ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.143.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ» (МИИГАиК) МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Аттестационное дело № ___

Решение диссертационного совета от 22.09.2022 № 90

О присуждении Чану Тиену Рангу, гражданство Социалистическая Республика Вьетнам, учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Разработка методики определения пространственных характеристик городских агломераций по материалам аэрокосмических съемок» по специальности 25.00.34 – «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия» (технические науки) принята к защите 05 июля 2022 г., протокол №86 диссертационным советом Д 212.143.04, 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 пер., 4, утверждённым приказом №905/НК от 6 августа 2015 г., №37/НК от 30 января 2019 г., №486/НК от 26 мая 2021 г.

Соискатель Чан Тиен Ранг, 1993 года рождения, в 2019 году окончил Московский государственный университет геодезии и картографии с присвоением квалификации магистра по направлению подготовки «Геодезия и дистанционное зондирование».

В 2022 году соискатель Чан Тиен Ранг окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и

картографии» (МИИГАиК) (Приказ о зачислении от 30.10.2019 № 37-07, Приказ об окончании от 23.06.2022 № 274-01) по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле» (профиль – «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия)». В настоящее время соискатель является слушателем международного факультета МИИГАиК.

Диссертация выполнена на кафедре Космического мониторинга и экологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Малинников Василий Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК), кафедра Космического мониторинга и экологии, заведующий.

Официальные оппоненты:

Басова Ирина Анатольевна – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (ТулГУ), Кафедра Геоинженерии и кадастра, заведующий;

Стыценко Федор Викторович – кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований РАН, отдел технологий спутникового мониторинга, старший научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ), кафедра фотограмметрии и дистанционного зондирования, в своём положительном отзыве, подписанном Комиссаровом Александром Владимировичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой фотограмметрии и дистанционного зондирования, указала, что исходя, из статистических данных на сегодняшний день изучение городских агломераций является важной задачей. Такая задача обеспечивает не только рост городской инфраструктуры, но территориальной целостности и безопасности.

На сегодняшний день поддержка городских агломераций в контексте национальных проектов, таких как автомобильные дороги, цифровая экономика, городская среда, экология, является актуальной задачей.

В федеральных законах термин агломерация используется в стратегиях пространственного развития РФ.

Использование данных дистанционного зондирования для получения пространственных характеристик объектов городских агломераций на сегодняшний день является наиболее актуальным направлением. При этом существует ряд проблем - спектральные характеристики антропогенных объектов схожи, а, следовательно, их сложно разделить, наличие теней скрывает часть объектов, высотная застройка на снимках высокого и сверхвысокого разрешения закрывает более мелкие объекты и др. Наиболее перспективным направлением является возможность совместного использования снимков различного пространственного разрешения. Такой подход и был применен автором в рассматриваемой диссертации.

Ключевые выводы и предложения диссертационного исследования Чана Тиена Ранга могут использоваться в процессе осуществления мероприятий по повышению эффективности управления планирования и развития городских агломераций.

Результаты диссертационного исследования прошли необходимую апробацию. Основные положения и результаты изложены в научных статьях, докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на международных научных конференциях. По результатам исследований опубликованы 6 научных работ в журналах, включенных в текущий перечень ВАК.

Диссертация Чан Тиен Ранг соответствует пункту 3 паспорта научной специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия и удовлетворяет критериям ВАК МОН РФ, предъявляемым к кандидатской диссертации и сформулированным в п. 9 Положения о присуждении учёных степеней от 24.09.2013. Полученные результаты имеют научно-методическое значение для осуществления в специализированных организациях

картографирования и мониторинга городских агломераций по материалам космических съемок.

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой и содержит решение важной научно-технической задачи разработки и апробирования методики определения пространственных характеристик городских агломераций по материалам аэрокосмических съемок, имеющей существенное значение для картографирования и мониторинга застроенных территорий, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.

Наиболее значимые научные работы соискателя:

1. Чан Тиен Ранг. Использование трёхмерной пространственной модели территории для оценки уровня урбанизации городских алгомераций // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2021. Т. 65. No 3. С. 356–365. DOI:10.30533/0536-101X-2021-65-3-356-365.

2. Чан Тиен Ранг, Малинников В.А. Методика дешифрирования транспортной сети городской агломерации на аэрокосмических изображениях высокого разрешения с использованием сверточных нейронных сетей // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2020. Т. 64. No 6. С. 653–658. DOI: 10.30533/0536-101X-2020-64-6-653-658.

