

Дополнительные сведения*
**о приеме к защите, поступивших отзывах,
результатах публичной защиты диссертации**
К.В. Рябиниа
**«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНЫХ
МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННЫХ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАУЧНЫХ
ЭКСПЕРИМЕНТОВ»**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук
по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Дата принятия к защите: 3.02.2015
Дата защиты: 7.04.2015

* Состав дополнительных сведений определяется приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 апреля 2014 г. «Об утверждении Порядка размещения в информационно-телекоммуникационной сети Интернет информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней» (зарегистрировано в Минюсте РФ 27.05.2014, опубликовано: 11.06.2014 в «РГ», вступает в силу 22.06.2014)

Диссертационный совет Д 002.024.01

Создан на базе ИПМ имени М. В. Келдыша РАН, приказ № 105/нк от 11.04.2012.
Адрес: 125047 Москва, Миусская площадь, д.4. Сайт: www.keldysh.ru

Председатель диссертационного совета Д 002.024.01: **Сазонов Виктор Васильевич**

доктор физико-математических наук, профессор,
место работы: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,
должность: главный научный сотрудник сектора № 2 «Механика и управление движением космических аппаратов» отдела № 5 «Механика космического полета и управление движением».
Адрес: 125047 Москва, Миусская площадь, д.4
E-mail: sazonov@keldysh.ru

Сведения о соискателе, диссертации, руководителях, официальных оппонентах, ведущей организации

(размещено 06.02.2015)

Соискатель: **Рябинин Константин Валентинович**

Диссертация: «Методы и средства разработки адаптивных мультиплатформенных систем визуализации научных экспериментов».

Диссертация в виде рукописи принята к защите 3.02.2015 г., протокол № 1.

Члены комиссии по приему диссертации к защите: Горбунов-Посадов Михаил Михайлович, Лацис Алексей Оттович, Галактионов Владимир Александрович.

Руководитель

1. Научный руководитель - Чуприна Светлана Игоревна, кандидат физ.-мат. наук, заведующая кафедрой математического обеспечения вычислительных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».
Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15.

Телефон: (342) 239-67-72, сайт: <http://www.psu.ru>, e-mail: chuprinas@inbox.ru

Официальные оппоненты

1. Терехов Андрей Николаевич

доктор физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой системного программирования федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет».

Адрес: 198504, г. Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский пр., д. 28.

Телефон: (812) 428-71-09, сайт: <http://se.math.spbu.ru/SE>, e-mail: ant@tercom.ru

1. Onossovski V., Terekhov A. Ubiq Mobile – a New Universal Platform for Mobile Online Services // Proceedings of 6th seminar of FRUCT Program. – 2009. – PP. 96-105. URL: <https://fruct.org/publications/fruct6/files/Ono.pdf>
2. Терехов А.Н., Брыксин Т.А., Литвинов Ю.В., Смирнов К.К., Никандров Г.А., Иванов В.Ю., Такун Е.И. Архитектура среды визуального моделирования QReal // Системное программирование. – 2009. – №4. – С. 172-197. URL: <http://www.sysprog.info/2009/08.pdf>
3. Onossovski V., Terekhov A. Modern Interactive Internet Services // Proceedings of 7th Conference of Open Innovations Framework Program FRUCT. – 2010. – PP. 105-107. URL: <http://fruct.org/publications/abstract7/files/Ono.pdf>
4. Терехов А.Н. Доклад «Отечественное программное обеспечение для роботов Lego» // Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение в школе: от компьютера к роботу». – 2011.
5. Терехов А.Н., Оносовский В.В. Доклад «Технология разработки мобильных онлайн-сервисов» // Конференция SECR. – 2011.
6. Bryksin T., Litvinov Y., Onossovski V., Terekhov A. Ubiq Mobile + QReal a technology for development of distributed mobile services // Proceedings of 10th Conference of Open Innovations Association FRUCT. – 2011. – PP. 27-35. URL: <https://fruct.org/publications/fruct10/files/Bry.pdf>
7. Терехов А.Н., Оносовский В.В. Платформа для разработки мобильных приложений Ubiq Mobile // Вестник Новосибирского государственного университета, Серия: информационные технологии. – 2011. – Т.9, №4. – С. 60-70. URL: http://it.nsu.ru/sites/default/files/07_12.pdf
8. Терехов А.Н., Букашкин С.А., Кривошеин Б.Н., Фоминых Н.Ф. Проектирование отказоустойчивого вычислительного комплекса с архитектурой 2 из 3 (2003) // Программная инженерия. – 2012. – №3. – С. 12-20.
9. Terekhov A. Innovative Teaching of Software Engineering PhD students at Saint-Petersburg State University // Proceeding of European Computer Science Summit – ECSS. – 2012.
10. Терехов А.Н., Брыксин Т.А., Литвинов Ю.В. Среда визуального программирования роботов QReal:Robots // III Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение: от компьютера к роботу» (сборник тезисов) – 2013. – С. 2-5.
11. Терехов А.Н., Брыксин Т.А., Литвинов Ю.В. QReal: платформа визуального предметно-ориентированного моделирования // Программная инженерия. – 2013. – №6. – С. 11-19. URL: http://novtex.ru/prin/2013_ru/pi613_web.pdf
12. Terekhov A. Good technology makes the difficult task easy // Proceedings of the 9th Joint Meeting of the European Software Engineering Conference and the ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering, ESEC/FSE. – 2013. – PP. 683-686.

