

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.333.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ» (МИИГАИК),
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 01 октября 2026 года № 65

О присуждении Аникеевой Ирине Александровне, гражданство Российская Федерация, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Методология обеспечения качества материалов топографической аэро- и космической фотосъёмки в части изобразительных свойств» по специальности 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия принята к защите 04 июня 2026 г., протокол № 58, диссертационным советом 24.2.333.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 105064, г. Москва, Гороховский переулок, д. 4, приказ Минобрнауки о создании диссертационного совета № 578/нк от 11 июня 2024 г.

Соискатель Аникеева Ирина Александровна 21 мая 1984 года рождения.

В 2006 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК) с

присуждением квалификации инженер по специальности «Аэрофотогеодезия» (диплом ВСА 0305053 рег. № 31289 от 03.07.2006).

Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия, на тему «Методика комплексного использования данных аэрокосмического зондирования и ГИС-технологий для мониторинга линейных природно-технических систем» защитила в 2009 году в диссертационном совете (решение диссертационного совета № 29 от 23.12.2009), созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК) (диплом кандидата наук серия ДКН № 104502 от 12.03.2010).

В 2021 г. завершила обучение в докторантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (приказ о зачислении 575-01 от 24.12.2018, приказ об отчислении 412-01 от 21.12.2021).

Работает главным научным сотрудником в акционерном обществе «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», Санкт-Петербургский филиал (СПБФ АО «НИИАС»), АО «РЖД».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК).

Научный консультант – Чибуничев Александр Георгиевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский

государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), кафедра фотограмметрии.

Официальные оппоненты:

Воронин Евгений Геннадьевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Научно-производственный центр «Оптико-электронные комплексы и системы» Акционерного общества «Российские космические системы» (НПЦ «ОПТЭКС» АО «РКС»), Отдел 114, главный специалист;

Комиссаров Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», заведующий кафедрой фотограмметрии и дистанционного зондирования;

Кузьмин Геннадий Васильевич, доктор технических наук, Акционерное общество «Научно-исследовательский институт точных приборов», Госкорпорация «Роскосмос», советник генерального директора.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (ФАУ «Госникас»), в своем положительном отзыве, подписанном Детковым Александром Николаевичем, доктором технических наук, профессором, заместителем начальника подразделения № 0500 по научной работе и Батуровым Андреем Глебовичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, начальником сектора подразделения № 0500, и утвержденном заместителем генерального директора, доктором технических наук, академиком РАН Желтовым Сергеем Юрьевичем отмечает, что актуальность избранной темы диссертационной работы Аникеевой И.А. определяется противоречием в теории и практике существующей и требуемой нормативной и методической базы

обеспечения качества материалов аэро- и космической фотосъёмки в части изобразительных свойств.

Теоретическая значимость результатов работы состоит в развитии теоретических положений оценки качества материалов аэро- и космической съёмки в части изобразительных свойств за счёт разработки научно-методического аппарата автоматической оценки изобразительного качества на основе систем численных показателей для создания целевой топографической продукции, обладающей требуемыми характеристиками.

Практическая значимость результатов работы состоит в том, что в результате проведённых исследований разработана методология автоматического анализа изобразительных свойств материалов аэро- и космической съёмки, интегрируемая в производственные циклы профильных предприятий в качестве ключевого элемента системы первичного технологического контроля. Реализация данной методологии обеспечивает: формирование цифровой системы оценки качества геопространственных данных; стандартизацию процессов верификации пригодности снимков для генерации целевой топографической продукции; минимизацию субъективного фактора при принятии технологических решений. Внедрение разработки вносит значимый вклад в обеспечение технологического суверенитета РФ в сфере ДЗЗ и снижение от зарубежных решений в области фотограмметрической обработки, повышение конкурентоспособности отечественных геопространственных технологий на глобальном рынке и предотвращение стратегических рисков, связанных с отставанием от стран — лидеров в области цифровой трансформации геоданных.

Результаты и выводы диссертации рекомендуется использовать в: Центре оценки качества АО «Роскартография» (сейчас ППК «Роскадастр») при выполнении работ по техническому контролю и приёмке материалов

аэрофотосъёмки (и космической съёмки), получаемых в рамках государственных контрактов по созданию Единой электронной картографической основы; ООО «Сигма Метрикс»; АО «УСГИК» при оценке материалов аэрофотосъёмки в части изобразительных свойств в целях определения степени их пригодности для дальнейшей фотограмметрической обработки и получения продукции требуемого качества; АО «НИИАС» РЖД при оценке правильности цветопередачи и коррекции баланса цвета данных бортовых видеокамер системы технического зрения на ЭС2Г «Ласточка» III-го уровня автоматизации; ООО «АМТ ГРУПП» при разработке цифровых решений в сфере промышленного Интернета; Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК) и ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) – в учебном процессе.

