

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 26.06.2023 № 100

О присуждении Спицыну Андрею Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Управление процессами миграции виртуальных машин в облачных средах на основе реализации иерархической стратегии балансировки нагрузки» по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей принята к защите 24.03.2023 (протокол заседания № 93) 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 Спицын Андрей Алексеевич, 20 октября 1985 года рождения, в 2007 году окончил Военный авиационный инженерный университет (г. Воронеж) по специальности "Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации", в настоящее время обучается в адъюнктуре ВУНЦ ВВС ВВА. С марта 2021 года был прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к Воронежскому государственному техническому университету (приказ о прикреплении от 05.03.2021 № 3-766). Работает в федеральном государственном казённом военном образовательном учреждении высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации в должности адъюнкта, Министерство обороны Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре автоматизированных и вычислительных систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Мутин Денис Игоревич, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», кафедра управления и информатики в технических системах, профессор.

Официальные оппоненты:

Ломакина Любовь Сергеевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», кафедра «Вычислительные системы и технологии», профессор;

Перепелкин Дмитрий Александрович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина», кафедра систем автоматизированного проектирования вычислительных средств, профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М. А. Карцева» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанном Алексеевой Еленой Александровной, кандидатом технических наук, ученым секретарем научно-технического Совета, и утвержденном заместителем Генерального директора – главным конструктором, д-р техн. наук Сорокиным Сергеем Александровичем, указала, что диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом, в котором изложены подходы к управлению процессами миграции виртуальных машин в облачных средах на основе реализации иерархической стратегии балансировки нагрузки, что соответствует пункту 3 «Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, языки и программные инструменты организации взаимодействия программ и программных систем»; пункту 9 «Модели, методы, алгоритмы, облачные технологии и программная инфраструктура организации глобально распределенной обработки данных» паспорта специальности. Полученные автором результаты достаточно достоверны и являются значимыми для указанной отрасли наук. Логика изложения материала диссертации соответствует заявленной цели и поставленным в рамках исследования научным задачам. По результатам

исследования сделаны обоснованные выводы. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Диссертационная работа соответствует критериям, установленным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 в действующей редакции, а ее автор, Спицын Андрей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, 2 статьи в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем публикаций 8.3 п.л., из них соискателю принадлежит 5.6 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Спицын, А.А. Распределение ресурсов и планирование заданий в облачной среде на основе алгоритма оптимизации роя частиц и R-фактора / А.А. Спицын, Д.И. Мутин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – 8(4). – Режим доступа: <https://moitvivr.ru/ru/journal/pdf?id=869>. DOI: 10.26102/2310-6018/2020.31.4.023.

2. Спицын, А.А. Оптимизированный по стоимости эвристический алгоритм для планирования рабочих процессов в облачной среде сервисов IaaS / А.А. Спицын // Системы управления и информационные технологии. – 2021. №1(83). – С. 30-37.

3. Спицын, А.А. Алгоритм настройки параметров расписания облачных вычислений на основе оптимизации роя частиц // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2021. – № 75. – С. 44-52.

4. Spitsyn A.A., Mutin D.I., Bikkulov I.M., Frantsisko O.Yu., Atlasov I.V. Multi-objective selection of structure variants for a corporate heterogeneous integrated system of information management // International Journal on Information Technologies & Security, № 1 (vol. 13), 2021, p. 27-38. (WoS)

5. Abdalov A.V., Grishakov V.G., Loginov I.V., Spitsyn A.A. Resource planning algorithm for reconfigurable information system development in the case of several sources of resources // AIP Conference Proceedings, 2402, 050012, <https://doi.org/10.1063/5.0071507>. (Scopus)

6. Спицын А.А., Львович И.Я., Зеленина А.Н. Диспетчерское управление распределением процессов в облачных вычислениях. – Свидетельство о

регистрации программы для ЭВМ № 2021611994 от 10.02.2021. М.: ФИПС, 2021.