13. Terekhov A., Litvinov Y., Bryksin T. QReal:Robots an environment for teaching computer science and robotics in schools // Proceedings of the 9th Central & Eastern European Software Engineering Conference in Russia. – 2013.

2. Бондарев Александр Евгеньевич

кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник отдела № 2 «Компьютерная графика и вычислительная оптика» федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук».

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 4.

Телефон: (495) 250-78-17, сайт: www.keldysh.ru, e-mail: bond@keldysh.ru

1. Бондарев А.Е., Галактионов В.А., Чечеткин В.М. Анализ развития концепций и методов визуального представления данных в задачах вычислительной физики // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2011. – Т.51, №4. – С. 669-683.
2. Бондарев А.Е. Анализ функциональности отдельных зарубежных и отечественных систем визуализации для конечного пользователя // Новые информационные технологии в автоматизированных системах: материалы четырнадцатого научно-практического семинара. – М.: МГИЭМ, 2011. – С. 113-127.
3. Бондарев А.Е., Галактионов В.А. Анализ многомерных данных в задачах многопараметрической оптимизации с применением методов визуализации // Научная визуализация. – 2012. – Т.4, №2. – С. 1-13.
URL: <http://sv-journal.com/2012-2/01.php?lang=ru>
4. Bondarev A.E. Analysis of Space-Time Flow Structures by Optimization and Visualization Methods // Transactions on Computational Science XIX, LNCS 7870. – Heidelberg: Springer, 2013. – PP. 158-168.
5. Bondarev A.E, Galaktionov V.A. Parametric Optimizing Analysis of Unsteady Structures and Visualization of Multidimensional Data // International Journal of Modeling, Simulation and Scientific Computing. – 2013. – V.04, Iss. supp01, 13 P. DOI [10.1142/S1793962313410043](https://doi.org/10.1142/S1793962313410043).
6. Бондарев А.Е., Галактионов В.А. Современные направления развития визуализации данных в вычислительной механике жидкости и газа // Научная визуализация. – 2013. – Т.5, №4. – С. 18-30.
URL: <http://sv-journal.com/2013-4/02.php?lang=ru>
7. Bondarev A.E., Galaktionov V.A. Current Visualization Trends in CFD Problems // Applied Mathematical Sciences. – 2014. – V.8, N.28. – PP. 1357-1368.

Ведущая организация

(обновлено 06.02.2015)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук» (ИВМиМГ СО РАН, г. Новосибирск).

Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 6.

Телефон: (383)330-87-83, сайт: <http://www.sccc.ru/>, e-mail: mikh@sccc.ru

Отзыв подписан: **Виктором Алексеевичем Дебеловым**, доктором технических наук, ведущим научным сотрудником «Лаборатории численного анализа и машинной графики ИВМиМГ СО РАН». Отзыв утвержден: **Сергеем Игоревичем Кабанихиным**, доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, профессором, исполняющим обязанности директора ИВМиМГ СО РАН.

1. Debelov V.A., I. Novikov, Vasilyeva L.F. Ray Tracing Based on Interpolation of Visibility of Point Light Sources // В кн. " Intelligent computer graphics 2012" (Eds. D.Plemenos and G.Miaoulis). – Springer-Verlag, Series "Studies in Computational Intelligence", 2013. – V. 441. – PP. 169-188. Электронный доступ: DOI: 10.1007/978-3-642-31745-3_9.
2. Debelov V.A., Kozlov D.S. A Local Model of Light Interaction with Transparent Crystalline Media. // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. – 2013. – V.19, N.8. – PP. 1274–1287. Электронный доступ: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/TVCG.2012.304>.
3. Дебелов В.А. Применение NVidia OptiX для проведения численных экспериментов // Научная визуализация. – 2014. – Т.6, №4. – С. 1-10.
4. Debelov V.A., Kozlov D.S. Visualization of light polarization to debug ray tracing algorithms // Научная визуализация. – 2013. – Т.5, №4. – С. 71-87.
5. Debelov V.A., Kozlov D.S. Rendering of translucent objects, verification and validation of algorithms // Proc. of the WSCG'2012. – Plzen, 25-28 June 2012. – PP. 189-196.

Отзывы на автореферат и диссертацию

(обновлено 30.03.2015)

Иномистов В.Ю., к.т.н. доцент, зав. кафедрой прикладной математики и информатики ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», www.vyatsu.ru, inomistov@vyatsu.ru

Файзрахманов Р.А., к.т.н., доктор экономических наук, профессор, за. кафедрой «Информационные технологии и автоматизированные системы» ФГБОУ ПВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», pstu.ru, Fayzrakhmanov@gmail.com

Куликов Г.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой автоматизированных систем управления Уфимского государственного авиационного технического университета. Адрес: РФ, РБ, 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, кор. 6.

