

## ОТЗЫВ

На диссертационную работу **Федюкова Максима Александровича «Алгоритмы построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности»**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертация М.А. Федюкова посвящена решению актуальной на сегодняшний день проблемы построения модели головы человека по изображениям. Существующие методы решения проблемы по точности и по качеству не удовлетворяют современным потребностям пользователей систем виртуальной реальности. Диссертационная работа М.А. Федюкова предлагает новый подход решения проблемы моделирования головы человека, который базируется на следующих новых алгоритмах.

- a. Алгоритм обнаружения антропометрических точек лица, работающий одновременно на паре фотографий: анфас и в профиль. В диссертации впервые предлагается алгоритм, учитывающий внутренние энергии, штрафующие сложные деформации модели лица, внешние энергии, характеризующие невязки искомым точек с картами отклика на фотографиях, и взаимную невязку моделей анфас и в профиль.
- b. Многоступенчатый алгоритм построения параметрической модели головы человека. Данный алгоритм по двум фотографиям анфас и в профиль оценивает антропометрические параметры головы. Для «грубой» оценки параметров используется генетический алгоритм, а для уточнения отдельных черт лица используется метод Неддера-Мида. При разбиении на группы параметров учтен психофизический процесс распознавания лиц человеком, также состоящий из нескольких этапов – обработки композиции всех черт и обработки форм отдельных черт лица.
- c. Комплекс алгоритмов, позволяющий получать фотореалистичную текстуру всей головы всего по двум фотографиям – анфас и в профиль, включая текстурирование невидимых или недостаточно покрытых на исходных изображениях областей, таких как область за ухом, глаза, полость рта, затылок и темя. Как показал проведенный сравнительный эксперимент, предложенный комплекс алгоритмов обеспечивает более высокое качество по сравнению с существующими аналогами.

На основе разработанных алгоритмов создана программная система, позволяющая строить трехмерную модель человека, совместимую с распространенными системами виртуальной реальности. Также в рамках проделанной работы проведен инженерный анализ форматов файлов свободно распространяемых моделей человека и протоколов передачи данных, что

позволило разработать модули импорта и экспорта в современные системы виртуальной реальности. Предоставленное сравнение демонстрирует значительное преимущество разработанной системы над существующими коммерческими продуктами, что доказывает эффективность разработанных в диссертации методов. Реализованная система не требует специальной подготовки пользователя и позволяет строить более качественные модели за меньшее время по сравнению с существующими аналогами.

В целом диссертация Федюкова М.А. написана понятным языком, обладает большим числом иллюстраций, содержит всеобъемлющий обзор существующих решений, значительный объем экспериментальных данных и сравнений, и производит положительное впечатление. Результаты работы опубликованы в рейтинговых изданиях, входящих в перечень ВАК и индексируемых библиографической базой Scopus.

Считаю, что работа М.А. Федюкова «Алгоритмы построения модели головы человека по изображениям для систем виртуальной реальности» удовлетворяет требованиям Положения ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, а ее автор – Федюков Максим Александрович – заслуживает присуждения ему искомой степени.

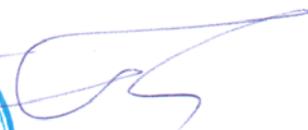
Научный руководитель, Конушин Антон Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий лабораторией компьютерной графики и мультимедиа факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинские горы, МГУ имени М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, факультет ВМК, тел. 8-495-939-01-90, ktosh@graphics.cs.msu.ru, <http://graphics.cs.msu.ru/>.



Конушин А.С.

Подпись доцента Конушина А.С. удостоверяю

Ученый секретарь  
факультета вычислительной математики и кибернетики  
МГУ им. М.В. Ломоносова,  
кандидат физико-математических наук



Григорьев Е.А.