

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.070.07 НА БАЗЕ ФГБОУ ВО  
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА  
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 22.06.2017 г., протокол № 6

О присуждении **Нгуен Тхе Лонгу**, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «**Разработка моделей и комплексов программ в задачах антропометрии на основе алгоритмов компьютерного зрения**» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 19.04.2017 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 212.070.07 на базе ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» Минобрнауки России, почтовый адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, созданным на основании приказа Минобрнауки России №105/нк от 11.04.2012 на период действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 № 57.

Соискатель Нгуен Тхе Лонг, 1988 года рождения, в 2013 г. окончил ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет» (в настоящее время ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет») по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», аспирант кафедры вычислительной техники ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре вычислительной техники ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, Сидоров Денис Николаевич, ведущий научный сотрудник ФГБУН Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск.

**Официальные оппоненты:**

- Елисеев Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, директор Научно-образовательного центра современных технологий, системного анализа и моделирования ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»;
- Лемперт Анна Ананьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая лабораторией «Системный анализ и вычислительные методы» ФГБУН Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН,

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** ФГБУН Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Ярославская область, Переславский район, село Веськово, в своем положительном отзыве, подписанном Амелькиным Сергеем Анатольевичем, к.т.н., руководителем Исследовательского центра системного анализа и утвержденном директором ФГБУН Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,

член-корреспондентом РАН Абрамовым Сергеем Михайловичем, указала, что диссертация является завершенной, самостоятельно выполненной, научно-исследовательской работой на актуальную тему. Работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» и п.п. 3,4,5 паспорта специальности 05.13.18, а автор Нгуен Тхе Лонг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 4. Общий объем опубликованных работ – 13,03 печатных листа, авторских – 6,7. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Нгуен Т.Л. Об автоматизации извлечения и классификации антропометрических признаков / Т.Л. Нгуен, Т.Х. Нгуен // Вестник Иркутского гос. технического ун-та. – 2015. - №4 (99). – С. 17-23. (Соискателем изложен метод измерения различных антропометрических признаков на основе анализа цифровых изображений; использован подход, основанный на методе опорных векторов для нахождения кластеров отдельно для каждого пола).
2. Nguyen T.L. Studies of Anthropometrical Features using Machine Learning Approach / T.L. Nguyen, T.H. Nguyen, A. Zhukov // CEUR Workshop Proceedings. - 2015. - V. 1452. - P. 96-105. (Соискателем предложен новый подход для извлечения антропометрических признаков на основе метода выпуклой оболочки, использован метод опорных векторов для классификации пола на основе измеренных признаков. Представлены результаты обработки данных).
3. Нгуен Т.Л. О распознавании и классификации дефектов дорожного покрытия на основе изображений / Т.Х. Нгуен, Т.Л. Нгуен // Вестник Иркутского гос. технического ун-та. - 2016. - №10 (117). - С. 111-118. (Соискателем реализован разработанный подход в среде Matlab с использованием методов цифровой обработки изображений и их классификации на основе алгоритма «случайного леса». Сегментация реализована с помощью комбинации алгоритма разрезов на графах и марковских сетей).
4. Nguyen T.L. Automatic Anthropometric System Development Using Machine Learning / T.L. Nguyen, T.H. Nguyen // BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. - 2016. - V. 7. - P. 5-15. (Соискателем предложена бесконтактная система антропометрии для реконструкции антропометрических моделей с использованием смартфона).

Соискателю выдано 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:

5. Нгуен Т.Л. Программа бесконтактной антропометрии для смартфонов на операционной системе Андроид / Д.Н. Сидоров, Т.Л. Нгуен, Т.Х. Нгуен // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ. № 2016611475 от 03 февраля 2016 г. М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности. 2016. (Соискателем разработана и реализована программа бесконтактной антропометрии, основанная на алгоритме разрезов на графах и итеративном алгоритме ближайших точек).
6. Нгуен Т.Л. Программа автоматического обнаружения и классификации дефектов дорожного покрытия / Д.Н. Сидоров, Т.Х. Нгуен, Т.Л. Нгуен // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ. № 2016619386 от 18 августа 2016 г. М.:

Федеральная служба по интеллектуальной собственности. 2016. (Соискателем разработан графический интерфейс).

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, все положительные, 5 отзывов имеют замечания.

1. Отзыв **ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова» СО РАН**, подписанный к.т.н., ведущим научным сотрудником Р.К. Фёдоровым, с замечаниями: «1) на странице 8 не ясна интерпретация ребер Е и способы их получения из изображения; 2) на рисунке 5б не обозначена одна из осей.»

2. Отзыв **ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»**, подписанный д.т.н., доцентом, заведующим кафедрой информационных систем и защиты информации Л.В. Аршинским, с замечаниями: «отсутствие сравнения с другими алгоритмами решения подобных задач, анализ их относительных достоинств и недостатков; не понятно, из каких соображений определяется количество опорных точек для моделирования человеческого тела; на стр. 11 говорится о 5 типах человеческого тела, откуда следует такое количество и что это за типы?»

