

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.22 на базе
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский федеральный университет»,
Министерство образования и науки Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от **23.12.2016** г. № **2**

О присуждении Пятаевой Анне Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование методов и разработка алгоритмов обнаружения дыма на открытых пространствах по видеопоследовательностям» по специальности 05.13.17 - Теоретические основы информатики принята к защите 20.10.2016 протокол №2.2 диссертационным советом Д 212.099.22 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 660041, пр. Свободный, 79, г. Красноярск. Приказ о создании диссертационного совета Д 212.099.22 № 97/нк от 09.02.2015 г.

Соискатель Пятаева Анна Владимировна, 1979 года рождения, в 2001 году окончила бакалавриат Сибирской аэрокосмической академии имени академика М.Ф. Решетнёва и в 2003 году магистратуру Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнёва. В 2016 г. окончила заочную аспирантуру ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», работает старшим преподавателем кафедры систем искусственного интеллекта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре информатики и вычислительной техники ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Фаворская Маргарита Николаевна, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», кафедра информатики и вычислительной техники, заведующая кафедрой.

Официальные оппоненты:

Калайда Владимир Тимофеевич – доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра оптико-электронных систем и дистанционного зондирования, профессор.

Луцев Вадим Ростиславович - доктор технических наук, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», кафедра компьютерной фотоники и видеоинформатики, главный научный сотрудник.

Ведущая организация ФГБУН «Институт вычислительных технологий» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Пестуновым Игорем Алексеевичем, кандидатом физико-математических наук, доцентом, ведущим научным сотрудником, и.о. заведующего лабораторией обработки данных, указала, что диссертация соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 6 работ. Наиболее значимые работы:

1. Пятаева А.В., Фаворская М.Н. Модель фона при детектировании дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах // **Информационно-управляющие системы.** – 2016. – №4 (83). – С. 44-50.

2. Фаворская М.Н., Пятаева А.В. Детектирование дыма на открытых пространствах в сложных погодных условиях с применением пространственно-временных локальных бинарных шаблонов // **Информационно-управляющие системы.** – 2016. – №1 (80). – С. 16-25.

3. Favorskaya M, Pyataeva A, Popov A. Spatio-temporal smoke clustering in outdoor scenes based on boosted random forests // **Procedia Computer Science**.– 2016. – Vol. 96. – P. 762-771.

4. Favorskaya M, Pyataeva A, Popov A. Verification of smoke detection in video sequences based on spatio-temporal local binary patterns // **Procedia Computer Science**. – 2015. – Vol. 60. – P. 670-680.

На автореферат дали отзывы: **1.** Бурдинский И.Н. – канд. техн. наук, ТОГУ (г. Хабаровск) с 2 замечаниями; **2.** Визильтер Ю.В. – д-р физ.-мат. наук, с.н.с., профессор РАН, ГосНИИАС (г. Москва) с 3 замечаниями; **3.** Кий К.И. – канд. физ.-мат. наук, с.н.с. ИПМ РАН (г. Москва) с 2 замечаниями; **4.** Приоров А.Л. – д-р техн. наук, доц. ЯрГУ (г. Ярославль) с 1 замечанием; **5.** Радченко Ю.С. – д-р. физ.-мат. наук, проф. ВГУ (г. Воронеж) с 3 замечаниями; **6.** Соловьев Н.В. - канд. техн. наук, доц., ГУАП (г. Санкт-Петербург) с 2 замечаниями.

Все отзывы положительные, актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не ставятся под сомнение. Замечания касаются того, что модель атмосферных осадков слабо отражает реальные атмосферные явления, анализ текстурных характеристик дыма сводится к анализу пространственно-временных локальных бинарных шаблонов, не приведено обоснование, почему максимальное число пропускаемых кадров на этапе сегментации регионов-кандидатов равно трем. Ряд замечаний носит рекомендательно-дискуссионный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов, широко известными результатами и опытом деятельности в области анализа и обработки цифровых изображений, что подтверждается их научными публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: *разработаны* методы и алгоритмы обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах; *предложены* методы получения областей-кандидатов, позволяющие выделить на видеоизображении регионы-кандидаты, похожие на дым. Предложен алгоритм верификации регионов-кандидатов с помощью пространственно-временных локальных бинарных шаблонов, учитывающих больше информации о текстурных особенностях, что

позволяет повысить точность верификации. Предложен алгоритм обработки изображений, содержащих артефакты съемки, связанные с атмосферными явлениями и недостаточным освещением; *доказана* реализуемость и перспективность использования представленных методов и алгоритмов детектирования дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что *предложенные в работе методы вычисления глубины сцены впервые применены* для корректировки модели фона и настройки параметров разработанных алгоритмов обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах; *совместно использованы* методы классификации и методы верификации полученных областей-кандидатов, что позволяет повысить точность детектирования дыма на открытых пространствах по видеопоследовательностям; *изложены* вопросы конструирования алгоритмов обнаружения дыма при влиянии сложных погодных условий и в условиях шума; *показана* высокая вероятность правильного обнаружения дыма за счет разработки и комплексного использования целого ряда методов и алгоритмов; *доказана* эффективность применения предложенных в диссертационном исследовании методов и алгоритмов обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что *показана* универсальность методов и алгоритмов с точки зрения их практического использования, как в системах городского видеонаблюдения, так и при наблюдении за природными объектами; *разработаны и использованы* программы для тестирования эффективности обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах; *определены* пределы и перспективы практического использования предложенных методов и алгоритмов обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах; *представлены* практические возможности разработанных методов и алгоритмов обнаружения дыма по видеопоследовательностям на открытых пространствах и рекомендации по использованию результатов исследования для систем экологического мониторинга лесных массивов и в

системах городского видеонаблюдения, а также видеонаблюдения за сложными техногенными объектами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: *для экспериментальных исследований* использовались 40 различных тестовых видеопоследовательностей, загруженных из известных тестовых баз данных динамический текстур, репрезентативность использованного банка тестовых видеопоследовательностей дополнительно повышена использованием кадров репортажной съемки, результаты получены с помощью общепринятых методов планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных; *теория* полученных результатов построена на общепризнанных теоретических положениях теории цифровой обработки изображений, теории информации, теории распознавания образов и анализа данных, выводы в достаточной мере соотносятся с результатами исследования других ученых по рассматриваемой проблеме и не противоречат базовым закономерностям в смежных областях знаний; *идея базируется* на анализе существующих методов обнаружения дыма на открытых пространствах с использованием систем видеонаблюдения; *установлено*, что точность обнаружения дыма предлагаемой реализации выше на 3-11% по сравнению с известными методами, ошибка второго рода у предложенной реализации меньше на 3%, по сравнению с исследованными программными комплексами точность предлагаемой реализации выше на 9-10%, ошибки второго рода меньше на 5-8%.

Личный вклад соискателя состоит в том, что лично автором предложены алгоритмы сегментации регионов-кандидатов, верификации регионов-кандидатов, классификации областей задымления с артефактами съемки, размытием и сложными метеорологическими условиями, построена модель фона. Соискателем лично выполнены все работы по созданию программ для ЭВМ, проведены все экспериментальные исследования. Соискатель непосредственно участвовал в постановке задач исследования, подготовке публикаций по теме исследования.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-техническая задача обнаружения дыма по

видеопоследовательностям на открытых пространствах, имеющая значение для развития методов анализа и распознавания изображений.

На заседании 23.12.2016 года диссертационный совет принял решение присудить Пятаевой А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.17 - Теоретические основы информатики, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени кандидата технических наук – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Цибульский Геннадий Михайлович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Покидышева Людмила Ивановна

23 декабря 2016г.

