

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Михалькова Федора Дмитриевича «Прецизионные быстродействующие мобильные видеоинформационные системы дополненной реальности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

### Актуальность темы

Тема диссертационной работы связана с повышением точности и быстродействия видеоинформационных систем дополненной реальности (ВИС ДР), создаваемых на основе мобильных устройств.

Актуальность данной работы связана с тем фактом, что мобильные устройства, на которых осуществляется эксплуатация ВИС ДР, зачастую обладают недостаточными вычислительными ресурсами для обработки видеопотока в режиме реального времени, что приводит к затруднению использования таких видеоинформационных систем, поэтому диссертационная работа Федора Дмитриевича, направленная на решение данной проблемы, является актуальной.

### Общая характеристика работы

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, словаря терминов, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений с актами внедрения результатов работы соискателя и свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

**Автореферат** диссертации написан и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ, отражает содержание диссертационной работы.

Во **введении** определены цели и задачи, подлежащие исследованию, приведены основные научные результаты, обосновано научное и практическое значение работы, представлены положения, выносимые на защиту, показана актуальность работы и личный вклад автора.

В **первой главе** диссертации представлен аналитический обзор существующих видеоинформационных систем дополненной реальности, приведена их классификация. Проведено сравнение применяемых детекторов и дескрипторов локальных особенностей изображения. Сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

Во **второй главе** описывается яркостный предварительный детектор, используемый совместно с детекторами углов для сокращения времени детектирования локальных особенностей изображения. Приведены результаты вычислительного эксперимента. Анализируется эффективность

применения предложенного предварительного детектора и его устойчивость к различным искажениям.

В **третьей главе** описывается дескриптор локальных особенностей изображения, разработанный для применения в мобильных ВИС ДР. Предложен способ сравнения дескрипторов, основанный на кросскорреляционном анализе и измерено его быстродействие. Также приведены результаты оценки влияния аффинных преобразований и оптических искажений на эффективность предложенного способа сопоставления дескрипторов.

**Четвертая глава** содержит описание разработанного программного обеспечения, реализующего описываемые в диссертационной работе алгоритмы и используемого при проведении научных исследований.

В **пятой главе** содержится описание практического применения результатов диссертационной работы и рекомендации по их практическому применению.

В **заключении** сформулированы основные результаты работы, подтверждающие достижение цели исследования по повышению точности и быстродействия мобильных видеоинформационных систем дополненной реальности.

В **приложениях** содержатся акты внедрения результатов диссертационной работы и свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

### **Научная новизна**

Научная новизна работы заключается в следующих результатах.

1. Предложен и исследован способ уменьшения длительности процесса выделения локальных особенностей изображения путем применения яркостного предварительного детектора.

2. Оценено влияние аффинных преобразований и распространенных искажений на характеристики предложенного яркостного предварительного детектора.

3. Предложена аналитическая модель дескриптора локальной особенности изображения и способ их сравнения для применения в мобильных ВИС ДР.

4. Оценено влияние аффинных преобразований и распространенных искажений на характеристики предложенного способа сравнения дескрипторов.

### **Научная значимость**

В диссертации Михалькова Ф.Д. описывается решение проблемы повышения точности и быстродействия мобильных видеоинформационных систем дополненной реальности.

### **Достоверность результатов**

Достоверность результатов диссертационной работы основывается на результатах моделирования и применении результатов на практике.

По результатам выполненных исследований опубликовано 11 работ (6 работ без соавторов), в том числе 4 работы опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 4 статьи в трудах международных и всероссийских конференций.

### **Практическая значимость**

Практическая значимость работы заключается в том, что автор предлагает способ повышения точности и быстродействия мобильных ВИС ДР путем применения предложенных яркостного предварительного детектора, дескриптора локальных особенностей изображения и способа их сравнения. Результаты работы автора нашли применение при разработке ВИС ДР и в ВУЗе, как в учебном процессе, так и при выполнении НИР, что подтверждается документально.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В разделах 2.1-2.2 диссертации приводится оценка быстродействия алгоритма Харриса с использованием предварительного детектора яркости. В разделе 2.1. автор оценивает выигрыш в быстродействии сокращением количества итераций. Однако в работе не учитывается количество вычислительных операций на каждую итерацию в алгоритмах предварительного детектора и в детекторе Харриса.

2. В разделе 2.2. автор приводит результаты оценки в виде временных параметров для одного тестового изображения и делает вывод о том, что длительность выделения особых точек сократилось в 220 раз. Очевидно, что для другого изображения результат будет иным. Для статистики желательно было привести временные оценки для разных тестовых изображений, относящихся к выбранному классу.

3. В главе 3 предложены алгоритм построения дескриптора локальной особенности изображения и алгоритм сравнения дескрипторов, основанный на кросскорреляционном анализе. Приводятся экспериментальные оценки по быстродействию и точности распознавания дескрипторов, при этом

отсутствуют сравнительные результаты оценок с другими известными дескрипторами.

### Заключение

Диссертационная работа представляет собой полноценное научное исследование в области видеоинформационных систем дополненной реальности. В работе решены поставленные задачи и достигнута цель по повышению точности и быстродействия мобильных видеоинформационных систем дополненной реальности. Результаты диссертации достоверны, обоснованы и опубликованы в печатных работах. Выводы и рекомендации обоснованы. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения» о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор Михальков Федор Дмитриевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Официальный оппонент

доктор технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой вычислительной  
техники ФГБОУ ВО «Тихоокеанский  
государственный университет»,  
ул. Тихоокеанская, 136, г. Хабаровск,  
680035

Тел. +7(4212) 22-43-78

Email: sai1111@rambler.ru



Сергей Владимирович Сай

« 05 » 12 2016 г.

Подпись С. В. Сай  
Заведующий документооборотом отдела кадров

*М. М. Мухоморова*