

**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 14.04.2023 № 95

О присуждении Филимонову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Математическое и программное обеспечение процесса приближенной обработки запросов в реляционных системах управления базами данных» по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей принята к защите 10.02.2023 г. (протокол заседания № 91) 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 г.

Соискатель Филимонов Алексей Валерьевич, 16 апреля 1992 года рождения, в 2014 году окончил Академию Федеральной службы охраны Российской Федерации по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Работает сотрудником в федеральном государственном казенном военном образовательном учреждении высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», Федеральная служба охраны Российской Федерации.

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.

Научный руководитель – кандидат технических наук, Козлов Сергей Викторович, федеральное государственное казенное военное образовательное

учреждение высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», кафедра «Информатика и вычислительная техника», сотрудник.

Официальные оппоненты:

Алексеев Владимир Витальевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Информационные системы и защита информации»;

Саенко Игорь Борисович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», ведущий научный сотрудник лаборатории проблем компьютерной безопасности СПИИРАН, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт системного программирования им. В. П. Иванникова Российской академии наук» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанным Петренко Александром Константиновичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим отделом Технологий программирования, указала, что диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, в котором изложены подходы к разработке средств математического и программного обеспечения системы управления базами данных , что соответствует пункту 3 «Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем» и пункту 4 «Интеллектуальные системы машинного обеспечения, управления базами данных и знаний, инструментальные средства разработки цифровых продуктов» паспорта специальности. Полученные автором результаты в достаточной степени достоверны и являются значимыми для развития указанной отрасли наук. Логика изложения материала диссертации соответствует заявленной цели и поставленной в рамках исследования научной задачи. По результатам исследования сделаны обоснованные выводы. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Диссертационная работа отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 в действующей редакции, а ее автор, Филимонов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, одна в издании, индексируемом в международной цитатно-аналитической базе данных Scopus, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ. Общий объем публикаций составляет 5,3 п.л., из них соискателю принадлежит 3,8 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Филимонов, А. В. Подходы к приближенной обработке аналитических запросов в реляционных системах управления базами данных / С. В. Козлов, А. А. Невров, И. П. Латышев, А. В. Филимонов // I methods. – 2021. – № 4 (13). Режим доступа : <http://intech-spb.com/wp-content/uploads/archive/2021/4/7-kozlov.pdf>.
2. Филимонов, А. В. Оптимизация распределения пространства выборки для запросов с группированием в процессе их приближенной обработки / Д. Д. Громей, С. В. Козлов, А. В. Филимонов // Системы управления и информационные технологии. – 2022. – № 3 (89). – С. 48-54.
3. Филимонов, А. В. Разработка алгоритма приближенной обработки конвейера запросов в реляционной системе управления базами данных / А. В. Филимонов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – № 10 (3). Режим доступа : <https://moitvivt.ru/ru/journal/article?id=1242> .
4. Filimonov, A. V. Comparative analysis of metrics for estimating the introduced distortions in images when injection digital watermarks in the frequency spectrum / S. V. Morkovin, A. V. Filimonov, M. S. Rykshin, O. L. Tsvetkova // AIP Conference Proceedings. – 2021. – № 2402 (1) : 050013.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022618111. ProjectZero Server / С. В. Шекшуев, Д. Л. Жусов, М. А. Сазонов, А. В. Филимонов; заявители и правообладатели: С. В. Шекшуев, Д. Л. Жусов, М. А. Сазонов, А. В. Филимонов; опубл. 28.04.2022.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023611412. Программа оценки эффективности сложных программно-аппаратных комплексов / А. С. Белов, С. В. Козлов, М. М. Добрышин, А. В. Филимонов, С. В. Шекшуев, Ю. А. Кирикова; заявитель и правообладатель: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации»; опубл. 19.01.2023.

В работах, опубликованных в соавторстве и приведенных в конце автореферата, лично автором получены следующие результаты: [2] – математическое обеспечение приближенной обработки запросов; [3] – алгоритм

приближенной обработки запросов и конвейера запросов в реляционной системе управления базами данных; [4] – архитектура процессора запросов с механизмом приближенной обработки в реляционной системе управления базами данных; [5, 6] – реализация специального программного обеспечения приближенной обработки конвейера запросов к хранилищам данных.

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

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные, замечания связаны с недостаточно полным описанием следующих вопросов: выбора нормы в математической модели оптимизации пространства выборки, исследования свойств разработанных алгоритмов приближенной обработки запросов, экспериментальной оценки функционирования разработанных элементов программного обеспечения. Также присутствуют замечания, связанные с отсутствием пояснений в отношении границ применимости разработанной архитектуры программной системы процессора приближенной обработки конвейера запросов.