Пенский О.Г., д.т.н., профессор кафедры процессов управления и информационной безопасности, «Пермский государственный национальный исследовательский университет». Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15. Телефон: (342) 239-67-72, сайт: <http://www.psu.ru>, ogpensky@mail.ru

Результаты публичной защиты

(размещаются после проведения защиты)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВУЕТ – председатель диссертационного совета д.ф.-м.н., профессор
В.В.САЗОНОВ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ – д.ф.-м.н. Т.А. ПОЛИЛОВА

На заседании присутствуют 16 членов совета, из них 6 специалистов по профилю рассматриваемой диссертации.

САЗОНОВ В.В.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ГОРБУНОВ-ПОСАДОВ М.М.	д.ф.-м.н.	05.13.11
ПОЛИЛОВА Т.А.	д.ф.-м.н.	05.13.11
БОРОВИН Г.К.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ВАШКОВЬЯК М.А.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ГАЛАКТИОНОВ В.А.	д.ф.-м.н.	05.13.11
ГОЛУБЕВ Ю.Ф.	д.ф.-м.н.	01.02.01
КУГУШЕВ Е.И.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ЛАЗУТИН Ю.М.	д.ф.-м.н.	05.13.11
ЛАЦИС А.О.	д.ф.-м.н.	05.13.11
МАРОВ М.Я.	д.ф.-м.н.	01.02.01
МИРЕР С.А.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ОВЧИННИКОВ М.Ю.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ПОПОВ Ю.П.	д.ф.-м.н.	05.13.11
САРЫЧЕВ В.А.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ТУЧИН А.Г.	д.ф.-м.н.	01.02.01

На заседании присутствует 16 членов совета и 6 специалистов по профилю рассматриваемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **предложено** комплексное решение проблемы создания адаптивных мультиплатформенных систем научной визуализации, предоставляющих высокоуровневые средства для интеграции на принципах адаптации со сторонними решателями и обеспечивающих высокое качество рендеринга; **разработана** система научной визуализации, отвечающая сформулированным в работе критериям и реализующая предложенные концепции; **обоснована** состоятельность и практическая ценность предложенных концепций путём использования разработанной системы для решения реальных задач научной визуализации из различных предметных областей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что построена формальная модель адаптивных систем научной визуализации; обоснована

применимость онтологического инжиниринга к решению задач адаптации систем научной визуализации к специфике сторонних решателей; предложена концепция организации мультиплатформенного графического интерфейса; выведены эвристические правила распределения визуализации в условиях гетерогенной вычислительной сети с учётом специфики её инфраструктуры; оценена теоретическая сложность различных алгоритмов сглаживания границ объектов на изображении, предложен новый алгоритм сглаживания границ, опирающийся на известные, и обоснованы подходы к увеличению его эффективности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что на основе предложенных концепций создания адаптивных мультиплатформенных систем научной визуализации разработана система SciVi, успешно применённая для решения нескольких задач научной визуализации из различных предметных областей и внедрённая в российской ИТ-компании ООО «Ньюлана». Отдельные модули системы использованы в целом ряде продуктов компании, заказчиками которых выступают такие зарубежные фирмы, как Hewlett Packard, Thomson Reuters, Roche, Citi Bank и Институт генетических исследований Genomics Institute of the Novartis Research Foundation. На практике доказано, что разработанная система научной визуализации может выступать в качестве программной платформы для двумерной и трёхмерной визуализации научных экспериментов в различных областях знания, включая междисциплинарные исследования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что все основные положения и заключения, сформулированные в работе, обоснованы с помощью достаточного количества экспериментов, проведённых с использованием разработанных автором диссертации программ для ЭВМ на входных данных различной сложности, в том числе, с использованием стресс-тестов. В диссертации продемонстрировано преимущество разработанных алгоритмов перед аналогичными известными работами. Полученные результаты прошли апробацию на ведущих научных конференциях.

Все представленные в диссертации научные результаты **получены автором лично**.

Основные результаты работы состоят в следующем:

1. Разработаны методы и средства для
 - интеграции на принципах адаптации систем научной визуализации со сторонними решателями (с использованием онтологического инжиниринга);
 - организации мультиплатформенного графического интерфейса пользователя (с решением проблемы двойного дизайна и сохранением высокой эффективности визуализации);
 - распределения рендеринга между клиентом и сервером системы научной визуализации (с адаптивной балансировкой нагрузки на узлы сети);
 - адаптивного сглаживания границ объектов на изображении (с ускорением отклика системы визуализации на команды пользователя в 3 раза по сравнению с известными аналогами).
2. Предложена архитектура адаптивных мультиплатформенных систем научной визуализации.

3. На базе предложенных концепций спроектирована и реализована, а затем применена на практике система научной визуализации SciVi.

На заседании «07» апреля 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Рябину Константину Валентиновичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 16, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 002.024.01
д. ф.-м. н.

Полилова Т.А.