3. Чан Тиен Ранг, Малинников В.А. Методика обнаружения изменений антропогенных территорий с использованием космических изображений среднего и высокого разрешения // «МОНИТОРИНГ. Наука и технологии». 2020. No 4. С. 32–37. DOI: https://doi.org/10.25714/MNT.2020.46.004

4. Малинников В.А, Чан Тиен Ранг. Количественный анализ многозональных космических изображений городских агломераций Часть 1// Архитектура и строительство. 2019. No 2. С. 100–109.

На диссертацию и авторефераты поступили следующие отзывы:

1. ФГБОУ науки Институт проблем комплексного освоения недр им. Академика Н. В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН). Отзыв подписан ведущим научным сотрудником, доктором технических наук

Закоршменным Иосифом Михайловичем *Замечания:* В автореферате не раскрыты методики автоматизированного дешифрирования и линеаментного анализа, использованные для обработки и анализа данных ДЗЗ.

2. Акционерное общество «СИТРОНИКС». Отзыв подписан руководителем Центра обработки данных ДЗЗ, кандидатом технических наук Никольским Дмитрием Борисовичем. *Замечания:* Из текста автореферата не понятно почему использовался индекс NDVI в качестве признака для дешифрировании дорог на аэрокосмических изображениях.

3. Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. Отзыв подписан доцентом кафедры геодезии и дистанционного зондирования, Быковым Леонидом Васильевичем. *Замечания:* Из реферата не ясно, на каких объектах производилась практическая апробация разработанных методик, как оценивалась точность определения пространственных показателей.

4. ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (ГУЗ). Отзыв подписан проректором по научной, инновационной деятельности и цифровому трансформации, доктором технических наук Шаповаловом Дмитрием Анатольевичем. *Замечания:* 1. Из текста автореферата диссертации не совсем ясно какие признаки использовались при проведении дешифрирования сегментированных изображений по методу объектно-ориентированной классификации. 2. В тексте автореферата диссертации присутствуют грамматические и стилистические ошибки, очевидно связаны с языковыми трудностями автора диссертации.

5. Ханойский университет ресурса и окружающей среды (HUNRE). Отзыв подписан начальником отдела образования, кандидатом технических наук Ву Зань Туен. *Замечания:* Предложенные автором диссертации методики тематической обработки многозональных космических изображений могут иметь различные ограничения, которые в автореферате автор не рассмотрел. Например, применение методики вычисления высот зданий на космических изображениях с использованием нейронной сети имеет ограничения, которые связаны со случаем, когда исследуемая территория имеет высокую плотность застройки.

6. Ханойский горно-геологического университет. Отзыв подписан

доцентом кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, кандидатом технических наук Нгуен Ван Чунг. *Замечания:* В автореферате отсутствует список терминов и сокращений, используемых при изложении материалов диссертационного исследования.

7. ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК). Отзыв подписан заведующим кафедрой прикладной информатики факультета геоинформатики и информационной безопасности, кандидатом технических наук Учаевом Денисом Валентиновичем. *Замечания: нет*

8. Акционерное общество «Роскартография». Отзыв подписан руководителем направления Центра научно-технологического развития, Кандидатом технических наук Бровко Еленой Алексеевной. *Замечания:* 1. В тексте автореферата имеются грамматические и стилистические ошибки. 2. В автореферате автор не уделяет внимания вопросу выбора модели нейронной сети. 3. Не достаточно показана эффективность разработанной методики.

9. ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (ГУЗ). Отзыв подписан заведующим кафедрой дистанционного зондирования и цифровой картографии, кандидатом технических наук, доцентом Гавриловой Ларисой Анатольевной и профессором кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии, кандидатом технических наук, доцентом Лимоновом Анатолием Николаевичем. *Замечания:* Незначительные грамматические и стилистические ошибки очевидно связаны с языковыми трудностями автора диссертации.

Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность, научная новизна и теоретическая значимость выполненных исследований. В отзывах делается вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям, «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия (технические науки).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой

квалификацией и компетентностью в данной области исследований, что подтверждается большим количеством публикаций по тематике диссертации, и согласием быть официальными оппонентами. Официальные оппоненты не являются работниками организации, где выполнялась диссертация, соавторами соискателя, членами диссертационного совета Д 212.143.04 на базе МИИГАИК, а также являются работниками разных организаций.

