

## Результаты публичной защиты

На заседании присутствуют 18 членов совета, из них 7 специалистов по профилю рассматриваемой диссертации.

САЗОНОВ В.В.	д.ф.-м.н.	01.02.01
ПЛАТОНОВ А.К.	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
ИВАШКИН В.В.	д.ф.-м.н.	01.02.01
КРЮКОВ В.А.	д.ф.-м.н.	05.13.11
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
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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработан новый комплексный подход для построения трехмерной модели головы человека по фотографиям. Получены следующие новые результаты в области моделирования головы человека для систем виртуальной реальности:

Предложен новый алгоритм обнаружения антропометрических точек лица на парах фотографий анфас и в профиль на основе аппарата несвободных локальных моделей. Предложенный алгоритм отличается от ранее известных тем, что осуществляет многоэтапную оценку координат точек с учетом метрики качества разметки, выполняет поиск на паре фотографий одновременно, имеет в функционале минимизации энергии член, характеризующий взаимную невязку

точек, описывающих черты лица, видимые как на фотографии анфас, так и на фотографии в профиль. Благодаря этому предложенный алгоритм обеспечивает более высокую точность обнаружения антропометрических точек лица, а также согласованность положения найденных точек на паре фотографий анфас и в профиль.

Предложен новый алгоритм оценки параметров трехмерной модели головы с использованием предварительной разметки базовой полигональной модели, проходящей по ее вершинам и описывающей все черты лица. Предложенный алгоритм отличается от существующих проведением многоэтапной («грубо-точной») оценки параметров трехмерной модели головы с использованием генетического алгоритма для оценки всех параметров и уточнения формы отдельных черт лица методом Нелдера—Мида. Благодаря этому предложенный алгоритм обеспечивает более высокую точность построения модели головы.

Предложен оригинальный комплекс алгоритмов генерации текстуры всей головы человека, включающий новые методы фотореалистичного синтеза невидимых областей на основе имеющейся цветовой и геометрической информации. Предложенный алгоритм отличается от существующих полным фотореалистичным текстурированием модели, осуществляет синтез текстуры с использованием как диффузионных алгоритмов, так и алгоритмов синтеза по образцу, и обеспечивает более высокое воспринимаемое качество по сравнению с существующими аналогами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что для построения трехмерной модели головы человека разработаны эффективные алгоритмы:

1. Детектирования антропометрических точек на фотографиях анфас и в профиль, обеспечивающие высокую точность обнаружения антропометрических точек лица, а также согласованность положения найденных точек на паре фотографий анфас и в профиль.
2. Оптимизации антропометрических параметров сегментированной модели головы, обеспечивающие высокую точность построения модели, до 2 раз снижающие невязку с эталонными моделями по сравнению с базовым подходом оценки многопараметрических моделей.
3. Интерполяции вершин модели, генерации текстур и работы с многослойными текстурами, обеспечивающие в совокупности с остальными алгоритмами сокращение времени построения трехмерных моделей по фотографиям более чем в 2 раза по сравнению с аналогами.

Разработанные алгоритмы были внедрены в качестве основных расчетных методов в программный продукт Avatar Reconstructor, реализованный как в виде отдельного приложения, так и интегрированный в виде подключаемого модуля в популярную систему моделирования 3ds Max. Сравнение, проведенное в диссертации, показывает преимущество разработанных алгоритмов над

аналогами, а разработанной системы над существующими коммерческими продуктами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что все основные положения и заключения, сформулированные в работе, обоснованы с помощью большого количества численных экспериментов и сравнений. Проведенное в диссертации сравнение с существующими коммерческими продуктами является точным и всеобъемлющим, и, таким образом, доказывает преимущество разработанных в диссертации подходов над существующими решениями.

Личный вклад соискателя состоит в следующем: разработка лично автором нового комплексного подхода, включающего новые алгоритмы и их эффективные программные реализации для построения трехмерной модели головы человека по фотографиям для систем виртуальной реальности; алгоритмов обнаружения антропометрических точек лица на парах фотографий анфас и в профиль, многоэтапный алгоритм оценки параметров трехмерной модели головы, 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; создание системы построения трехмерной модели головы человека по фотографиям, интеграция ее в пакет 3ds Max, интеграция ее в системы виртуальной реальности OpenSim и Second Life; апробация результатов исследования; подготовка основных публикаций по содержанию работы; представление опубликованных работ. Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованные работы. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами, причем вклад диссертанта был определяющим. Все представленные в диссертации результаты получены лично автором.

На заседании 29 марта 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Федюкову М.А. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» присуждение учёной степени – 18, «против» присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 002.024.01

д. ф.-м. н.

Полилова Т.А.