин (распределение с тяжелыми хвостами, трехпараметрическое распределение Парето-распределение) не указаны объемы выборок, позволяющие оценить корректность использования данных типов распределений; не уточнены правила, регламентирующие распределение заявок «Диспетчером» по отдельным каналам в многоканальных СМО; не обоснован выбор методов теории аукционов при разработке алгоритмов объединения узлов распределенной вычислительной системы в логические группы; представленные в описании глав 3 и 4 алгоритм и структурные схемы предлагаемых программных решений имеют обобщенный вид,

не отражающий их полную структурную и функциональную логику; не представлены результаты оценки вычислительной ресурсоемкости разработанного специального программного комплекса взаимного согласования узлов распределенной вычислительной системы; при описании диспетчера расщепления составных запросов не в полном объеме определены правила их разделения и распределения между обслуживающими приборами, диспетчер также является обслуживающим прибором в терминах СМО, но представлен в модели "черным ящиком"; при описании обратного аукциона Викри автор использует обобщенную терминологию, недостаточно коррелирующую с объектом исследования; в автореферате не описана точность аппроксимации трехпараметрического распределения Парето гиперэкспоненциальным распределением, не ясно, повлияет ли данная процедура на точность и непротиворечивость математической модели; ввиду ограничения объема автореферата, не приведена аргументация выбора теории аукционных игр в качестве инструмента для принятия решений; в автореферате диссертации не раскрыт смысл функции «заинтересованности» и ее степень влияния на вычисление функции «полезности»; ряд используемых обозначений и описаний в математических моделях имеет некорректное физическое толкование, например «запрос... представляется случайной величиной X », « $E(X)$ – нагрузка прибора».

Выбор официальных оппонентов обоснован их компетентностью в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, а также их согласием.

Выбор ведущей организации основан на соответствии профиля организации научной специальности диссертации, ее широкой известностью своими достижениями в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также ее согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны модель узла распределенной системы доставки данных, учитывающую нестационарность потока составных запросов и основанную на принципах перераспределения их между множеством взаимодействующих узлов доставки данных; архитектура распределенной системы доставки данных с децентрализованным управлением процессом обслуживания потока составных запросов потребителей данных; программный комплекс взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных;

предложены способ логического объединения узлов доставки данных на основе их пирингового (P2P) взаимодействия и соответствующий алгоритм объединения; метода децентрализованного взаимного информационного согласования узлов при их логическом объединении, а также реализующий его алгоритм, обеспечивающий достижение цели исследования по критерию пригодности;

доказана перспективность использования: разработанных моделей и алгоритмов для повышения оперативности обслуживания потоков составных запросов узлами распределенных систем доставки данных в условиях нестационарного характера их интенсивности; разработанных программных средств путем интеграции в программные реализации систем управления существующих систем доставки данных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в развитие средств программного обеспечения перспективных систем доставки данных разного уровня иерархии систем распределенных вычислений, позволяющие достичь приемлемые значения времени отклика на составные запросы потребителей данных в условиях нестационарного характера их интенсивности;

применительно к проблематике диссертации — результативно использованы методы теории системного анализа, теории многоагентных систем, теории массового обслуживания, теории игр, теории математической статистики и планирования экспериментов;

изложены особенности организации, а также тенденции развития и совершенствования распределенных систем доставки данных, функционирующих в составе систем распределенных вычислений на различных уровнях их иерархии, выявлены их обобщенные характеристики;

раскрыты недостатки результатов исследований в области решения проблемы повышения оперативности и своевременности доставки данных в современных системах доставки данных различных уровней иерархии системы распределенных вычислений;

изучены особенности решения задач доставки данных в рамках конкретных вариантов систем каждого уровня иерархии систем распределенных вычислений;

проведена модернизация математического и программного обеспечения распределенных систем доставки данных различных уровней иерархии систем распределенных вычислений, связанная с решением задачи повышения оперативности обслуживания потоков запросов на доставку данных в условиях нестационарного характера их интенсивности за счет децентрализованного формирования логических групп узлов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен программный комплекс взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных в виде специализированного модуля в составе программного обеспечения защищенной системы хранения, обработки и доставки информации ООО «Плюспэй», а также результаты исследования внедрены в образовательный процесс Академии ФСО России (дисциплина – «Компьютерные сети»);

определены перспективы практического использования разработанного программного комплекса взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных для использования научными и

проектными организациями, занимающимися вопросами проектирования распределенных информационных систем;

создана структура программного комплекса взаимного информационного согласования узлов распределенной системы доставки данных;

представлены рекомендации и предложения по — дальнейшему совершенствованию разработанных моделей и алгоритмов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов вычислительных экспериментов с использованием широкого диапазона набора входных данных, что позволяет утверждать об эффективности предложенных решений;

теория построена на известных проверяемых данных и фактах с использованием методов моделирования и планирования экспериментов, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по тематике диссертации;

идея базируется на результатах анализа современных подходов к разработке математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее в рамках исследований по рассматриваемой тематике диссертации;

установлено качественное совпадение полученных в диссертации результатов в области повышения эффективности обслуживания потоков составных запросов узлами распределенных систем доставки данных с результатами, представленными в независимых источниках;

использованы современные методики и подходы к анализу процессов обслуживания высокоинтенсивных потоков запросов узлами распределенных систем доставки данных.

Личный вклад соискателя состоит в формализации постановки и решении научной задачи, непосредственном участии на всех этапах диссертационного исследования, в том числе в подготовке исходных данных и получении выходных результатов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, апробации результатов исследований на научных конференциях, практической реализации и внедрении результатов исследований, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты было высказано следующее критическое замечание: в докладе не приведены комментарии, связанные с матричным представлением структуры узлов обслуживания и нестационарностью исследуемых процессов.

Соискатель Рубцов Алексей Алексеевич согласился с замечанием и сообщил, что учтет его в своей дальнейшей работе.


На заседании 14.02.2025 диссертационный совет принял решение: за формализацию постановки, анализ и успешное решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний, связанной с повышением эффективности обслуживания потоков составных запросов узлами распределенных систем доставки данных в условиях нестационарного характера их интенсивности за счет

разработки специальных средств математического и программного обеспечения децентрализованного формирования логических групп узлов доставки данных, присудить Рубцову Алексею Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 16, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.286.04




Бурковский
Виктор Леонидович

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета 24.2.286.04


Белецкая
Светлана Юрьевна

14.02.2025 г.