

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.379.09,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 19 декабря 2024 г. № 5  
о присуждении Козловой Юлии Ханифовне, гражданину Российской  
Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод создания параметризованного аватара головы человека на основе нейросетевой модели рендеринга» по специальности 2.3.8. – Информатика и информационные процессы принята к защите 16 октября 2024 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.2.379.09, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства образования и науки Российской Федерации (443086, г. Самара, Московское шоссе, 34), приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.01.2023 г. №81/нк, с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.07.2023г. №1215/нк.

Соискатель Козлова Юлия Ханифовна, 22.02.1999 года рождения, в 2021 году окончила с отличием федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева» по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем». В период подготовки диссертации с 2021 г. по настоящее время осваивает программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева» по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», работает в должности ведущего программиста лаборатории развития методов и технологий искусственного

интеллекта, основанных на генеративных и больших языковых моделях, для противодействия деструктивным воздействиям в информационной среде ООО «Эра Фпи».

Диссертация выполнена на кафедре геоинформатики и информационной безопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – Мясников Владислав Валерьевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры геоинформатики и информационной безопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

**Официальные оппоненты:**

Дементьев Виталий Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Радиотехника, телекоммуникации и защита информации»;

Николаев Дмитрий Петрович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», руководитель отдела зрительных систем 9.5, -

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** – Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (ФАУ ГосНИИАС), г. Москва, **в своем положительном заключении**, подписанном начальником подразделения 3000, доктором физико-математических наук, профессором РАН Визильтером Юрием Валентиновичем, утвержденном заместителем генерального директора по науке, доктором технических наук, академиком РАН Желтовым Сергеем Юрьевичем, указала, что диссертационная работа Козловой Юлии Ханифовны по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, характеру изложения и оформления полученных результатов соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8. – Информатика и информационные процессы.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы. Общий объем публикаций составляет 2 п.л. Из материалов совместных публикаций лично соискателю принадлежат: алгоритм оценки параметров модели FLAME по RGBD изображению, постановка и проведение экспериментальных исследований по оценке влияния реконструкции промежуточных кадров видеопоследовательности на результат 3D-реконструкции объектов.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Наиболее значимые работы:

1. Kozlova, Y.K. Head model reconstruction and animation method using color image with depth information / Y.K. Kozlova, V.V. Myasnikov // Computer Optics. — 2024. — Vol. 48. P. 118–122. — DOI: 10.18287/2412-6179-CO-1334 (научная статья 0,3125 п.л./0,2 п.л.).

2. Kozlova, Yu.Kh. Method for Creating Animatable Avatars Using Neural Radiance Fields and Two-Dimensional Neural Rendering / Yu.Kh. Kozlova // IEEE Xplore 2024 X International Conference on Information Technology and Nanotechnology — 2024. — P. 1–8. — DOI: 10.1109/ITNT60778.2024.10582377. (научная статья 0,5 п.л.).

3. Ganeeva, Y.<sup>1</sup> Comparison of methods for reconstructing intermediate video frames with a dynamic scene / Y. Ganeeva // IEEE Xplore 2022 VIII International Conference on Information Technology and Nanotechnology — 2022. — P. 1–5. — DOI: 10.1109/ITNT55410.2022.9848739. (научная статья 0,3125 п.л.).

4. Ganeeva, Y. The impact of intermediate video frames reconstruction step on the result of 3D reconstruction of objects / Y. Ganeeva, V. Myasnikov // IEEE Xplore 2022 VIII International Conference on Information Technology and Nanotechnology — 2022. — P. 1–5. — DOI: 10.1109/ITNT55410.2022.9848697. (научная статья 0,3125 п.л./0,2 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов:

1. ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» г. Великий Новгород, подписан профессором кафедры Информационных технологий и систем (ИТиС), д. ф.-м. н., доцентом Михайловым Д. В. Замечания: 1) В автореферате следовало бы дать

---

<sup>1</sup> Фамилия Ганеева изменена на фамилию Козлова (свидетельство о заключении брака II-EP № 841954, выдано отделом Дворцом бракосочетания городского округа Самара управления ЗАГС Самарской области, 20.08.2022г.)