Выбор ведущей организации обосновывается наличием научных школ в области обработки данных ДЗЗ, достижениями её сотрудников в области спутникового картографирования растительного покрова. Имеет большое количество профильных публикаций в перечне ведущих российских рецензируемых журналов и в международных базах цитирования с высокими значениями импакт-факторами. Имеет научных сотрудников – докторов и кандидатов наук, способных оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана и апробирована методика тематической обработки данных дистанционного зондирования для определения пространственных характеристик городских агломераций, включающая в себя:

специальную методику дешифрирования космических изображений, позволяющая путём комбинирования изображений среднего и высокого разрешения для разных годов съёмки решать задачи дешифрирования, мониторинга и оценки изменения площади антропогенных территорий(стр. 63-67, 90-95);

специальную методику определения объема наполняемости городского пространства антропогенными постройками с использованием свёрточных нейронных сетей (стр. 67-77, 95-101);

специальную методику использования автоматизированного линеаментного анализа космических изображений для определения количественных пространственных характеристик (плотность застройки, пространственная структура и др.) городских агломераций (стр. 60-63, 85-90);

специальную методику автоматизированной обработки космических изображений высокого разрешения, позволяющая выполнять дешифрирование транспортной системы с использованием свёрточных нейронных сетей (стр. 52-59, 79-84).

Теоретическая значимость работы состоит в усовершенствовании теории и технологии автоматизированной обработки спутниковых изображений в части определения пространственных характеристик объектов городских агломераций по предложенным автором специальным методикам.

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

1. Разработанная специальная методика обработки аэрокосмических изображений для дешифрирования транспортной сети с использованием модели свёрточной нейронной сети позволяет построить с высокой точностью карто-схемы транспортной инфраструктуры, которые могут быть использоваться для определения различных пространственных характеристик транспортной сети городских агломераций.

2. Разработанная специальная методика обработки разновременных космических изображений, позволяет выполнять комплексирование космических изображений среднего и высокого разрешения для дешифрирования площадных изменений антропогенных территорий и определения их пространственных характеристик с высокой точностью.

3. Разработанная специальная методика для определения объемных характеристик городских агломераций по материалам аэрокосмических съемок позволяет выполнять количественную оценку объемной освоености городского пространства, что критически важно для современного градостроения..

4. Поля штрихов космических изображений и их статистические характеристики (плотность, элонгация и другие) вычисляемые по результатам автоматизированного линеаментного анализа космических изображений позволяют получить количественную информацию о пространственной структуре городских агломераций

Ценность научной работы Чана Тиена Ранга заключается в решении проблемы определения пространственных характеристик городских агломераций по многоспектральным разновременным аэрокосмическим изображениям, и позволяет исследовать пространственную структуру городских агломераций с помощью линейных, площадных и объемных характеристик.

Оценка достоверности научных и практических результатов диссертации подтверждается корректным применением методов математической статистики и автоматизированной обработки данных ДЗЗ, а также использованием аэрокосмических изображений высокого и среднего пространственного разрешения при апробации методики тематической обработки аэрокосмических изображений для определения пространственных характеристик городских агломераций.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии автора во всех этапах научного исследования, а именно при разработке теории и методики автоматизированной тематической обработки аэрокосмических изображений, анализа и интерпретации полученных научных результатов, подготовке научных статьей к публикации в научной печати.

Диссертация соответствует следующему пункту паспорта научной специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия:

- П.4 «Теория и технология дешифрирования изображений с целью исследования природных ресурсов и картографирования объектов исследований».

- П.5 «Теория и технология получения количественных характеристик динамики природных и техногенных процессов с целью их прогноза»

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и источник заимствования. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем лично или в соавторстве, соискатель отметил это обстоятельство.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация **Чана Тиена Ранга** «Разработка методики определения пространственных характеристик городских агломераций по материалам аэрокосмических съемок»

соответствует критериям, изложенном в п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача разработки методики тематической обработки спутниковых изображений для определения пространственных характеристик городских агломераций, внедрение которой вносит значительный вклад в развитие методов автоматизированной обработки аэрокосмических данных с целью исследования городских агломераций.

На заседании 22 сентября 2022 года диссертационный совет Д 212.143.04 принял решение присудить Чану Тиену Рангу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16 – , против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета Чибуничев Александр Георгиевич

Учёный секретарь
диссертационного совета Беленко Виктор Владимирович

22 сентября 2022 г.