Диссертация Аникеевой Ирины Александровны является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 16 октября 2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор заслуживает присуждения ей учёной степени доктора технических наук по 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.

Соискатель имеет 17 публикаций, из которых: 12 в изданиях, входящих в перечень Российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание степени доктора наук; 4 публикации в изданиях, входящих в международную

реферативную базу данных и систему цитирования SCOPUS; 1 патент. Содержание научных работ в полной мере отражает практическую и теоретическую значимость диссертационного исследования.

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования. Также в работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы соискателя:

1. Аникеева, И.А. Оценка фактической разрешающей способности аэро- и космических фотоснимков по пограничной кривой / И.А. Аникеева, С.А. Кадничанский. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2017. – № 6. – С. 25–36. – DOI 10.22389/0016-7126-2017-924-6-25-36.

2. Аникеева, И.А. Метод и алгоритм автоматической оценки качества цветопередачи цифровых аэро- и космических фотоснимков / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2018. – № 7. – С. 45–56. – DOI 10.22389/0016-7126-2018-937-7-45-56.

3. Кадничанский, С.А. О возможности и эффективности использования беспилотных воздушных судов при выполнении кадастровых работ / И.А. Аникеева, Н.М. Бабашкин, С.А. Кадничанский, С.С. Нехин. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2018. – № 8. – С. 44–52. – DOI 10.22389/0016-7126-2018-938-8-44-52.

4. Аникеева, И.А. Обоснование допустимых размеров пикселя на местности и параметров сжатия аэро- и космических изображений, получаемых для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. – № 2. – С. 109–130. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-2-109-130.

5. Аникеева, И.А. Сравнительный анализ материалов космической съёмки, получаемых космическими аппаратами «Канопус-В» и «Аист-2Д» /

И.А. Аникеева, Н.Ю. Литвинов, С.С. Нехин. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2019. – № 7. – С. 39–50. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-949-7-39-50.

6. Аникеева, И.А. Показатель фотографической резкости аэро- и космических изображений, получаемых для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2020. – № 6. – С. 35–44. – DOI 10.22389/0016-7126-2020-960-6-35-44.

7. Аникеева, И.А. Радиометрическое разрешение и динамический диапазон аэро- и космических изображений, получаемых для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2020. – № 10. – С. 40–48. – DOI 10.22389/0016-7126-2020-964-10-40-48.

8. Аникеева, И.А. Факторы, критерии и требования к изобразительному качеству материалов аэрофотосъемки, получаемой для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2020. – № 4. – С. 104–119. – DOI 10.33764/2411-1759-2020-25-4-104-119.

9. Аникеева, И.А. Методика численной оценки показателей изобразительного качества аэрофотоснимков для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – № 2. – С. 29–37. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-968-2-29-37.

10. Аникеева, И.А. Оценка качества материалов космической съёмки оптико-электронных систем дистанционного зондирования Земли на базе наземных тестовых участков / И.А. Аникеева, Е.В. Брагина, А.В. Даргель. – Текст : непосредственный // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2021. – № 2. – С. 166–174. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-2-166-174.

11. Аникеева И.А. Применение открытых баз данных снимков при оценке изобразительного качества материалов аэрофотосъемки для целей

картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – № 5. – С. 51–60. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-971-5-51-60.

12. Аникеева И.А. Оценка рекомендуемых и допустимых значений показателей изобразительного качества по материалам, полученным различными аэрофотосъемочными системами для целей картографирования / И.А. Аникеева. – Текст : непосредственный // Геодезия и картография. – 2021. – № 9. – С. 30–40. – DOI: 10.22389/0016-7126-2021-975-9-30-40.

13. Anikeeva, I. Random noise assessment in aerial and satellite images / I. Anikeeva, A. Chibunichev // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2021. – Vol. XLIII-B2-2021. – P. 771–775. – DOI 10.5194/isprs-archives-XLIII-B2-2021-771-2021.

