



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

просп. Вернадского, д. 78, Москва, 119454
тел.: (499) 215 65 65 доб. 1140, факс: (495) 434 92 87
e-mail: mirea@mirea.ru, http://www.mirea.ru

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Н.И. Прокопов

2019



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» по диссертационной работе Гусева Александра Алексеевича на тему «Математическое и алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Диссертационная работа выполнена на кафедре КБ-3 «Управление и моделирование систем» Института комплексной безопасности и специального приборостроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА).

Гусев Александр Алексеевич в 2013 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по специальности «Информационные системы и технологии» с присвоением квалификации инженера.

Научный руководитель – Никульчев Евгений Витальевич, доктор

технических наук, профессор, профессор кафедры КБ-3 «Управление и моделирование систем» Института комплексной безопасности и специального приборостроения РТУ МИРЭА.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Гусеву А. А. в 2019 году в РТУ МИРЭА.

Сданы кандидатские экзамены:

Иностранный язык (английский) – отлично,

История и философия науки – отлично,

Специальность 05.13.11 – отлично.

Диссертационная работа Гусева А.А. была рассмотрена на заседании кафедры КБ-3 «Управление и моделирование систем» Института комплексной безопасности и специального приборостроения РТУ МИРЭА.

Выписка из протокола №1 кафедры КБ-3 «Управление и моделирование систем» Института комплексной безопасности и специального приборостроения МИРЭА – Российский технологический университет от 28 августа 2019 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

И.о. зав. каф.: к.т.н., доц. П.Ю. Пушкин, д.в.н., проф. В. П. Лось, д.т.н., проф. Е. В. Никульчев, к.т.н., проф. А. П. Мацнев, к.т.н., доц. А.Ю. Выжигин, к.т.н., доц. С. В. Корягин, к.т.н., доц. О. И. Лукьянчиков, к.т.н., доц. А.О. Мельников, к.т.н., доц. В. А. Серов, к.т.н., доц. В. В. Филатов, ст. преп. А. А. Мерсов, ст. преп. А. Ю. Ермакова, ст. преп. А.Н. Никольский. Всего присутствовало 13 человек, из них с правом решающего голоса – 13.

Председатель заседания: и.о. зав. каф. П. Ю. Пушкин.

Секретарь заседания: А.Н. Никольский.

Слушали: доклад по диссертационной работе Гусева Александра Алексеевича на тему: «Математическое и алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры» по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». В своем докладе он изложил основные результаты работы, подчеркнул актуальность исследуемых проблем, их значимость в современных условиях.

В процессе дискуссии были заданы следующие вопросы:

к.т.н., доц. Валерий Александрович Серов

1) Уточните задачу оптимизации и поясните, на чем основан выбор

линейной свертки.

2) В чем суть парето-эффективного компромиссного решения в вашей работе?

3) Каким образом учитывается взаимодействие программных компонентов?
к.т.н., доц. Вячеслав Валерьевич Филатов

1) Поясните технический смысл частных критериев для рассмотренных в четвертой главе примеров.

к.т.н., доц. Олег Игоревич Лукьянчиков

1) Как конфигурировалась виртуальная облачная среда?

2) Были ли модифицированы генетические алгоритмы?

Свое мнение о работе высказали:

Научный руководитель д.т.н., проф. Е. В. Никульчев, который дал оценку актуальности и общую характеристику работы.

к.т.н., доц. В. В. Филатов, к.т.н., доц. П. Ю. Пушкин, которые дали общую характеристику работы.

Все выступившие дали положительную оценку работе и признали ее соответствующей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

По итогам обсуждения диссертации Гусева А. А. «Математическое и алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры» принято следующее заключение:

Диссертация Гусева Александра Алексеевича является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, **целью** которой являлась разработка математического и алгоритмического обеспечения выбора программных компонентов распределенных вычислительных комплексов на основе экспериментального оценивания эффективности функционирования взаимодействующих программных модулей в виртуальной инфраструктуре.

Актуальность темы диссертационного исследования

В работе рассматривается архитектурный подход к построению программных систем на базе фреймворков или каркасов. Современные компонентно-ориентированные среды разработки предоставляют набор инструментальных средств часто одинаковый по своим функциональным возможностям. При этом имеет место разнообразие значений показателей эффективности в зависимости от архитектуры распределённых вычислительных

комплексов. Выбор компонентов должен учитывать используемые технологии разработки, обмена данных, особенности взаимодействия модулей и компонентов системы, а также совместимость и взаимное влияние выбираемых программных компонентов на распределение вычислительных ресурсов.

Сложившийся в настоящее время комплекс научных и практических результатов по достижению требований к качеству при разработке программных систем базируется на эвристических, качественных и экспертных оценках. Учитывая, с одной стороны, разнообразие условий и особенностей эксплуатации распределенных программных систем, с другой — конечный набор альтернатив для выбора инструментов и компонентов создания вычислительного комплекса, становится возможным оценивать качество компонентов на основе экспериментальных исследований в виртуальной инфраструктуре, имитирующей условия функционирования. Это дает возможность исследовать весь возможный набор альтернатив, получить численные оценки различных критериев и обеспечить решение задачи эффективного выбора.

