

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор Московского государственного
университета имени М. В. Ломоносова,
доктор физико-математических наук,
профессор Федянин А. А.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
факультет вычислительной математики и кибернетики,
кафедра автоматизации систем вычислительных комплексов,
лаборатория компьютерной графики и мультимедиа

Диссертация «Алгоритмы построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности» выполнена в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова на факультете вычислительной математики и кибернетики в лаборатории компьютерной графики и мультимедиа.

В период подготовки диссертации соискатель Федюков Максим Александрович обучался в очной аспирантуре по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», факультет вычислительной математики и кибернетики, кафедра автоматизации систем вычислительных комплексов, и работал в должности генерального директора

общества с ограниченной ответственностью «Ви Экс» по совместительству.

В 2006 году окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, по специальности «Прикладная математика и информатика».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2009 году Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», факультетом вычислительной математики и кибернетики.

Научные руководители — кандидат физико-математических наук Баяковский Юрий Матвеевич, доцент кафедры АСВК, заведующий лабораторией компьютерной графики и мультимедиа факультета вычислительной математики и кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»; кандидат физико-математических наук Конушин Антон Сергеевич, доцент кафедры АСВК, заведующий лабораторией компьютерной графики и мультимедиа факультета вычислительной математики и кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Федюкова М. А. посвящена актуальной проблеме построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности. В своей работе Федюков М. А. рассматривает комплекс алгоритмов для решения проблемы, включающий все этапы от обнаружения антропометрических точек на входных изображениях до построения параметризованной модели с текстурой, синтезированной как в областях, видимых на исходных фотографиях головы человека, так и невидимых. Научная новизна работы заключается в том, что разработана совокупность новых алгоритмов для обнаружения антропометрических точек лица на парах фотографий анфас и в профиль, многоэтапной оценки

параметров трехмерной модели головы и генерации текстуры головы человека по двум фотографиям. Разработанные алгоритмы превосходят существующие решения как по точности, так и по воспринимаемому качеству, что было выявлено в сравнительных экспериментах.

Разработанные новые программные компоненты и новые параллельные реализации используются диссертантом для решения ряда прикладных задач, возникающих сегодня в первую очередь у пользователей, участвующих в системах виртуальной реальности в конференциях, симпозиумах, семинарах, мастер-классах, лекциях и регулярных собраниях.

Тема диссертации раскрыта и правильно отражена в ряде опубликованных работ, результаты которых были представлены на российских и международных конференциях. Разработанный на основе созданных алгоритмов программный комплекс Avatar Reconstructor имеет как самостоятельный интерфейс, так и выполнен в виде плагина для популярного пакета моделирования Autodesk 3ds Max, результаты работы программного комплекса используются в ряде крупных международных корпораций и отечественных организаций, в том числе сотрудниками IBM, Microsoft, Intel, NVidia. Теоретическая и практическая значимость подтверждены также экспертными советами в рамках грантового финансирования по программе «Старт» Фонда содействия малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Работа докладывалась на 5 международных семинарах и конференциях, семинаре лаборатории компьютерной графики и мультимедиа факультета ВМК МГУ под руководством доц. Ю. М. Баяковского, семинаре кафедры автоматизации систем вычислительных комплексов под руководством чл.-корр. РАН Л. Н. Королева, семинаре направления «Программирование» им. М. Р. Шура-Бура в ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. Имеется 2 публикации в рецензируемых журналах из списка ВАК, а также свидетельство о регистрации программы для ЭВМ Роспатента.

Основные результаты работы состоят в следующем.

Разработан новый комплексный подход, включающий новые алгоритмы и их программные реализации для построения трехмерной модели головы человека по фотографиям для систем виртуальной реальности, позволяющий обеспечить высокое качество и существенно снизить необходимый объем взаимодействия с пользователем по сравнению с существующими аналогами.

1. Предложен новый алгоритм обнаружения антропометрических точек лица на парах фотографий анфас и в профиль. По сравнению с существующими аналогами алгоритм позволяет добиться более высокой точности, а также согласованности антропометрических точек на паре фотографий.
2. По результатам проведенного исследования предложен новый многоэтапный алгоритм оценки параметров трехмерной модели головы. Алгоритм позволяет добиться более высокой точности по сравнению с существующими аналогами.
3. Разработан комплекс алгоритмов генерации текстуры головы человека по паре фотографий анфас и в профиль, включающий в себя новые алгоритмы синтеза текстуры в невидимых областях на основе имеющейся цветовой и геометрической информации. Предложенные алгоритмы обеспечивают более высокое качество по сравнению с существующими аналогами.
4. На основе предложенных алгоритмов реализован программный комплекс, позволяющий строить трехмерную модель человека, совместимую с современными системами виртуальной реальности. Реализованный комплекс не требует специальной подготовки пользователя и позволяет строить более качественные модели за меньшее время по сравнению с существующими аналогами.

Основные результаты, полученные в диссертации, опубликованы в следующих работах:

- Fedyukov M.A. Estimating Parameters of a Synthetic Deformable Human Head Model Using a Set of Photographs // Pattern Recognition and Image Analysis, Vol. 24, No. 1, 2014. P. 73—80.
- Федюков М.А. Моделирование головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности // Международный журнал «Программные продукты и системы», 2011. С. 210—213.
- Федюков М.А. Оценка антропометрических параметров и моделирование головы человека по набору фотографий с произвольного ракурса // «Программные системы и инструменты»: Тематический сборник факультета ВМК МГУ им. Ломоносова, № 12, 2011. С. 234—243.
- Fedyukov M.A. Fitting of synthetic morphable model of human head to photographs // 8th open German-Russian workshop on Pattern Recognition and Image Understanding. 2011. P. 64—67.
- Федюков М.А., Посконин А.В., Зорин Д.А. Реконструкция параметрической модели и текстуры головы человека по набору изображений // Труды 13-го научного семинара «Новые информационные технологии в автоматизированных системах». Москва. 2010. С. 151—158.
- Федюков М.А. Реконструкция формы и текстуры головы человека по набору изображений с использованием синтетических гибких моделей // Сборник статей молодых ученых факультета ВМК МГУ, № 7, 2010. С. 34—41.

Основная часть работы была выполнена в рамках госконтрактов №5773р/8111 от 31.03.2008 и № 7318р/8111 от 28.09.2009 по грантам Фонда содействия малых форм предприятий в научно-технической сфере. Все выносимые на защиту результаты были получены автором самостоятельно и изложены в указанных публикациях.

Диссертационная работа Федюкова М. А. соответствует требованиям кандидатской диссертации по специальности 05.13.11 – Математическое и

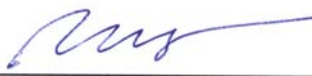
программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертация «Алгоритмы построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности» Федюкова Максима Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Заключение принято на заседании Научного семинара лаборатории компьютерной графики и мультимедиа факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М. В. Ломоносова. Присутствовали на заседании 21 чел., председатель заседания - к. ф.-м. н. Конушин А. С., секретарь заседания - к. ф.-м. н. Игнатенко А. В. Результаты голосования: «за» - 21 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 14 от 2 декабря 2015 года.



Конушин Антон Сергеевич, кандидат физ.-мат. наук, заведующий лабораторией компьютерной графики и мультимедиа



Игнатенко Алексей Викторович, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник лаборатории компьютерной графики и мультимедиа