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

Выбор ведущей организации обосновывается ее широкой известностью своим достижениями в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также ее согласием. Направление научно-исследовательской деятельности структурного подразделения ведущей организации (отдел «Технологии программирования») соответствует теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель процесса приближенной обработки конвейера запросов в реляционных системах управления базами данных, отличающееся применением коэффициента вариации как метрики качества выборки, обеспечивающая получение равноточных оценок случайных величин из различных кластеров;

предложен алгоритм, позволяющий осуществить приближенную обработку конвейера запросов, отличающийся от известного наличием двухпроходной процедуры расчета требуемых статистических характеристик в цепочках запросов, обеспечивающий получение результатов выполнения конвейера запросов с оптимальным распределением пространства выборки;

доказана возможность повышения эффективности приближенной обработки конвейера запросов в хранилищах данных за счет оптимизации пространства стратифицированной выборки;

введена архитектура программного обеспечения процессора приближенной обработки запросов реляционной системы управления базами данных, отличающаяся применением механизмов кэширования планов и результатов выполнения промежуточных запросов из конвейера запросов, тем самым обеспечивающая снижение ресурсоемкости повторной обработки частных запросов в других конвейерах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в развитие математического и программного обеспечения приближенной обработки запроса в реляционной системе управления базами данных;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы положения теории системного анализа, теории баз данных, теории множеств, имитационного моделирования, математической статистики и планирования экспериментов;

изложены особенности разработанных оптимизационных моделей и алгоритмов приближенной обработкой конвейера запросов в реляционной системе управления базами данных;

раскрыты недостатки существующих подходов реализации приближенной обработки аналитических запросов в реляционных системах управления базами данных;

изучены факторы, определяющие величину статистической ошибки оценивания значений агрегирующих функций в процессе приближенной обработки запросов;

проведена модернизация процесса приближенной обработки запросов в реляционных системах управления базами данных путем внедрения метода стратифицированной выборки и программного механизма кэширования в процессор запросов системы управления базами данных реляционного типа,

разработки структуры программного обеспечения приближенной обработки конвейера запросов.

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

разработаны и внедрены ресурсы специального программного модуля для прототипа программного обеспечения интерактивной аналитической обработки данных, которые нашли практическое применение в работе ООО «НТЦ «Разработка сложных систем» для совершенствования программного обеспечения, реализующего вычислительный процесс в распределенной системе обработки данных, а также теоретические результаты работы внедрены в образовательный процесс Академии ФСО России в рамках дисциплины «Базы данных»;

определены перспективы практического использования разработанных моделей и алгоритмов для решения задачи приближенной обработки запросов в системах управления базами данных;

созданы элементы специального программного обеспечения процесса оптимизации пространства стратифицированной выборки и приближенной обработки конвейера запросов на базе существующей архитектуры реляционной системы управления базами данных;

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

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

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

теория построена на известных проверяемых данных и фактах, с использованием методов нелинейной оптимизации, математической статистики и планирования экспериментов, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежных отраслей;

идея базируется на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследователей в области разработки математического и программного обеспечения распределенной системы управления базами данных;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных в ходе натурных экспериментов;

установлено качественное совпадение авторских результатов в области управления процессами в распределенных вычислительных системах с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, а также данными смежных исследований;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением современных информационных технологий.

Личный вклад соискателя состоит в выборе темы исследования, формулировке цели и постановке задач, разработке математических моделей, в практическом применении методик исследования, разработке алгоритмов и программных средств, синтезе структуры функционирования программного обеспечения и его последующей реализации, научном анализе, обработке и интерпретации экспериментальных данных, обобщении и апробации результатов исследования, подготовке публикаций по теме диссертационного исследования.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание: в докладе в рамках оптимизационной модели введенная нижняя граница для целевой функции требует уточнения для обеспечения решения задачи.

Соискатель Филимонов А. В. согласился с замечаниями и сообщил, что учтет их в своей дальнейшей работе.

На заседании 14.04.2023 г. диссертационный совет принял решение за постановку, анализ и решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний, связанной с разработкой средств математического и специального программного обеспечения процесса приближенной обработки конвейера запросов в системах управления базами данных реляционного типа, присудить Филимонову А. В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.286.04

Бурковский
Виктор Леонидович

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.286.04

Гусев
Константин Юрьевич

14.04.2023 г.