

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертационную работу
Рябинина Константина Валентиновича
«Методы и средства разработки адаптивных мультиплатформенных
систем визуализации научных экспериментов»,
представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертационная работа К.В. Рябинина посвящена решению актуальных проблем в области современной научной визуализации. Существующие системы научной визуализации в большинстве своём не предоставляют высокоуровневых средств интеграции со сторонними решателями, а также не имеют версий для мобильных устройств, хотя вычислительной мощности современных смартфонов и планшетных компьютеров уже вполне достаточно для решения задач построения качественных изображений различной степени сложности.

Цель диссертационной работы заключалась в исследовании существующих и разработке новых методов и средств поддержки научной визуализации. В результате проведённого исследования выявлены основные проблемы, присущие современным подходам к научной визуализации и популярным программным решениям в этой области. Предложена концепция создания таких систем научной визуализации, которые могли бы легко настраиваться на специфику сторонних решателей из различных предметных областей, не требуя привлечения высококвалифицированных специалистов в области программирования, а также автоматически, на принципах адаптации, учитывать инфраструктуру соответствующей программно-аппаратной платформы.

В диссертационном исследовании К.В. Рябинина достигнуты следующие основные научные результаты:

1. Предложены новые методы и высокоуровневые средства для интеграции систем научной визуализации со сторонними решателями на принципах адаптации. Впервые для такого рода интеграции использованы методы и средства онтологического инжиниринга, включая онтологию визуальных образов для адаптации к специфике представления сцены в процессе рендеринга и онтологию синтаксических конструкций различных языков программирования для учёта специфики получения расчётных данных в процессе их обработки решателем и адаптации к формату визуализируемых данных. Созданные на основе предложенных методов программные средства обеспечивают независимость как от предметной области решателя, так и от его внутренней организации и языка реализации; позволяют визуализировать данные, получаемые как в динамике (непосредственно в процессе их обработки сторонним решателем), так и в автономном режиме.
2. Разработаны методы и средства обеспечения мультиплатформенности систем научной визуализации, позволяющие данным системам успешно функционировать как в среде различных операционных систем, так и на различных типах ЭВМ (настольных компьютерах, суперкомпьютерах и мобильных устройствах).
3. Получены эвристические правила, внедрение которых в процесс управления рендерингом позволяет в автоматическом режиме осуществлять эффективное распределение процесса визуализации между узлами гетерогенной вычислительной сети с учётом инфраструктуры программного и аппаратного обеспечения.
4. Разработан усовершенствованный по сравнению с аналогами метод адаптивного сглаживания границ объектов на изображении, повышающий визуальное

качество результатов рендеринга. По результатам серии тестовых испытаний мультиплатформенная реализация этого метода в составе разработанной в ходе диссертационного исследования системы научной визуализации SciVi демонстрирует трёхкратное увеличение производительности.

5. На основе предложенных методов и средств разработана архитектура и реализована система научной визуализации SciVi, которая успешно применена для решения целого ряда практических задач научной визуализации из области физики, экономики, биологии, медицины и информатики, что демонстрирует высокий уровень адаптивности разработанных методов и средств. SciVi внедрена в пермской ИТ-компании ООО «Ньюлана»; отдельные её модули использовались при реализации программных продуктов по заказам таких известных компаний и учреждений, как Hewlett Packard, Thomson Reuters, Roche, Citi Bank и Genomics Institute of the Novartis Research Foundation.

Основные результаты диссертационного исследования К.В. Рябинина изложены в 16 публикациях, среди которых 3 – в научных журналах, имеющих международный индекс цитирования Scopus и Web Of Science, и 2 – в научных журналах, входящих в Перечень ВАК.

Диссертационная работа прошла аprobацию на ведущих всероссийских и международных научных конференциях, включая 22-ю Международную конференцию по компьютерной графике и машинному зрению «ГрафиКон'2012» (Москва, 2012 г.), Международную конференцию «International Conference on Computational Science 2013» (Барселона, Испания, 2013 г.), Международную конференцию «International Conference on Computational Science 2014» (Кэрнс, Австралия, 2014 г.) и др. Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию диссертации и отражает основные научные результаты, полученные в ходе диссертационного исследования.

Считаю, что К.В. Рябинин успешно справился с целью диссертационного исследования и решил все поставленные задачи. В ходе работы над диссертацией соискатель проявил себя как инициативный и целеустремлённый человек, склонный к научно-исследовательской работе. Он убедительно продемонстрировал высокий уровень квалификации в области научной визуализации и современных методов программирования, а также в области классической математики.

Диссертация К.В. Рябинина представляет собой целостное и завершённое научное исследование, имеющее как теоретическую, так и практическую ценность. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

Считаю, что К.В. Рябинин заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Научный руководитель,
кандидат физико-математических наук
(специальность 05.13.11),
заведующая кафедрой математического
обеспечения вычислительных систем
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный
национальный исследовательский университет»,
адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15
телефон: (342) 239-67-72
e-mail: chuprinas@inbox.ru

Чуприна Светлана Игоревна

Подпись С.И. Чуприной заверяю.
учёный секретарь ПГНИУ

Елена Петровна Антропова