расшифровку аббревиатуры NeRF (Neural Radiance Fields); 2) Расшифровка обозначений, используемых на Рисунке 15, в автореферате приводится лишь частично.

2. ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» г. Самара, подписан профессором кафедры «Информатика и вычислительная техника», д. т. н., доцентом Мартемьяновым Б. В. Замечания: 1) Текст на рисунках 4, 5, 8, 9, 10 читаются с трудом даже при увеличении изображений. 2) На рисунке 2 (стр. 8) заявленный алгоритм отсутствует, поскольку рисунок не удовлетворяет свойствам понятия «алгоритм»: отсутствуют «Начало» и «Окончание», в результате чего некоторые блоки не имеют входов и выходов; содержание вычислительных процедур далеко не очевидно из названий блоков; на левом рисунке изображено не понятное распараллеливание процесса; в схеме алгоритма стрелки обозначают последовательность действий при этом стрелка на правом рисунке на изображение лица такую функцию не выполняет. 3) Формула 6 на стр. 9 и формула 7 на стр. 11 содержат обозначение  $\odot$  операция, описания которой отсутствует. 4) В названии рисунка 2 термин «анимация параметрической модели» не корректен: это «анимация объекта по его параметрической модели». 5) Относительно сложных математических выражений имеются лишь описания входящих в них математических объектов. При этом нет информации об авторском вкладе в эти формулы. Они уникальны или являются модификаций формул предшествующих авторов. Если второе, то что привнес соискатель? 6) В автореферате результаты экспериментов в табличной форме отсутствуют, а результаты в графической форме представлены лишь относительно качества синтеза изображений аватаров.

3. ФАУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю» г. Воронеж, подписан начальником отдела ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России» Текуновым В. В. Замечания: 1) По тексту и в рисунках автореферата присутствует много сокращений (аббревиатуры) и выражений на английском языке, которые не раскрываются по тексту автореферата. Такое изложение требует изучения дополнительных материалов по теме исследований. 2) В автореферате при описании пятого подраздела четвертого раздела диссертации приведены результаты сравнительного анализа предложенных автором решений, по отношению к уже известным подходам, способам и методам. При этом автор указывает, в том числе, средние значения расчетных

характеристик, но при этом не приводит сведений о статистических выборках, в отношении которых были получены представленные результаты.

4. ФГБУН «Институт автоматики и электрометрии» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, подписан заведующим лабораторией вероятностных методов исследования информационных процессов, д. т. н., главным научным сотрудником Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии СО РАН Резником А. Л. Замечания: 1) В автореферате отсутствуют количественные результаты сравнения разработанного алгоритма оценки параметров модели FLAME по RGBD изображению с рассматриваемыми методами. 2) В автореферате не представлены результаты синтеза изображений-проекций с помощью разработанной параметрической модели головы, что затрудняет анализ выводов по соответствующему разделу.

5. ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, подписан доцентом кафедры «Программная инженерия», к.т.н., доцентом Захаровым А. А. Замечания: 1) Многие надписи, представленные на рисунках, имеют очень малый размер шрифта, что затрудняет их прочтение. 2) Многие надписи на рисунках представлены на английском языке, хотя сам автореферат написан на русском языке. 3) На рисунках 14 и 15 представлены зависимости показателей качества синтеза изображений-проекций PSNR, SSIM, LPIPS от времени. В автореферате не представлены единицы измерений показателей качества SSIM, LPIPS. Также не представлены полные названия этих показателей, что затрудняет понимание результатов работы. 4) В автореферате не представлены какие-либо сведения об апробации разработанного метода. 5) В автореферате не найдено обозначение формулы 7, присутствует лишь ссылка на нее.

Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что указанные недостатки не снижают научную и практическую значимость работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации. Во всех отзывах отмечено, что диссертация соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и сделано заключение о возможности присуждения Козловой Ю. Х. ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8. – Информатика и информационные процессы.

Выбор Дементьева Виталия Евгеньевича в качестве официального оппонента по диссертации обосновывается тем, что он является известным

специалистом, в область научных интересов которого входят цифровая обработка изображений и статистическая обработка многомерных сигналов.

Выбор Николаева Дмитрия Петровича в качестве официального оппонента по диссертации обосновывается тем, что он является крупным специалистом, в область научных интересов которого входят машинное зрение, быстрые алгоритмы обработки изображений, распознавание образов.