Учитывая переборный характер задачи, а также ресурсоемкость и временную продолжительность экспериментов по оценке качества функционирования альтернативных вариантов формирования стека технологий, целесообразно использовать эволюционные алгоритмы, обладающие высокой сходимостью и позволяющие сократить количество экспериментов с неперспективными наборами программных компонентов.

Таким образом, разработка математического и алгоритмического обеспечения экспериментальной оценки качества функционирования распределенных программных вычислительных систем является актуальной задачей, имеющей важное значение для развития современных информационных технологий.

Научная новизна полученных результатов

В диссертации получены следующие основные результаты, характеризующиеся научной новизной:

– математически формализована задача выбора из конечного множества компонентов эффективного решения на основе оценок критериев эффективности в условиях заданной архитектуры распределенной вычислительной системы;

– создана схема воспроизводимых экспериментов по оценке качества компонентов программных систем при заданной архитектуре и способах взаимодействия программных компонентов;

– разработано алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенных вычислительных комплексов,

включающее: алгоритм решения задачи эффективного выбора стека технологий на основе экспериментального оценивания качества программных компонентов в заданной архитектуре распределенного вычислительного комплекса; алгоритмы представления исследуемых альтернативных технологий в форме, позволяющей применять методы эволюционного моделирования.

Уровень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность научных результатов и рекомендаций, приведенных в диссертационной работе, подтверждены в ходе воспроизводимых экспериментов по оценке эффективности программных компонентов, а также апробацией и обсуждением результатов на международных научных конференциях и семинарах, рецензированием и экспертизой научных статей, опубликованных в ведущих научных изданиях.

Значимость полученных результатов для науки и практики и рекомендации по их использованию

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке формального описания задачи эффективного выбора компонентов распределенных вычислительных комплексов на основе экспериментальных оценок критериев; разработке структур данных, процедур динамического обмена данными с виртуальной инфраструктурой, имитирующей среду функционирования распределенного комплекса.

Практическая значимость исследования выражается в том, что на основе проведенных исследований разработано алгоритмическое обеспечение выбора эффективного набора компонентов, которое может быть использовано при разработке широкого класса распределенных вычислительных комплексов.

Результаты диссертационной работы были использованы в проектировании программного обеспечения и среды разработки шагающего неантропоморфного робота в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в рамках реализации проекта № 8.2321.2017/ПЧ государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ «Разработка и адаптация систем управления компенсацией динамических отклоняющих воздействий на мобильные объекты, находящиеся в состоянии динамического равновесия», а также при выборе компонентов при разработке программного обеспечения в ООО «НейроЛаб». Результаты диссертационной работы также использованы в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в рамках преподавания дисциплины «Введение в робототехнику».

Рекомендуется расширенное использование результатов диссертационного

исследования в деятельности организаций, занимающихся разработкой распределенных вычислительных комплексов для выбора компонентов на основе оценки их эффективности в виртуальной имитационной среде. Полученные результаты могут послужить основой для дальнейших исследований и разработки моделей, алгоритмов и комплексов программ для выбора эффективных технологических и архитектурных решений проектируемых систем.

Ценность научных работ соискателя

Диссертация представляет собой законченный научный труд, который вносит определенный вклад в развитие технологии разработки и проектирования программного обеспечения. Создано математическое и алгоритмическое обеспечение, позволяющее проводить эффективный выбор программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры как на начальном этапе проектирования программного обеспечения, так и на этапах разработки и сопровождения.

Апробация работы

Основные теоретические положения диссертационной работы отражены в статьях и докладах и обсуждены на российских и международных научных конференциях: Прикладные исследования и технологии ART2019, 01-02 апреля, 2019, Москва; Workshop On Materials And Engineering in Aeronautics, 15-16 ноября, 2018, Москва; Всероссийская научно-практическая конференция «Теоретические и прикладные исследования в области естественных, гуманитарных и технических наук», 30 ноября, 2015, Новокузнецк – Прокопьевск; Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий» (29 августа 2014, Краснодар); V международная научно-практическая конференция «Академическая наука – проблемы и достижения», 01-02 декабря 2014, North Charleston, SC, США.

Основные публикации

1. Ильин Д. Ю., Гусев А. А., Никульчев Е. В. Генетический алгоритм выбора компонентов информационных систем на основе экспериментальных оценок критериев качества // *Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии*. — 2019. — № 2. — С. 113-125.
2. Колясников П. В., Силаков И. Н., Ильин Д. Ю., Гусев А. А., Никульчев Е. В. Повышение эффективности виртуального рабочего окружения распределенной разработки программ // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. — 2019. — Т. 15. — № 1. — С. 74-80.