3. Отзыв **ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры высшей математики и математического моделирования С.И. Колесниковой, с замечаниями: «1) В алгоритме 1 (стр. 9) поиска опорных точек применяется евклидова метрика для сравнения модельного и измерительного набора координат. Известно, что выбор метрики существенно влияет на результат сравнения объектов. Из автореферата не следует, что решение использовать указанную метрику обосновано. 2) Целесообразно было бы в автореферате указать оценки вычислительной сложности полученных процедур (в т.ч. алгоритма «случайного леса»); влияния уровня шума на их качество; характер зависимости времени работы программы от размера базы данных признаков (эталонов). 3) Замечание по поводу терминологии: из текста автореферата неясно, чем отличаются заявленные «метод(ы)» и соответствующие «алгоритмы» по сути; а также «технологии», упоминаемые во множественном числе.»

4. Отзыв **ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой высшей и прикладной математики И.В. Бойковым, с замечанием: «...желательно исследовать устойчивость антропометрических признаков при задании опорных точек с погрешностью. Отклонения в построении контуров человеческого тела может оцениваться в хаусдорфовой метрике.»

5. Отзыв **ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры сенсорики В.С. Сизиковым, с замечаниями: «1. Цель сегментации, как известно, - разбиение изображения на области. Выполнялось ли для сравнения выделение границ областей, например, с помощью весьма эффективного метода Канни или другими методами, кроме сегментации методом разрезов на графах? 2. На стр. 8 сказано: «подавляется шум». А каким фильтром?»

6. Отзыв **Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия**

**непрерывного профессионального образования»,** подписанный д.м.н., доцентом, заведующей кафедрой туберкулеза Е.Ю. Зоркальцевой, без замечаний.

7. Отзыв **ФГБУН Института математики и механики имени Н.Н. Красовского УрО РАН**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим отделом математического программирования М.Ю. Хачаем, без замечаний.

8. Отзыв **ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой прикладной математики Ю.Е. Воскобойниковым, без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую значимость диссертации.

**Диссертационный совет** отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны алгоритмы компьютерного зрения для определения антропометрических признаков, методы визуализации моделей человеческого тела на основе статистического анализа антропометрических данных и мобильные приложения для смартфона на операционной системе Андроид;
- предложены методы математического моделирования различных типов телосложения и адаптированные численные методы машинного обучения на основе алгоритма «случайного леса»;
- доказана работоспособность разработанных численных методов и перспективность практического применения разработанного алгоритмического и программного обеспечения для решения задач антропометрии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы математического моделирования, численного решения задач антропометрии, статистического анализа, а также методы объектно-ориентированного программирования;
- изложены численные методы определения антропометрических признаков, основанные на комбинации алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения; анализ практических результатов определения антропометрических признаков, способы построения антропометрических моделей.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены алгоритмическое и программное обеспечение для моделирования одежды в ателье по пошиву форменного обмундирования «ШИК», ИП Краснояров С.Н., г. Иркутск;
- определены перспективы практического использования предложенного подхода и разработанных численных методов, а также алгоритмического и программного обеспечения в задачах антропометрии;
- созданы комплексы программ в виде мобильных приложений при решении задач моделирования одежды и фитнес-тестирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теория построена на материале современных публикаций по теме диссертации, а также на известных проверяемых входных данных;
- идея базируется на анализе передового опыта решения задач антропометрии с использованием математического моделирования и численных методов;
- использовано сравнение результатов измерения человеческого тела, полученного с помощью разработанной соискателем бесконтактной антропометрической системы с фактическим контактным измерением;
- установлено, что полученные модели и алгоритмы адекватно описывают исследуемые объекты; количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в научной литературе, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;
- использованы современные средства программирования и обработки информации на основе интегрированной среды разработки Eclipse для операционной системы Андроид и открытые библиотеки обработки изображений OpenCV, Min3D, MakeHuman.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и задач работы, в разработке математических моделей и вычислительных алгоритмов, а также реализации их в виде программного комплекса для решения задач определения антропометрических признаков, успешной апробации результатов исследований на семинарах и конференциях, подготовке публикаций по диссертационному исследованию.

На заседании 22.06.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Нгуен Тхе Лонгу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.18, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета,  
д.ф.-м.н., профессор

В.А. Пархомов

Ученый секретарь диссертационного совета,  
к.т.н., доцент

Т.И. Ведерникова

Подписи председателя диссертационного совета В.А. Пархомова и  
ученого секретаря диссертационного совета Т.И. Ведерниковой заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «БГУ»,  
к.э.н., доцент

24.06.17

A. Измаильев

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПО ПОДГОТОВКЕ Кадров для АПК  
«БАШГАУСТ»