

2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.002.09 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 июня 2017 г. № 5

О присуждении Зубюку Андрею Владимировичу учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Морфологические методы идентификации объектов со случайно изменяющейся формой по их изображениям» по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

принята к защите 7 апреля 2017 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 501.002.09 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, МГУ имени М.В. Ломоносова, приказ Министерства образования и науки РФ о создании диссертационного совета № 2397-1802 от 07.12.2007.

Соискатель Зубюк Андрей Владимирович, 1982 года рождения, в 2005 году окончил физический факультет ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В 2008 году соискатель окончил аспирантуру физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», работает младшим научным сотрудником на физическом факультете ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре математического моделирования и информатики физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель - доктор физико-математических наук, профессор Пытьев Юрий Петрович, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», заведующий кафедрой математического моделирования и информатики физического факультета.

Официальные оппоненты:

1. Визильтер Юрий Валентинович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем», подразделение «Системы интеллектуального анализа данных, технического зрения, улучшенного и синтезированного видения», начальник подразделения,

2. Каркищенко Александр Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, кафедра высшей математики, профессор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, в своём положительном заключении, подписанном Воронцовым Константином Вячеславовичем, доктором физико-математических наук, профессором РАН, заведующим отделом интеллектуальных систем, указала, что диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, в частности, критериям, установленным в п. 9 Положения, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований предложено решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли

знаний - компьютерного зрения и теории возможностей; содержание диссертации соответствует специальности; диссертация посвящена актуальной теме идентификации объектов с изменяющейся геометрической формой по их изображениям, полученным при неизвестных условиях регистрации; обладает научной обоснованностью и достоверностью; полученные научные результаты являются новыми и значимыми для науки и производства. Внедрение и развитие результатов диссертации может быть осуществлено в таких организациях, как Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем».

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, из них 6 - в рецензируемых научных изданиях, в том числе 5 - из перечня ВАК, объём - 7.1 печ. л., доля соискателя - 6 печ. л. Опубликованные работы достаточно полно отражают содержащиеся в диссертации научные результаты, а также основные аспекты их практической реализации. Наиболее значимые работы:

1. Пытьев Ю. П., Зубюк А. В. Случайная и нечёткая морфология (эмпирическое восстановление модели, идентификация) // Интеллектуальные системы и компьютерные науки: материалы IX Международной конференции. Т. 1. Ч. 2. - М.: Изд-во мех.-мат. ф-та МГУ, 2006. - С. 222-225.

Введены понятия случайной и нечёткой форм изображений. Доля участия - 50% (формулировка основных определений, обоснование алгоритма почти оптимального гранулирования с помощью кластеров).

2. Зубюк А. В. Критерий отношения правдоподобия в случайной морфологии // Интеллектуальные системы. - 2012. - Т. 16, 1-4. - С. 103-126.

Рассмотрен критерий отношения правдоподобия в задаче идентификации объектов со случайно изменяющейся формой по их изображениям, обоснована его оптимальность при определённых условиях.

3. Зубюк А. В. Классификация изображений в нечёткой морфологии:

алгоритм эмпирического построения решающего правила // Вестник Московского Ун-та. Серия 3: Физика. Астрономия. - 2013. - № 1. - С. 8-13.

Разработан алгоритм приближённого эмпирического построения оптимального правила идентификации объектов с изменяющейся формой по их изображениям в возможностной постановке.

4. Зубюк А. В. Вычисления на графических процессорах в задачах анализа сцен по их изображениям методами случайной морфологии // Математическое моделирование. - 2013. - Т. 25, № 7. - С. 48-58.

Предложена реализация морфологических методов анализа изображений объектов со случайно изменяющейся формой с использованием параллельных вычислений на графических процессорах (видеокартах).

Отзывов на диссертацию и автореферат не поступало.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что ведущая организация широко известна своими достижениями в области распознавания образов, анализа изображений и машинного обучения, а официальные оппоненты являются признанными специалистами по компьютерному зрению, в том числе по морфологическим методам анализа изображений, развитию которых посвящена диссертация, и имеют многочисленные публикации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны новые методы математического моделирования форм изображений, новые морфологические алгоритмы идентификации объектов со случайно изменяющейся геометрической формой по их изображениям, а также морфологические алгоритмы поиска таких объектов на изображениях и их программная реализация с использованием параллельных вычислений на графических процессорах,

- разработан новый метод сравнения форм изображений, позволяющий получать оценки качества морфологических методов анализа изображений в случае, когда формы изображений заданы с погрешностью,

- разработан программный модуль для компьютерного моделирования

вероятностной случайности возможностными методами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- разработанные в диссертации математические методы впервые в морфологическом анализе изображений позволили учесть априорную информацию о допустимых вариациях геометрических форм изображённых объектов, что может послужить основой для будущих исследований в области анализа изображений с учётом субъективной информации о геометрических формах объектов, полученной экспертным путём,
- разработанный метод сравнения форм изображений и основанный на нём способ дискретизации множества форм изображений могут быть использованы при анализе помехозащищённости и построении быстрых алгоритмических реализаций для широкого круга морфологических методов анализа изображений и сигналов,
- разработанный программный модуль для компьютерного моделирования вероятностной случайности возможностными методами может быть использован при проведении вычислительных экспериментов по исследованию качества возможностных методов принятия решений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

- разработанные в диссертации методы идентификации объектов по их изображениям и реализующий их программный комплекс апробированы в задаче идентификации реальных объектов - идентификации породы ели по реальным изображениям её веток,
- предложенные способы ускорения вычислений за счёт использования графических процессоров могут быть применены для ускорения широкого круга методов морфологического анализа изображений и сигналов, продемонстрировавших свою эффективность при решении прикладных задач идентификации источников акустических сигналов, исследования природных ресурсов Земли из космоса, идентификации личности в системах контроля доступа и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

- для всех выдвинутых в диссертации теоретических положений даны корректные математические доказательства,
- частоты ошибок идентификации, полученные в вычислительном эксперименте, ведут себя при изменениях вероятностных моделей случайных форм изображений объектов и увеличении длины обучающей последовательности согласно предсказаниям теории,
- показатели ускорения, достигнутого при использовании параллельных вычислений на графических процессорах, согласуются с известными из литературы результатами, полученными для других методов анализа изображений.

Личный вклад соискателя состоит в:

- разработке понятий случайной и нечёткой форм изображений,
- постановке задач идентификации объектов со случайной формой по их изображениям в рамках вероятностной и возможностной моделей,
- разработке численных методов приближённого решения поставленных задач идентификации,
- разработке алгоритмов поиска объектов со случайно изменяющейся формой на предъявленном изображении,
- разработке комплекса программ для идентификации объектов со случайно изменяющейся формой по их изображениям и поиска их на изображении с использованием параллельных вычислений на графических процессорах,
- разработке программного модуля для компьютерного моделирования вероятностной случайности возможностными методами,
- проведении вычислительных экспериментов и интерпретации их результатов,
- подготовке публикаций по теме диссертации.

Диссертация Зубюка А.В. соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» (утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) для кандидатских диссертаций, в частности п. 9. Она является научно-

8

квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний - компьютерного зрения и теории возможностей.

На заседании 16 июня 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Зубюку А.В. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов физико-математических наук, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали за - 16, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного совета

А.В. Тихонравов



Учёный секретарь диссертационного совета

В.В. Суворов

Дата оформления заключения: 16 июня 2017 г.