

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 12.10.2021 г. протокол № 18/21**

О ПРИСУЖДЕНИИ

Руденко Марии Павловне

ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Вычислительные алгоритмы и компьютерные средства синтеза моделей трехмерных объектов по их изображению» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки) принята к защите «22» июня 2021 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 13/21) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchensovets@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказы об изменении состава диссертационного совета № 1743 от 09.12.2019 г. и №1550 от 08.12.2020 г.).

Соискатель, Руденко Мария Павловна, 1987 года рождения, в 2009 году окончила Донбасскую национальную академию строительства и архитектуры по специальности «Архитектура зданий и сооружений» (диплом НК № 36798728 от 30.06.2009 г.). Работает старшим преподавателем кафедры «Компьютерное моделирование и дизайн» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре компьютерного моделирования и дизайна ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научный руководитель: Карабчевский Виталий Владиславович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерного моделирования и дизайна ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. ЗАМЯТИН АЛЕКСАНДР ВИТАЛЬЕВИЧ, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Инженерная геометрия и компьютерная графика» ФГБОУВО «Донской государственной технической университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону;

2. ЧЕРНЫШЕВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА, кандидат технических наук, доцент кафедры «Специализированные информационные технологии и системы»

ГОУВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Макеевка.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию. **Ведущая организация** – Государственное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта» (ГУ ИПИИ), г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанным директором института, Ивановой С.Б., указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных статьях. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и требованиям паспорта специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), в частности: п.3 «Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий»; п.4 «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительных экспериментов»; п.5 «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента», а ее автор – Руденко Мария Павловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований вычислительных алгоритмов и компьютерных средств синтеза моделей трехмерных объектов по их изображению, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 14 опубликованных научных работ, 7 из них – в рецензируемых научных изданиях: в том числе 4 – в рецензируемых научных журналах, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора наук в ДНР, 3 – в научных изданиях; 7 – публикации по материалам научных конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Руденко, М.П. Моделирование сложных элементов архитектурных сооружений методом перспективных масштабов / М.П. Руденко // Информатика и кибернетика, Донецк, ДонНТУ, 2019. – №3(17). – С. 30-37.
2. Руденко, М.П. Усовершенствованный алгоритм синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям/ М.П. Руденко, А.А. Бабакина, В.В. Карабчевский // Проблемы искусственного интеллекта, Донецк, ГУ ИПИИ, 2020. – №1 (16). – С. 75-88.
3. Руденко, М.П. Алгоритм синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям с использованием перспективы с одной и тремя точками

схода / М.П. Руденко // Проблемы искусственного интеллекта, Донецк, ГУ ИПИИ, 2020. – №2 (17). – С. 83-93.

4. Руденко, М.П. Алгоритм трехмерного моделирования архитектурных сооружений по фотоизображению методом перспективных масштабов / М.П. Руденко // Информатика и кибернетика, Донецк, ДонНТУ, 2019. – №2(16). – С. 89-95.
5. Руденко, М.П. Трехмерная реконструкция утраченных памятников архитектуры по фотографическому изображению методом перспективных масштабов / М.П. Руденко // Информатика и кибернетика, Донецк, ДонНТУ, 2018. – №2(12). – С. 64-68.
6. Руденко, М.П. Реконструкция утраченных архитектурных сооружений с использованием алгоритма синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям / М.П. Руденко, В.В. Карабчевский // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию СГТУ, «Геометрическое и компьютерное моделирование в подготовке специалистов для цифровой экономики» / г.Саратов, 2020. – С. 79-84.

На автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Дворецкий Александр Тимофеевич**, доктор технических наук по специальности 05.01.01 – Прикладная геометрия и инженерная графика, профессор, заведующий кафедрой геометрического и компьютерного моделирования энергоэффективных зданий ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь:

1.1. В автореферате отсутствует описание экспериментов с изображением объектов, не являющимися архитектурными сооружениями;

1.2. Недостаточно обоснован выбор многочлена Лагранжа для моделирования криволинейных элементов архитектурных сооружений.

2. **Глухов Александр Александрович**, доктор технических наук по специальности 05.15.11 – Физические процессы горного производства, заведующий отделом компьютерных технологий, Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела (РАНИМИ) г. Донецк:

2.1. Если речь идет об использовании численных методов, то как можно оценить их точность и границы применимости в данной задаче?

2.2. Почему в качестве средства реализации алгоритма выбран язык AutoLISP?

3. **Максимова Александра Юрьевна**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Информационные технологии, ученый секретарь, ГУ «Институт прикладной математики и механики», г. Донецк:

3.1. Из автореферата неясно, каким образом определяется форма объекта в плане для дальнейшей реконструкции в случае наличия одиночного изображения архитектурного сооружения;

3.2. Для более полного понимания алгоритма работы комплекса программ хотелось бы иметь иллюстрацию в виде схемы.

4. **Шеховцов Алексей Игоревич**, кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), доцент кафедры «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте», ГООВПО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА», г. Донецк:

4.1. Следует заметить, что в четвертом разделе процесса реконструкции трехмерных моделей указанных архитектурных сооружений по их фотоизображению отсутствуют конкретные выводы по проведенным экспериментам, а именно – не указаны временные затраты и качество полученных моделей, что должно являться обоснованием адекватности разработанного комплекса программ.

5. **Умняшкин Сергей Владимирович**, доктор физико-математических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, профессор, профессор кафедры «Высшая математика № 1», профессор, Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», РФ, г. Москва, г. Зеленоград:

5.1. Не показано, каким образом качество изображения влияет на точность реконструкции;

5.2. В автореферате не раскрыто обоснование использования интерполяционного многочлена Лагранжа для моделирования криволинейных элементов сооружений.