14. Anikeeva, I. Requirements for aerial images quality, obtained for mapping purposes / I. Anikeeva, A. Chibunichev // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. (ISPRS Arch.). – 2021. – Vol. XLIII-B2-2021. – Pp. 777–784. – ISSN 1682-1750. – DOI 10.5194/isprs-archives-XLIII-B2-2021-777-2021.

15. Anikeeva, I. Methodology for Visual Quality Estimation of Aerial and Satellite Images / I. Anikeeva, A. Chibunichev // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. (ISPRS Arch.). – 2024. – Vol. XLVIII-2/W5-2024. – Pp. 21–26. – ISSN 1682-1750. – DOI 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W5-2024-21-2024.

16. Anikeeva, I. Color Rendering Correctness Estimation of Aerial and Satellite Images and Restoration of Color Balance / I. Anikeeva, A. Chibunichev // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. (ISPRS Arch.). – 2024. – Vol. XLVIII-2/W5-2024. – Pp. 15–20. – ISSN 1682-1750. – DOI 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W5-2024-15-2024.

17. Пат. RU2777295C1 Российская Федерация. МПК G06T 7/00 (2006.01), G06V 10/98 (2022.01). Способ и система численной оценки изобразительного качества аэро- и космических фотоснимков, получаемых для целей

картографирования / Анисеева И.А.; заявитель и патентообладатель Акционерное общество «Роскартография» (АО «Роскартография») (RU). № 2021131970; заявл. 02.11.2021; опубл. 02.08.2022, Бюл. № 22. – 55 с. – URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/de/b3/b9/74c8318af62cc6/RU2777295C1.pdf> (дата обращения: 10.04.2025).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Общество с ограниченной ответственностью «АМТ-ГРУПП». Отзыв подписан ведущим специалистом, кандидатом технических наук Якушевым Дмитрием Алексеевичем.

Замечания: Имеет ли предложенная методология какие-то преимущества по сравнению с широко используемыми нейросетевыми подходами? Почему бы просто не обучить нейросеть по эталонной выборке?

2. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Отзыв подписан заведующим кафедрой астрономии и космической геодезии, кандидатом технических наук, доцентом Безменовым Владимиром Михайловичем.

Замечания:

-В разделе 3.5 автореферата при оценке потери информации в областях теней и засветок автор диссертации предлагает использовать процент пикселей с экстремальными значениями (0 и 255 для 8-битных изображений). Однако не вполне ясно, каким образом предлагаемый подход учитывает ситуации, когда потеря информации происходит не на уровне отдельных пикселей, а в целых областях изображения (например, большие засвеченные участки на снимках водной поверхности). В таких случаях процент пикселей может быть относительно невелик, однако визуальное и дешифровочное качество изображения страдает существенно.

-Учитывается ли пространственное распределение пикселей с потерей информации при присвоении статуса качества, или используется только их суммарная доля?

3. Акционерное общество «Научно-производственная компания «Ракурс Проекты». Отзыв подписан главным инженером, кандидатом технических наук Корчагиной Ольгой Анатольевной.

Замечания: Следует обратить внимание, что предложенная на третьем этапе методологии схема интеграции частных показателей в общую оценку базируется на принципе простого большинства. Снимку присваивается статус «хорошее» или «удовлетворительное», если более половины параметров соответствуют этой категории. Такой подход выглядит избыточно упрощенным. Представляется более обоснованным введение весовых коэффициентов для каждого из параметров, поскольку влияние смаза на пригодность снимка для фотограмметрической обработки может быть несопоставимо выше, чем легкий цветовой разбаланс.

4. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт точных приборов» (АО «НИИ ТП»). Отзыв подписан главным научным сотрудником научно-производственного комплекса, доктором технических наук Цибиным Алексеем Вадимовичем.

Замечания:

- В автореферате отсутствуют формулировки выявленного автором противоречия и предлагаемой научной гипотезы.

- При рассмотрении вопросов пригодности аэро- и космических снимков для картографической деятельности не рассмотрены особенности снимков, получаемых при стерео- и тристереосъемке.

- Не рассмотрены вопросы соотносимости полученных автором результатов оценки качества аэро- и космических снимков с результатами

оценивания линейного разрешения данных дистанционного зондирования Земли по штриховым и радиальным мирам, как это предусмотрено ГОСТ Р 59758-2021 и ГОСТ Р 59832-2021.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН). Отзыв подписан старшим научным сотрудником, доктором технических наук Жуковым Борисом Сергеевичем, главным конструктором проекта Полянским Иваном Валерьевичем.