В работах, опубликованных в соавторстве и приведенных в конце автореферата, лично соискателю принадлежат: [4, 10] – модифицированная многоуровневая архитектура системы управления облачными средами с дополнительным миграционным слоем; [5] – эвристический алгоритм планирования задач в облаке с полиномиальной по времени сложностью; [7] – иерархическая стратегия балансировки нагрузки для облачных многокластерных центров обработки данных; [1, 14] – алгоритм решения многокритериальной задачи управления распределением задач в облачных средах на основе алгоритма роя частиц; [6] – информационное и программное обеспечение для экспериментальной оценки качества разработанных методов и алгоритмов.

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. Все отзывы положительные, замечания связаны с неполной аналитической постановкой основной задачи; схематичным изложением разработанных автором алгоритмов; недостаточным для детального рассмотрения описанием функционирования иерархической стратегии балансировки нагрузки для облачных многокластерных центров обработки данных.

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

Выбор ведущей организации обосновывается ее согласием, полным соответствием профиля организации научной специальности диссертации, достижениями в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, а также способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана модификация многоуровневой архитектуры системы управления облачными средами, обеспечивающая сокращение времени задержки, вызванной осуществлением миграции;

предложен эвристический алгоритм планирования задач в облаке с полиномиальной по времени сложностью, обеспечивающий соблюдение регламентных сроков исполнения задач;

доказана оптимальность решения многокритериальной задачи управления распределением задач в облачных средах на основе реализации алгоритма роя частиц со сверточной фитнес-функцией;

введена иерархическая структура стратегии балансировки нагрузки для облачных многокластерных центров обработки данных, обеспечивающая уменьшение среднего времени отклика и служебных издержек межкластерной коммуникации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в развитие математического и программного обеспечения управления процессами миграции виртуальных машин в облачных средах на основе иерархической стратегии балансировки нагрузки на виртуальные машины;

применительно к проблематике диссертации **результативно использованы** методы теории вероятностей, теории принятия решений, объектно-ориентированного программирования, а также результаты вычислительных экспериментов;

изложены особенности работы алгоритма планирования задач в облаке, основанного на декомпозиции больших задач на подзадачи по специальному критерию с полиномиальной по времени сложностью;

раскрыта структура информационного и программного обеспечения системы управления распределением заданий в облачных средах, отличающаяся наличием подсистем обслуживания дополнительного миграционного слоя и декомпозицией больших задач на подзадачи;

изучены варианты приоритизации локальной балансировки нагрузки сначала внутри кластера, а затем внутри центра обработки данных, обеспечивающие уменьшение среднего времени отклика и служебных издержек межкластерной коммуникации;

проведена модернизация многоуровневой архитектуры системы управления облачными средами, отличающаяся наличием дополнительного миграционного слоя с использованием концепции контейнеризации.

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

разработаны и внедрены средства в форме облачных технологий в процесс проектирования распределенной корпоративной сети Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»;

определены перспективы практического использования разработанных моделей, алгоритмов и программного комплекса для решения прикладных задач, актуальных в области управления распределенными системами;

созданы элементы специального программного обеспечения системы управления распределением заданий в облачных средах, отличающиеся наличием подсистем обслуживания дополнительного миграционного слоя и декомпозицией больших задач на подзадачи;

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 позволило подтвердить эффективность предложенных алгоритмов и подхода к их разработке;

теория построена на известных методах теории вероятностей, теории принятия решений, методах объектно-ориентированного программирования, а также на обобщении результатов вычислительных 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 управления процессами миграции виртуальных машин в облачных средах;

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

установлено качественное совпадение авторских результатов в области управления процессами миграции виртуальных машин в облачных средах с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

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

Личный вклад соискателя состоит в выборе темы исследования, постановке цели и задач, формализации математических моделей, формировании и применении методик исследования и синтеза алгоритмов и программных средств, разработке структуры функционирования проблемно-ориентированного программного комплекса и его последующей реализации, научном анализе, обсуждении и обобщении результатов исследования, апробации результатов, подготовке публикаций по теме работы.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание: в докладе не отражена специфика модификации иерархической структуры системы управления; из текста доклада не ясен физический смысл программного прототипа системы управления.

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

На заседании 26 июня 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 программного обеспечения управления процессами миграции виртуальных машин в облачных средах, присудить Спицыну А.А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета Д212.037.13



Виктор Леонидович
Бурковский

Ученый секретарь диссертационного
совета Д212.037.13

Константин Юрьевич
Гусев

26.06.2023