Выбор в качестве ведущей организации ФАУ «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» обусловлен высоким уровнем её компетенций в области разработки и внедрения современных информационных технологий. Институт широко известен своими достижениями в таких направлениях, как интеллектуальный анализ данных, обработка и анализ изображений, техническое зрение и цифровая фотограмметрия.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований**

**разработаны** новый метод создания параметризованного аватара головы человека на основе нейросетевой модели рендеринга, обеспечивающий при относительно низких вычислительных затратах процесса создания повышенное качество синтезируемых изображений-проекций; параметрическая модель головы человека на основе нейросетевой модели представления поверхности CNeRF, архитектуры сети двумерного нейронного рендеринга с блоком повышения пространственной дискретизации, позволяющим ускорить сходимость метода создания аватара, и синтетического набора данных, генерируемого в реальном времени;

**предложены** алгоритм оценки параметров параметрической модели головы FLAME с использованием RGBD изображения, позволяющий достигнуть высокое качество трехмерной реконструкции; способ аугментации (расширения) реального набора данных с изображениями головы человека с помощью интерполяции промежуточных кадров видеопоследовательности, который в результате повышает качество синтезируемых изображений-проекций аватара для коротких видеопоследовательностей;

**показано**, что предложенный метод создания цифрового аватара головы человека превосходит существующие актуальные решения по показателям качества PSNR и LPIPS; превосходит лучший метод из рассмотренных актуальных решений по времени, необходимому на синтез одного изображения-проекции, на 84%.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что

**предложен и провалидирован** метод создания параметризованного аватара головы человека на основе нейросетевой модели рендеринга, который повышает качество синтезируемых изображений-проекций при относительно низких вычислительных затратах по сравнению с актуальными конкурирующими решениями (подтверждено результатами сравнения);

**доказана** целесообразность использования синтетических данных, для разработки общей мощной модели, описывающей представление головы человека (качество синтеза соответствует модели FLAME), параметры которой могут быть использованы для инициализации метода создания аватара головы, наследующего такую же архитектуру; эффективность и работоспособность разработанной архитектуры нейронного рендеринга в методе создания аватара головы человека;

применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в т. ч. методов машинного обучения, компьютерного зрения и статистического анализа.

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

**разработано** программное средство создания параметризованного аватара головы человека на основе нейросетевой модели рендеринга, обеспечивающая возможность использования её в составе систем телеприсутствия; виртуальной, дополненной, смешанной реальности; систем видеоконференцсвязи; систем создания видеоконтента и прочих системах, требующих синтеза визуально реалистичных трехмерных моделей лиц пользователей (<https://github.com/jkozlova/3d-dissertation>).

результаты и методики были **использованы** в АО «Самара-Информспутник» при выполнении хоздоговорных работ по тематике исследования; во ФГУП «ГосНИИПП» в рамках составных частей научно-исследовательских работ по тематике исследования; в ООО «Давтех» в рамках договора и гранта по тематике исследования; в учебном процессе по курсу «Безопасность мультимедиа» направления Информационная безопасность автоматизированных систем.

**Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

**Для экспериментальных работ** показана воспроизводимость результатов в различных условиях;

**теория** согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе практики и обобщении передового опыта

методов создания аватаров человека;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, современные методы машинного обучения, теории вероятностей и методы оптимизации.

**Личный вклад соискателя** состоит в выполнении всех этапов исследований, его непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах, в разработке методов и алгоритмов создания параметризованного аватара головы человека, интерпретации экспериментальных данных, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертационной работы не были высказаны критические замечания. Соискатель Козлова Ю.Х. ответила на все задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

Научное исследование обладает внутренним единством и содержит результаты и положения, обладающие научной новизной. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. В работе содержится решение научной задачи, имеющей существенное значение для развития компьютерных методов и моделей описания, оценки и оптимизации информационных процессов.

На заседании 19 декабря 2024 г. диссертационный совет за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, принял решение присудить Козловой Ю.Х. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящего в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.379.09

академик РАН, д.т.н., профессор

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.2.379.09

д.т.н., доцент

19.12.2024



В. А. Сойфер

С. В. Востокин