6. **Румянцев Владимир Васильевич**, доктор физико-математических наук по специальности «Физика твердого тела», заведующий отделом теории динамических свойств сложных систем, Донецкий физико-технический институт имени А.А. Галкина, г. Донецк:

6.1. Непонятно, каким образом можно выполнить реконструкцию такого объекта, как архитектурное сооружение, по одному изображению, ведь в этом случае часть элементов сооружения могут отсутствовать на изображении;

6.2. Из автореферата неясно, каким образом в работе доказано, что «применение разработанных компьютерных средств реконструкции моделей зданий с использованием ограниченного количества изображений объекта, позволяет получить качественную и пропорционально правильную трехмерную модель архитектурного сооружения»;

6.3. Автореферат содержит ряд стилистических издержек. Например, вместо «методом перспективных масштабов, позволяющего определить соотношение...», следовало сказать «методом перспективных масштабов, позволяющим определить соотношение...».

7. **Столбова Ирина Дмитриевна**, доктор технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах (технические науки), доцент, заведующая кафедрой дизайна, графики и начертательной геометрии ФГБОУВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», РФ, г. Пермь:

7.1. Не вполне ясно, каким образом пользователь наносит контрольные точки для выполнения реконструкции;

7.2. Не указано, каким образом проводить реконструкцию по фотоизображению в случае, если оно является размытым и искаженным;

7.3. Не указано, насколько полной будет реконструкция по одиночному изображению.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки):

- предложен вычислительный алгоритм синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, основанный на методе перспективных масштабов и использующий интерполяционный метод построения кривых линий, позволяет построить сложные трехмерные модели, используя ограниченное количество иконографического материала;
- показано, что компьютерная реализация вычислительного алгоритма синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, основанного на методе перспективных масштабов, позволяет с высокой геометрической точностью выполнять трехмерную реконструкцию архитектурных сооружений при небольших вычислительных затратах, а также создавать базовые линии для альбома архитектурных чертежей.

Теоретическая значимость результатов диссертационной работы заключается в получении математического обоснования нового вычислительного алгоритма синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, основанного на методе перспективных масштабов и использующего интерполяционный метод построения кривых линий.

Научная новизна полученных результатов:

- 1) усовершенствован способ синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, основанный на методах проективной геометрии, путем добавления функции построения кривой как формообразующего элемента;
- 2) разработан новый вычислительный алгоритм синтеза моделей трехмерных архитектурных объектов по их изображениям, позволяющий проводить реконструкцию объекта с ограниченным количеством иконографического материала на основе предложенного усовершенствованного способа синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям.

Практическая значимость полученных результатов. Разработан комплекс программ, позволяющий автоматизировать трехмерную реконструкцию объекта по его изображениям, основанный на предложенном вычислительном алгоритме

синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям.

Полученные результаты могут быть использованы в таких областях как: архитектурное проектирование, цифровая археология, разработка виртуальных краеведческих музеев.

В работе получены компьютерные средства решения задач трехмерной реконструкции архитектурных сооружений по их изображениям, позволяющие построить трехмерную модель и базу для создания архитектурных чертежей.

Практическая ценность исследований подтверждается внедрением в научно-методическом отделе по охране памятников истории и культуры Государственного учреждения культуры «Донецкий республиканский краеведческий музей» при выполнении работ по созданию виртуальной реконструкции Старой Юзовки, в учебный процесс ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка №29-22/16 от 26.12.19) при чтении лекций и проведении лабораторных занятий по дисциплине «Графическое и геометрическое моделирование» для бакалавриата кафедры «Компьютерное моделирование и дизайн» по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», а также в научно-исследовательскую госбюджетную работу кафедры компьютерного моделирования и дизайна Н8-16 «Методы и средства компьютерного моделирования объектов, систем и процессов» (справка №29-4/16 от 04.03.21).

Оценка достоверности результатов исследования обеспечивается корректным использованием математического аппарата для разработанных средств и проверкой на погрешность результатов моделирования эталонного архитектурного сооружения.

Личный вклад соискателя состоит в формулировании цели, задач исследований, основных научных положений и выводов, разработке вычислительных алгоритмов и комплекса программ для их компьютерной реализации, разработке рекомендаций по практическому применению результатов. Основные научные результаты диссертации, которые включают вычислительные алгоритмы синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, а также комплекс программ, сформированный на основе этих алгоритмов, позволяющий с высокой точностью выполнять трехмерную реконструкцию архитектурных сооружений и создавать базу для альбома чертежей, получены автором лично.

На основании вышеизложенного представленная диссертационная работа Руденко Марии Павловны «Вычислительные алгоритмы и компьютерные средства синтеза моделей трехмерных объектов по их изображению» является завершенной научно-исследовательской работой, в которой дано решение важной научно-технической задачи совершенствования вычислительных методов, алгоритмов и компьютерных средств синтеза моделей трехмерных объектов по их изображениям, позволяющих выполнить реконструкцию трехмерных моделей, используя ограниченное количество иконографического материала. Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

На заседании от «12» октября 2021 г. диссертационный совет принял решение: присудить Руденко Марии Павловне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета
Д 01.024.04 при ГОУВПО «ДОННТУ»
и ГОУВПО «ДОННУ»,
д-р техн. наук, профессор

В.Н. Павлыш

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 01.024.04
канд. техн. наук, доцент



Т.В. Завадская

12 октября 2021 года