

Протокол № 9
заседания диссертационного совета Д 212.038.10
от «22» сентября 2016 года

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 24 человек.
Присутствовали на заседании 17 человек.

Председатель: доктор технических наук Трифонов Андрей Павлович – председатель совета.

Присутствовали: д.т.н. Трифонов Андрей Павлович, д.т.н. Сирота Александр Анатольевич, к.ф.-м.н. Маршаков Владимир Кириллович, д.ф.-м.н. Алгазинов Эдуард Константинович, д.ф.-м.н. Базарский Олег Владимирович, д.ф.-м.н. Бирюк Николай Данилович, д.ф.-м.н. Парфёнов Владимир Иванович, д.т.н. Понькин Виктор Архипович, д.т.н. Радзиевский Вячеслав Григорьевич, д.ф.-м.н. Бормонтов Евгений Николаевич, д.ф.-м.н. Рембеза Станислав Иванович, д.ф.-м.н. Терехов Владимир Андреевич, д.ф.-м.н. Костылев Владимир Иванович, д.ф.-м.н. Курбатов Виталий Геннадьевич, д.ф.-м.н. Радченко Юрий Степанович, д.ф.-м.н. Родин Владимир Александрович, д.т.н. Самойлин Евгений Александрович.

Повестка дня:

Защита диссертации **Иванкова Александра Юрьевича** на тему «Модели и алгоритмы обработки изображений для построения сверхразрешения в условиях аппликативных помех», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Всего членов совета 24, на заседании присутствовало 17, в том числе по профилю рассматриваемой диссертации 6 докторов наук (явочный лист прилагается).

Вопросы по защищаемой диссертации заданы:

1. д.ф.-м.н., проф. Радченко Ю.С.,
2. д.т.н. Самойлиным Е.А.,
3. д.ф.-м.н., проф. Родиным В.А.,
4. д.ф.-м.н., проф. Алгазиновым Э.К.,
5. д.ф.-м.н., проф. Радзиевским В.Г.,
6. д.ф.-м.н., проф. Курбатовым В.Г.,
7. д.ф.-м.н., проф. Парфеновым В.И.,

В дискуссии приняли участие:

1. д.т.н., проф. Понькин В.А.,
 2. д.ф.-м.н., проф. Родин В.А.,
 3. д.ф.-м.н., проф. Курбатов В.Г.,
- (Стенограмма заседания прилагается)

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата физико-математических наук Иванкову А.Ю.:
за – 17,
против – нет,
недействительных бюллетеней – нет.
(Протокол счетной комиссии прилагается)

Председатель
диссертационного совета

Трифонов А.П.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Маршаков В.К.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.038.10 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 22.09.2016 № 9

О присуждении Иванкову Александру Юрьевичу, гражданину РФ ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Модели и алгоритмы обработки изображений для построения сверхразрешения в условиях аппликативных помех» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)» принята к защите 21 июня 2016, протокол № 6 диссертационным советом Д 212.038.10 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки РФ, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, приказ Минобрнауки России №105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Иванков Александр Юрьевич 1990 года рождения работает ассистентом кафедры технологий обработки и защиты информации в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки РФ.

В 2012 году окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет».

В 2015 году окончил аспирантуру очной формы обучения кафедры технологий обработки и защиты информации факультета компьютерных наук федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре технологий обработки и защиты информации факультета компьютерных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Сирота Александр Анатольевич, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», факультет компьютерных наук, кафедра технологии обработки и защиты информации, заведующий.

Официальные оппоненты: Приоров Андрей Леонидович, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», кафедра динамики электронных систем, доцент; Куцов Руслан Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент, ФКОУ ВО «Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России»,

организационно-научный и редакционный отдел, заместитель начальника отдела, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород в своем положительном заключении, подписанном Красовской Людмилой Владимировной, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра «Информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания», заведующий, и Блажевичем Сергеем Владимировичем, доктором физико-математических наук, доцентом, кафедра «Информатики, естественнонаучных дисциплин и методик преподавания», профессор, указала, что диссертация Иванкова А.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит новые результаты в области обработки и восстановления изображений и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации, Иванков Александр Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)».

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11; работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 4. Все работы посвящены синтезу и исследованию алгоритмов повышения пространственного разрешения цифровых изображений, разработанных с использованием аппарата оптимальной фильтрации и адаптированных к блочной обработке изображений в условиях присутствия аппликативных помех. Вклад автора составляет 90%, общий объем научных изданий – 5,3 п. л.

Наиболее значительные работы:

1. Иванков, А.Ю. Блочные алгоритмы обработки изображений на основе фильтра Калмана в задаче построения сверхразрешения / А.Ю. Иванков, А.А. Сирота // Компьютерная оптика. – 2014. – Т. 38, № 1. – С. 118-125.

2. Иванков, А.Ю. Алгоритмы фильтрации последовательности изображений для повышения разрешения в условиях аппликативных помех / А.Ю. Иванков, А.А. Сирота // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 6. – С. 105-116.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов: 1) Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН (г. Москва), д.т.н., с.н.с. Яковлев О.В.; 2) Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (г. Санкт-Петербург), д.т.н., проф. Соколов Б.В.; 3) Институт проблем точной механики и управления РАН (г. Саратов), д.ф.-м.н., проф. Рябухо В.П.; 4) ФБГОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва), д.ф.-м.н., проф. Чернояров О.В.; 5) ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону), д.ф.-м.н., проф. Пилиди В.С.; 6) Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная

академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), д.т.н., доц. Кирсанов Э.А., д.ф.-м.н., с.н.с. Разиньков С.Н.; 7) Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю» (г. Воронеж), к.ф.-м.н., начальник отдела Григорьев С.В., к.т.н., с.н.с. Катков Б.Г.; 8) ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (г. Тамбов), д.т.н., проф. Громов Ю.Ю.