3. Kolyasnikov P., Nikulchev E., Silakov I., Ilin D., Gusev A. Experimental Evaluation of the Virtual Environment Efficiency for Distributed Software Development // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. — 2019. — Vol. 10. — No. 5. — P. 309-316.
4. Ryachikov I. V., Gusev A. A., Sechenev S. I., Prutskiy A. S, Nikulchev E. V. Genetic algorithm and simulation for selecting PID-controllers parameters in the walking robot // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. — 2019.— Vol. 476. — P. 012023.
5. Гусев А. А. Поиск эффективного набора взаимодействующих компонентов программных систем на основе роевого интеллекта // *Cloud of Science*. — 2019. — Т. 6. — № 3. — С. 475-486.
6. Гусев А. А. Реализация некоторых методов системологии в компьютерной поддержке принятия управленческих решений // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. — 2014. — № 103. — С. 1143-1160.
7. Ильин Д. Ю., Гусев А. А., Колясников П. В., Никульчев Е. В. Инфраструктура разработки информационно-аналитической платформы междисциплинарных исследований // Прикладные исследования и технологии. Сб. трудов региональной науч. конф. — М.: Изд-во МТИ, 2019. — С. 56-60.
8. Гусев А. А., Швецова Н. А., Волошин А. Э. Методология нечеткого индуктивного вывода в задачах прогнозирования // *Научный обозреватель*. — 2016. — №. 1. — С. 52-60.
9. Гусев А. А. Алгоритм ближайших соседей в поддержке принятия решений на основе методов системологии // Теоретические и прикладные исследования в области естественных, гуманитарных и технических наук: сб. науч. тр. — Новокузнецк: Новокузнецкий фил. КемГУ, 2015. — С. 303-307.
10. Гусев А. А. Реализация концепции целенаправленных систем в компьютерной поддержке принятия управленческих решений // Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий: Материалы всеросс. научно-практической конф. — Краснодар: ЦНТИ, 2014. — С. 151-158.
11. Kulikova N. N., Gusev A. A. The development of a model of embedded program module for web-application vulnerability detection // Академическая наука – проблемы и достижения. Материалы V международной научно-практической конф. — CreateSpace, 2014. — С. 129-133.

12. Гусев А. А. Применение целенаправленной информационной системы к задаче оценке соответствия поведения сложной системы заданной цели // Академическая наука – проблемы и достижения. Материалы V международной научно-практической конф. — CreateSpace, 2014. — С. 137-144.
13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019660024. Реализация генетического алгоритма для поиска эффективного выбора компонентов при разработке распределенной программной системы, состоящей из обособленных компонентов / А.А. Гусев, И.В. Рядчиков, С.И. Сеченев, А.С. Прутский. – Заявка № 2019618820. Дата поступления 17 июля 2019 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 29 июля 2019 г.

Общая оценка диссертации

Следует отметить, что результаты диссертации достаточно широко обсуждались на научных конференциях и семинарах с участием ведущих специалистов в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Исходя из содержания автореферата и диссертации, публикаций по теме диссертации, а также ответов Гусева А. А. на вопросы, можно утверждать, что диссертация написана Гусевым А. А. самостоятельно и обладает внутренней целостностью.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа Гусева А.А. соответствует паспорту специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» в части пунктов 1, 3, 9, 10.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

По теме диссертации опубликованы 13 научных работ, из них 2 статьи в перечне научных рецензируемых изданий, рекомендуемых ВАК («Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии», «Современные информационные технологии и ИТ-образование»), 2 в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus. Также получено авторское свидетельство о регистрации программы для ЭВМ в Федеральной службе интеллектуальной собственности – Роспатент.

Таким образом, результаты диссертационной работы отражены в публикациях достаточно полно.

**Соответствие диссертации требованиям, установленным в п. 14
«Положения о присуждении ученых степеней»**

Диссертация и автореферат Гусева А. А. прошли проверку на наличие заимствований в системе «Антиплагиат ВУЗ», в результате которой выявлено, что диссертация содержит 89,01% оригинального текста, в автореферате – 87,46% оригинального текста.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертационная работа Гусева Александра Алексеевича на тему «Математическое и алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры» соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ в редакции «Постановления правительства РФ» от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, так как является квалификационной научной работой, в которой автором разработано математическое и алгоритмическое обеспечение, позволяющее проводить эффективный выбор программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры как на этапе проектирования, так и на этапах разработки и сопровождения.

2. Диссертация Гусева Александра Алексеевича на тему «Математическое и алгоритмическое обеспечение эффективного выбора программных компонентов распределенного вычислительного комплекса заданной архитектуры» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» на диссертационном совете Д 212.131.05.

Заключение принято на заседании кафедры КБ-3 «Управление и моделирование систем» Института комплексной безопасности и специального приборостроения.

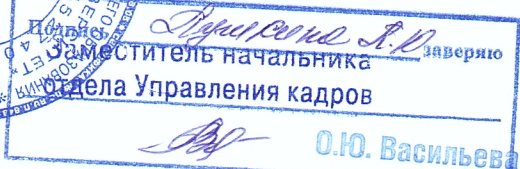
Всего присутствовало на заседании 13 человек, из них с правом решающего голоса – 13. Результаты голосования: «за» – 13 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел, протокол №1 от «28» августа 2019 г.

И.о. зав. кафедрой КБ-3

«Управление и моделирование систем»

К.Т.Н., доцент

ученый секретарь кафедры



Пушкин П. Ю.

Никольский А. Н.