

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и инновациям  
ФГБОУ ВО «Томский государственный  
университет систем управления и  
радиоэлектроники», кандидат технических  
наук, доцент

В.М. Рулевский  
«22» мая 2019 г.

Отзыв

ведущей организации на диссертационную работу

Зайцевой Анны Юрьевны

«Обнаружение дымовых облаков на изображениях лесных массивов в системах  
противопожарного видеомониторинга», представленную на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности

05.13.17 – Теоретические основы информатики

#### **Актуальность темы диссертационной работы**

Диссертационная работа Зайцевой А.Ю. посвящена проблеме  
своевременного обнаружения лесных пожаров. На ранних стадиях лесной пожар  
характеризуется образованием дымового облака, поэтому важна разработка  
алгоритмов обнаружения дымовых облаков на изображениях лесных массивов в  
системах противопожарного видеомониторинга.

Тема работы актуальна, поскольку существующие методы и алгоритмы  
обнаружения не обеспечивают требуемого уровня вероятности ложной тревоги и  
высокого уровня вероятности правильного обнаружения дымовых облаков на  
изображениях лесных массивов.

#### **Анализ содержания работы**

В первой главе разработан алгоритм обнаружения движения дымового  
облака как признака начинающегося пожара на лесном фоне.

Во второй главе предложена динамическая модель изображения дымового  
облака, распространяющегося на фоне лесного массива; с помощью которой

выполнено оценивание эффективности алгоритмов обнаружения методом статистического моделирования.

В третьей главе диссертации разработаны алгоритмы сегментации изображений, получаемых в системах противопожарного видеомониторинга, на области леса и неба, а также леса и зданий.

Заключение содержит формулировку основных результатов диссертационной работы.

Приложение содержит копии двух актов о внедрении результатов диссертационной работы.

### **Достоверность положений и выводов работы**

Достоверность полученных результатов подтверждается корректным применением методов математической статистики и цифровой обработки изображений, получаемых в системах противопожарного видеомониторинга лесных массивов, а также результатами экспериментальных исследований на реальных и модельных изображениях.

### **Новизна полученных результатов**

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем.

1. Разработан алгоритм обнаружения движения дымового облака на основе анализа динамики характеристик связанных компонент пороговых множеств изображения разности кадров видеопоследовательности при понижающемся пороге, отличающийся отсутствием необходимости априорной информации об изображении.

2. Разработана динамическая модель изображения дымового облака, распространяющегося на фоне лесного массива, отличающаяся адекватностью и позволяющая генерировать изображения, используемые для оценивания характеристик эффективности алгоритмов обнаружения методом статистического моделирования.

3. Разработан способ извлечения текстурного признака на основе оценивания значений морфологического спектра по изображению бинарного контурного препарата.



4. Разработано несколько вариантов многоуровневой иерархической гиббсовской модели текстурного изображения и алгоритмов сегментации на их основе; разработаны гиббсовские модели бинарных, трехзначных и четырехзначных случайных полей, предназначенные для описания свойств препаратов текстуры, используемых в качестве наблюдаемых уровней иерархической гиббсовской модели.

### **Практическая ценность результатов работы и рекомендации по их использованию**

Практическая ценность диссертационной работы состоит в следующем.

1. Предложенные в диссертационной работе алгоритмы обнаружения и предварительной обработки изображений имеют практическую ценность для применения в системах противопожарного видеомониторинга лесных массивов.

2. Разработанные алгоритмы сегментации имеют практическую ценность с точки зрения снижения трудоёмкости при определении зон нечувствительности алгоритмов обнаружения, а также могут использоваться в других системах видеомониторинга.

3. Научные результаты диссертационной работы использованы при модернизации программного обеспечения системы противопожарного видеомониторинга, которая находится в эксплуатации МКУ г. Новосибирска «Горзеленхоз», что подтверждается соответствующим Актом о внедрении.

4. Теоретические результаты, полученные в диссертации, внедрены в учебный процесс кафедры теоретических основ радиотехники факультета радиотехники и электроники ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», что подтверждается соответствующим Актом о внедрении.

Разработанные алгоритмы обработки и анализа изображений могут быть рекомендованы к использованию в системах противопожарного видеомониторинга лесных массивов с целью обеспечения обнаружения возгораний на ранних стадиях и повышения надежности их обнаружения.

## **Апробация результатов работы и публикации**

По материалам диссертационного исследования опубликовано 30 работ (7 работ без соавторов), в том числе: 4 статьи в журналах из перечня ВАК, 25 публикаций в материалах всероссийских и международных конференций.

В автореферате отражено основное содержание диссертации.

### **Замечания по работе**

1. При описании результатов по отдельным главам, а также работы в целом, автор явно не приводит в виде численных характеристик величину выигрыша от применения предложенных им модели и алгоритмов, что затрудняет оценку их эффективности.

2. В работе не учитывается изменение освещенности, приводящее к смещению гистограммы яркости изображений, что влияет на характеристики обнаружения объектов.

3. Недостаточно обоснована задача сегментации зданий, поскольку лесные массивы детектируются на их фоне достаточно простыми алгоритмами.

4. Положения, выносимые на защиту, сформулированы скорее как результаты, а не утверждения, и не содержат количественных оценок.

5. Положение 2 содержит неточную формулировку, поскольку модель не может быть инструментом для оценивания характеристик эффективности алгоритмов обнаружения дымовых облаков.

Указанные замечания не снижают ценность полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку работы Зайцевой А.Ю.

### **Заключение**

Диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9 – 14 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для

развития страны.

Учитывая вышеизложенное, считаем, что Зайцева Анна Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Отзыв на диссертационную работу и ее автореферат обсужден и одобрен на заседании научно-технического семинара кафедры телевидения и управления (ТУ) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», состоявшегося 21 мая 2019 года, протокол №10.

Председатель, к.т.н., с.н.с.,  
доцент кафедры ТУ

 М.И. Курячий

Секретарь, к.т.н.,  
доцент кафедры ТУ

 С.П. Куксенко

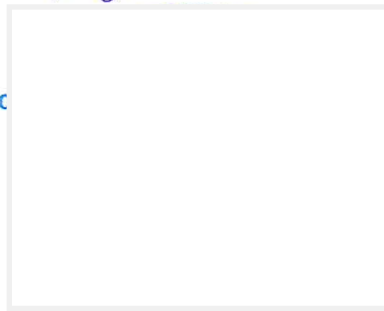
Россия, 634050, г. Томск, пр-т Ленина, д. 40,  
ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», тел.: (382 2) 510-530, e-mail: office@tusur.ru

Подпись *Курячий М.И., Куксенко С.П.*

**УДОСТОВЕРЯЮ**


Ученый секретарь

 Е.В. Прохоров



*Отзыв поступил  
в свет 23.05.2019*

*С отзывом ознакомлена  
23.05.2019*

  
*Зай*