Замечания:

В качестве недостатка работы необходимо отметить отсутствие ссылок и анализа существующих методик оценки качества и полноты изображений, определенных зарубежными действующими стандартами и системами (ISO 19159-1, Civil NIIRS и др.), а также современных системных подходов – Open Geospatial Consortium Standards, CEOS Working Group on Calibration & Validation guidelines, NASA/USGS/ESA Joint Earth Observation Mission Quality Assessment Framework/Optical Guidelines.

6. Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан». Отзыв подписан заместителем директора по аэрофотогеодезии, кандидатом технических наук Кадничанским Сергеем Алексеевичем.

Замечания:

К недостаткам работы в её отражении в автореферате следует отнести: отсутствие определения понятия «пространственная разрешающая способность» на стр.16, отсутствие определения понятия «радиометрическое разрешение» на стр. 18 с учетом того, в цифровой фотографии значения пикселей изображения отражают количество световой энергии, не перечислены факторы, которые влияют на этот показатель.

7. Акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»). Отзыв подписан заместителем председателя экспертного совета, кандидатом технических наук Сазоновым Николаем Владимировичем.

Замечания:

В качестве замечания можно указать использование автором нормативной документации, утратившей юридическую силу, в частности ГКИНП-09-32-80 «Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов». В сфере геодезии и картографии произошли существенные изменения в законодательстве, в частности, на основании Федерального закона № 431-ФЗ от 30.12.2015 «О геодезии, картографии и пространственных данных» многие старые ведомственные инструкции, включая ГКИНП-09-32-80, перестали действовать.

8. Общество с ограниченной ответственностью «НейроГеоТех». Отзыв подписан генеральным директором, кандидатом технических наук Кобзевым Антоном Александровичем.

Замечания:

В автореферате при описании метода определения пространственной разрешающей способности по пограничной кривой (раздел 2) автором приводится формула для расчёта максимальной пространственной частоты $N_{\max}$, при этом не указано, каким образом выбирается значение показателя степени m ($Z \geq 13$). Очевидно, что выбор данного параметра оказывает существенное влияние на результат вычисления, поскольку от него напрямую зависит интервал анализа пограничного перехода. В связи с этим возникает вопрос: является ли значение m фиксированным для всех типов снимков, или же оно адаптируется в зависимости от радиометрического разрешения, уровня шума

и предполагаемой величины смаза? Если значение m выбирается автоматически, то по какому критерию?

9. Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения». Отзыв подписан главным научным сотрудником, доктором технических наук, доцентом Жигановым Александром Ниловичем, начальником отделения 103, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником Савченко Алексеем Владимировичем, начальником отдела 10301, кандидатом технических наук Жигановым Василием Ниловичем, инженером по ДЗЗ 2 категории Гаврилюк Фаиной Дмитриевной.

Замечания:

- Цель и название работы сформулированы не вполне корректно. Для обеспечения качества материалов съемки необходимо обосновать требования к ТТХ съемочной аппаратуры и платформы, на которой она установлена, создать эту аппаратуру, подтвердить соответствие её ТТХ обоснованным требованиям, организовать процесс съемки так, чтобы условия ее применения и функционирования обеспечивали получение качественных материалов. В данной же работе речь идет только о разработке программно-методического аппарата апостериорного оценивания изобразительных свойств материалов аэрокосмической съемки с последующей отбраковкой тех из них, которые непригодны для получения качественной топографической продукции.

- В автореферате не показано, каким образом оцениваются искажения геометрической формы объектов, вызванных эволюциями носителя сканирующей аппаратуры в процессе съемки.

- Научная новизна сформулирована некорректно, не указаны отличия от существующих разработок в данной области и их полезность. Из автореферата не ясно, в чем состоит научная новизна предлагаемого автором метода определения пространственной разрешающей способности по пограничным

переходам. Подобные методы давно и успешно используются для апостериорного оценивания качества материалов космической съемки.

- В автореферате не раскрыта суть метода гармонического анализа при оценке уровня случайного шума. Поэтому возникает вопрос, насколько он позволяет отделить измерения случайного шума от природных текстур (например, лес).

- При оценке яркости атмосферной дымки не показано, каким образом учитывается изменение спектрального состава излучения в зависимости от высоты Солнца над местным горизонтом.

10. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. Отзыв подписан ведущим научным сотрудником, доктором технических наук Дулиным Сергеем Константиновичем.

Замечания:

- Не понятно, в каких величинах определяется фотографическая резкость.
- Все приведённые автором формулы радиометрического разрешения хорошо известны. Что здесь предлагается автором?
- Не описано, в чём суть разработанных алгоритмов определения цветового разбаланса цифрового изображения и восстановления баланса цвета.
- Автор не обсуждает, как корреспондируется качество аппаратуры ДЗЗ с проведёнными исследованиями?

11. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписан главным научным сотрудником, доктором физико-математических наук, профессором Костяным Андреем Геннадьевичем.

Замечания:

- Во многих случаях (формулах) отсутствуют единицы измерений ряда параметров.

- Примеры с рисунками 5 и 13 (стр. 22-23 и 33 с примерами улучшения качества бытовых фотографий) кажутся странными для методики, разработанной специально для аэрокосмической фотосъёмки.

- Цветные фотоизображения для решения ряда специфических задач формируются из каналов различных спектральных диапазонов (например, с участием ближнего ИК). Объекты на данных снимках имеют искажённые цвета. Какие в данном случае возможности применения предложенного алгоритма оценки правильности цветопередачи?

12. Публично-правовая компания «Роскадастр». Отзыв подписан главным научным сотрудником управления инноваций в сфере геодезии и картографии, доктором технических наук, старшим научным сотрудником Нехиным Сергеем Степановичем.

Замечания:

- В автореферате при описании методики автоматической оценки качества (раздел 5) указано, что определение структурометрических и градационных показателей (за исключением цветового разбаланса) для цветных снимков производится в режиме «градации серого» путём их принудительного преобразования в данный режим. При этом не совсем ясно, каким образом выполняется преобразование цветного изображения в полутоновое – используются ли стандартные коэффициенты яркости (например, $Y = 0.299 \cdot R + 0.587 \cdot G + 0.114 \cdot B$) или применяется какой-либо иной подход. Учитывая, что различные способы преобразования RGB в градации серого могут давать неодинаковые результаты (особенно для снимков с выраженным цветовым дисбалансом), следовало бы более подробно обосновать выбор конкретного метода преобразования.

13. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (РУТ

(МИИТ)). Отзыв подписан заместителем директора научно-исследовательского института (НИИТ), кандидатом технических наук Поповым Павлом Александровичем.

Замечания:

- Чем принципиально предложенный автором метод и алгоритм оценки структурометрических показателей изобразительного качества отличается от принятых международным стандартом ISO 12233:2017(E) «Photography – Electronic still picture imaging — Resolution and spatial frequency responses».

14. Акционерное общество «Урало-Сибирская Гео-Информационная Компания». Отзыв подписан ведущим аэрофотогеодезистом, кандидатом технических наук Кобзевой Еленой Александровной.

Замечания:

- При прочтении автореферата возникли замечания редакторского плана (например, на с. 16 автореферата приведена точность определения пространственной разрешающей способности R , равная 0,9 (90 %), но без уточнения вида точности – средняя, СКП, максимальная или иная).

15. Научно-исследовательский центр (топогеодезического и навигационного обеспечения) федерального государственного бюджетного учреждения «27 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации. Отзыв подписан старшим научным сотрудником, кандидатом технических наук Брагиной Еленой Викторовной.

Замечания:

- В разделе 3.2 при оценке уровня случайного шума автор использует среднеквадратическое отклонение (СКО), измеряемое в числе градаций тона. Однако хорошо известно, что характер восприятия шума сильно зависит от яркости фона (эффект Вебера-Фехнера) – на тёмных участках изображения шум

становится заметным при существенно меньших абсолютных значениях, чем на светлых. В связи с этим возникает вопрос: учитывалась ли при определении рекомендуемого значения $NRMS \leq 3$ и допустимого $NRMS \leq 7$ зависимость визуальной заметности шума от локальной яркости изображения?

Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность, научная новизна и теоретическая значимость выполненных исследований. В отзывах сделан вывод о том, что диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Аникеева Ирина Александровна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в данной области исследований, способностью оценить научную и практическую ценность работы, что подтверждается наличием большого числа публикаций по тематике диссертации в рецензируемых изданиях, входящих в перечень Российских рецензируемых научных изданий.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана методология обеспечения качества материалов топографической аэро- и космической фотосъемки, и реализующее ее технологические решения, основанные на предложенных методах и методике автоматической оценки, позволяющие выполнить объективный производственно-технический контроль определения пригодности снимков для создания целевой топографической продукции;

- разработаны методы численной оценки структурометрических и градиционных свойств топографических аэро- и космических фотоснимков,

качества передаточных свойств и воспроизведения яркостных различий объекта съёмки;

– разработана методика автоматической оценки изобразительного качества материалов аэро- и космической съёмки по критериям соответствия системе разработанных требований к качеству снимков, позволяющая автоматизировать процесс принятия решения о пригодности снимков для дальнейшей фотограмметрической обработки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в результате проведённых исследований развиты теоретические положения оценки качества материалов аэро- и космической съёмки в части изобразительных свойств за счёт разработки научно-методического аппарата автоматической оценки изобразительного качества, имеющей важное значение для технологии создания и обновления топографических, экологических, землеустроительных и других тематических карт и планов.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанная методология автоматического анализа изобразительных свойств материалов аэро- и космической съёмки может быть интегрирована в производственные циклы профильных предприятий в качестве ключевого элемента системы первичного технологического контроля. Реализация данной методологии обеспечивает формирование цифровой системы оценки качества аэрокосмических материалов, стандартизацию процессов верификации пригодности снимков для создания целевой топографической продукции, минимизацию субъективного фактора при принятии технологических решений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается разработкой методология автоматического анализа изобразительного качества материалов топографической аэро- и космической фотосъёмки, позволяющей автоматизировать стандартные процедуры контроля

качества снимков и принятия решения об их пригодности для дальнейшей фотограмметрической обработки; результаты исследования рекомендуются к использованию профильными предприятиями, при оценке качества материалов, получаемых системами технического зрения, при разработке цифровых решений в сфере промышленного интернета, а также в учебном процессе.

Целесообразность проведения исследований обусловлена существенным пробелом современной научно-методической базы, связанным с отсутствием теоретико-методологического обоснования процессов оценки качества аэро- и космических снимков, получаемых для создания целевой топографической продукции. В настоящее время оценка изобразительного качества снимков выполняется на основе субъективных экспертных оценок ввиду отсутствия формализованных показателей изобразительных свойств, стандартизированных оценочных методик и несовершенства нормативно-технической базы.

Оценка достоверности результатов исследования подтверждена опорой на известный и проверенный математический аппарат, результатами лабораторных и производственных экспериментов на базе профильных предприятий, специализирующихся на создании топографической продукции: ООО «Сигма Метрикс», АО «УСГИК», АО «НИИАС» РЖД, ООО «АМТ-ГРУПП», а также актами внедрения в производственные процессы.

Изложение текста является последовательным и не содержит логических противоречий, полученные выводы соответствуют содержанию диссертационной работы.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

В рамках диссертационного исследования автором изложено научно обоснованное техническое и технологическое решение разработки новых и модификации известных подходов, методов, систем, методик, обеспечивающих

качество материалов топографической аэро- и космической фотосъёмки в части изобразительных свойств. На основе разработанной автором системы количественных показателей, формализующих ключевые параметры изобразительного качества, разработана методология автоматического анализа изобразительных свойств снимков, предназначенных для создания целевой топографической продукции.

В работе представлено теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение критериев оценки изображений в части структурометрических и градационных свойств. Для этих критериев созданы алгоритмы автоматической проверки и методы интерпретации полученных результатов. Разработанная система численных показателей позволяет объективно определять пригодность материалов аэро- и космической съёмки для фотограмметрической обработки, исключая влияние человеческого фактора.

На основе автоматической системы анализа значений показателей автором разработана универсальная методология обеспечения изобразительного качества снимков для создания целевой топографической продукции.

Все полученные научные результаты опубликованы в рецензируемых научных изданиях, а также обеспечены широкой апробацией на научных конференциях.

Соискатель Аникеева И.А. ответила на все задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 01 октября 2026 года диссертационный совет принял решение: за изложение новых научно-обоснованных технических и технологических решений в области обеспечения качества материалов топографической аэро- и космической фотосъёмки в части изобразительных свойств, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие методов повышения качества аэрокосмических изображений, получаемых для создания

целевой топографической продукции, присудить Аникеевой Ирине Александровне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 доктора наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек, проголосовали: за – 13, против – 2, недействительных бюллетеней – 1.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Беленко В.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Скрыпицына Т.Н.

01 октября 2026 года