Все отзывы положительные. В них отмечена актуальность и практическая значимость работы, подчеркивается её новизна, а также даны замечания рекомендательного и уточняющего характера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в данной отрасли науки, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые модели обработки информации и синтезированные на их основе алгоритмы оптимальной линейной и нелинейной фильтрации в блочной форме для построения сверхразрешения изображений в условиях аппликативных помех при обработке совокупности изображений с низким разрешением;

предложен метод включения результатов сегментации изображений с низким разрешением в процесс построения сверхразрешения, основанный на оценке апостериорных попарных вероятностей совместного появления полезных и ложных наблюдений для областей локализации участков полезного изображения и областей, закрытых аппликативной помехой;

доказана эффективность применения алгоритмов адаптивной фильтрации последовательности изображений для получения сверхразрешения в условиях априорной неопределенности относительно параметров субпиксельных смещений изображений низкого разрешения и функции размытия фотоприемников;

введен критерий оценки верхней границы вероятности ошибки классификации элементов изображений на полезные и ложные наблюдения при выполнении сегментации, в основе которого лежит процедура подсчёта количества пар векторов, близких друг к другу в пространстве признаков, характеризующих элементы изображений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны эквивалентность применения блочной и традиционной обработки для алгоритмов оптимальной фильтрации последовательности изображений, описываемых в рамках моделей случайных полей;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы оптимальной марковской фильтрации, методы цифровой обработки сигналов и изображений, теории вероятностей и математической статистики,

теории случайных полей, теории графов, а также технологии статистического имитационного моделирования;

изложены новые подходы к повышению качества изображений за счёт увеличения пространственного разрешения и компенсации аппликативных помех при использовании алгоритмов оптимальной линейной и нелинейной фильтрации совокупности изображений, реализованных в блочной форме;

раскрыты основные закономерности влияния априорной параметрической неопределенности и наличия аномальных ошибок на эффективность алгоритмов повышения разрешения;

изучены основные зависимости для показателей эффективности обработки изображений от уровня аддитивного шума, параметров пространственной локализации аппликативных закрытий и/или пропусков элементов обрабатываемых изображений, априорной неопределенности параметров субпиксельных смещений.

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

разработаны модели наблюдений и синтезированные на их основе алгоритмы обработки информации, обеспечивающие повышение качества изображений, пораженных аппликативными искажениями, которые использованы при создании специализированного программного комплекса для анализа и обработки изображений при выполнении НИР «Аркан-ВГУ» и постановке и выполнении НИР «Туманность-ВГУ» (заказчик ФГБУН «ИНМЭ РАН»);

определена вычислительная сложность алгоритмов оптимальной фильтрации, используемых при построении сверхразрешения для различных вариантов реализации блочной обработки;

создана система взаимосвязанных моделей обработки информации, обеспечивающих проведение исследований алгоритмов построения сверхразрешения изображений для различных видов помех и условий наблюдения;

представлены рекомендации по практическому выбору алгоритма построения сверхразрешения в зависимости от априорной информации и требований к его вычислительной сложности при программной реализации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: совпадение результатов экспериментального исследования с использованием реальных изображений с результатами вычислительного эксперимента с использованием синтетических изображений, в качестве которых применялись реализации гауссовских случайных полей;

теория построена на основе фундаментальных положений теории вероятностей, теории оптимальной марковской фильтрации, современных методов обработки изображений, и согласуется с известными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на применении алгоритмов оптимальной линейной и нелинейной фильтрации в блочной форме для построения сверхразрешения

изображений с включением в процедуру фильтрации дополнительных наблюдений и параметров, характеризующих области локализации аппликативных искажений и существенные условия проведения наблюдений;

использованы критерии оценки качества алгоритмов сверхразрешения, обеспечивающие сравнение различных вариантов их построения между собой, а также с известными алгоритмами;

установлено соответствие результатов работы авторских алгоритмов обработки информации с известными экспериментальными данными в тех случаях, когда это сравнение применимо; показано превосходство предложенных алгоритмов по сравнению с известными в общем случае;

использованы методики обработки и анализа результатов статистического компьютерного эксперимента, обеспечивающие корректное сравнение практических и теоретических результатов исследований.

Личный вклад соискателя состоит в решении поставленных теоретических задач, выборе методов исследования, проведении сравнительного анализа исследуемых алгоритмов, проведении доказательств, расчётов и статистического компьютерного моделирования, а также интерпретации и содержательного анализа полученных закономерностей, описывающих эффективность алгоритмов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В диссертации Иванкова А.Ю. соблюдены установленные Положением о присуждении учёных степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание учёной степени кандидата наук.

В диссертации Иванкова А.Ю. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 22.09.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Иванкову А.Ю. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Трифонов Андрей Павлович

Маршаков Владимир Кириллович

« 22 » сентября 2016 г.