

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 212.298.18, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11 декабря 2019 г. № 1

О присуждении Бокову Александру Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование и разработка алгоритмов восстановления фона в задаче преобразования видео в стереоскопический формат» по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей – принята к защите 07.10.2019 г., протокол № 1/п, диссертационным советом Д 212.298.18, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ, 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Боков Александр Александрович 1993 года рождения в 2015 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности «Прикладная математика и информатика», в период подготовки диссертации обучался в очной аспирантуре факультета вычислительной математики и кибернетики

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» с 2015 по 2019 гг. В настоящее время соискатель не работает.

Диссертация выполнена на кафедре интеллектуальных информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – Ватолин Дмитрий Сергеевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, кафедра интеллектуальных информационных технологий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва.

Официальные оппоненты:

- Турлапов Вадим Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского», кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Института информационных технологий математики и механики, профессор, Нижний Новгород;
- Игнатенко Алексей Викторович, кандидат физико-математических наук, Общество с ограниченной ответственностью «Ормко», старший менеджер по разработке программного обеспечения, Москва

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем», Москва в своем положительном отзыве, подписанном Визильтером Юрием Валентиновичем, доктором физико-математических наук, профессором РАН, начальником подразделения 3000 и Иловойской Еленой Борисовной, ведущим инженером и секретарем секции НТС

подразделения 3000, указала, что диссертационная работа А.А. Бокова является завершённым научным исследованием, содержащим новое решение задачи восстановления фона в видеопоследовательностях, имеющей существенное значение в области обработки и редактирования видео. Работа в полной мере отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы, 4 – в изданиях, индексируемых в Scopus:

Статьи, опубликованные в изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Боков А.А., Ватолин Д.С. Восстановление фона в видео с использованием непараметрической модели движения и покадрового уточнения // Цифровая обработка сигналов. 2017. No. 3. С. 13–21.
2. Боков А.А., Ватолин Д.С. Методика объективной оценки качества восстановления фона в видео // Цифровая обработка сигналов. 2016. No. 3. С. 26–33.

Статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в SCOPUS:

3. Bokov A., Vatolin D., Erofeev M., Gitman Y. Toward an Objective Benchmark for Video Completion // Signal, Image and Video Processing. 2019. Vol. 13. P. 601–608. DOI:10.1007/s11760-018-1387-5.
4. Bokov A., Vatolin D. Multilayer RGBD-Video Completion For Hole Filling in 3D-View Synthesis // International Conference on 3D Immersion (IC3D). 2018. P. 1–8. DOI:10.1109/IC3D.2018.8657873.
5. Bokov A., Vatolin D. 100+ Times Faster Video Completion by Optical-Flow-Guided Variational Refinement // IEEE International Conference on Image Processing (ICIP). 2018. P. 2122–2126. DOI:10.1109/ICIP.2018.8451683.
6. Bokov A., Vatolin D. Toward efficient background reconstruction for 3D-view synthesis in dynamic scenes // IEEE International Conference on Multimedia

В работах [1–6] научному руководителю Д.С. Ватолину принадлежит постановка задачи, А.А. Бокову – все полученные результаты. В статье [3] М.В. Ерофееву и Ю.А. Гитману принадлежит основа разработанной Интернет-платформы <http://videocompletion.org> для открытого сравнения алгоритмов восстановления фона (стр. 607).

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от нижеперечисленных ученых.

1. В.А. Галактионов, доктор физ.-мат. наук, профессор, ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН», отдел компьютерной графики и вычислительной оптики, заведующий. Замечаний в отзыве нет.
2. М.В. Михайлюк, доктор физ.-мат. наук, профессор, ФГУ «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований РАН», отдел программных средств визуализации, заведующий. Замечаний в отзыве нет.
3. А.Г. Подвесовский, кандидат техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», кафедра «Информатика и программное обеспечение», заведующий. Замечаний в отзыве нет.
4. М.А. Смирнов, кандидат техн. наук, генеральный директор ООО «Ювсофт». Замечаний в отзыве нет.
5. А.П. Кудряшов, кандидат техн. наук, ФГБУН «Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения РАН», лаборатория машинной графики, научный сотрудник. Замечания: отсутствие в автореферате пояснения сути метода He K. и Sun J., используемого для восстановления частей фона, не видимых ни на одном из кадров видео, а также количественных оценок преимуществ предложенного метода.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается широкой известностью их научных достижений в областях компьютерной графики, компьютерного зрения и обработки видеоданных. В

ведущей организации действует научная школа в области компьютерных методов обработки мультимедийной и многоспектральной информации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** новый алгоритм восстановления фона в видео с пространственной сложностью, не зависящей от количества кадров во входной видеопоследовательности, который превзошел существующие аналоги по точности найденного решения и не уступил аналогам по результатам экспертной оценки;
- **предложен** новый подход к решению проблемы заполнения областей открытия в задаче преобразования видео в стереоскопический формат на основе проведения многослойного восстановления фона в видео с использованием непараметрической модели движения для каждого слоя;
- **введены** два новых функционала качества работы алгоритмов восстановления фона в видео, основанных на критерии локального сходства с эталоном, которые обладают более высокой корреляцией с экспертной оценкой по сравнению с ранее использовавшимися для этой цели функционалами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- применительно к проблематике диссертации **результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих методов восстановления фона в видео;
- **изложена** идея покадрового восстановления фона на базе предложенной оптимизационной формулировки процедуры покадрового уточнения результата, позволяющей уменьшить накопление ошибки;
- **раскрыты** проблемы высокой вычислительной сложности современных алгоритмов восстановления фона в видео, формулирующих задачу в виде единой задачи оптимизации сразу по всем кадрам;
- **изучены** существующие методы и алгоритмы восстановления фона в видео и показано, что задача восстановления фона в видео,

сформулированная в виде задачи покадровой оптимизации, сводится к решению набора систем линейных алгебраических уравнений с разреженной симметричной положительно определенной матрицей;

- **проведена модернизация** существующих алгоритмов восстановления фона в видео, позволившая снизить вычислительную сложность;

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

- **разработана и внедрена** программная система автоматического восстановления фона в произвольных областях видеопоследовательности для киностудий, удешевляющая процесс конвертации моноскопического видео в стереоскопический формат и обладающая более высоким качеством по сравнению коммерческими аналогами;
- **определена** эффективность предложенных алгоритмов в сравнении с существующими аналогами путем проведения вычислительных экспериментов, в том числе на данных, предоставленных коммерческой компанией;
- **создана** онлайн-платформа <http://videocompletion.org/>, которой могут воспользоваться другие исследователи в ходе разработки новых алгоритмов восстановления фона для сравнения с уже существующими;
- **представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию предложенного подхода.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **теория** согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;
- **идея базируется** на критическом анализе современных научных публикаций по теме исследования в высокорейтинговых отечественных и зарубежных журналах;
- **установлено** качественное превосходство предложенного подхода перед аналогами по точности найденного решения;

- использованы современные методики проведения экспериментов и анализа их результатов, гарантирующие воспроизводимость экспериментальных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в:

- **соискателем единолично разработаны** новый алгоритм покадрового восстановления фона в видео, специализированная методика оценки качества восстановленного фона, а также алгоритм построения стереоскопических ракурсов;
- в публикациях, выполненных в соавторстве с научным руководителем, научному руководителю принадлежит постановка задачи, **соискателю принадлежат все полученные результаты.**

На заседании 11 декабря 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Бокову А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по профилю диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

11 декабря 2019 г.



Л.Б. Соколинский

М.Л. Цымблер