



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Гороховский пер. д. 4, Москва, 105064
Тел.: (499) 261-31-52; Тел./факс: (499) 267-46-81
www.mingai.ru; E-mail: rector@mingai.ru

ОКПО 02068781, ОГРН 1027700350699, ИНН/КПП 7701012399/770101001

11.02.2022 № 44-1-22/19

на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Надежда Ростиславовна Камынина

«11» февраля 2022 года

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК) на диссертацию Купцовой Олеси Витальевны на тему: «Разработка технологии дешифрирования изображений с использованием геофизических данных для выявления разрывных нарушений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.19.

Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Актуальность выбранной темы Современный этап развития технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) характеризуется существенным расширением использования космических снимков при решении задач различной направленности. Российская Федерация в силу специфических особенностей расположения, а также огромных размеров,

ВХ № 01.07/215
ДАТА 11.02.2022

тратит большие деньги на мониторинг разломов и сейсмическое районирование территорий. Исследования разрывных нарушений и связанной с ними сейсмической опасности, в условиях бурного экономического развития России, являются жизненно необходимыми, поскольку обеспечение безопасности своих граждан – одна из важнейших задач государства. Вследствие этого актуальной задачей является оперативное обнаружение изменений, происходящих с разрывными нарушениями, и внесение информации об указанных изменениях в базы данных. Это требует выполнения тематической интерпретации разрывных нарушений, отражающихся на земной поверхности и геопозиционирования их местоположения посредством методов и технологий фотограмметрической обработки космических снимков. Вопросам технологических этапов работ по поискам разрывных нарушений посвящены труды отечественных и зарубежных ученых, однако в них обычно рассматриваются технологии визуального дешифрирования и технологические системы, основанные на выделении штрихов не более, чем в восьми направлениях по выборочным снимкам для сбора пространственной информации о разломах.

Предложения, данные в рассматриваемой диссертационной работе по автоматизации процесса распознавания разрывных нарушений с помощью линеаментного анализа, принципа множественности и комплексности, использования геофизических данных являются актуальными и своевременными с учетом современного уровня развития интернет-коммуникаций. Для определения эпицентра землетрясения используется большой объём геофизических данных, большое количество записей прибытия S- и P-волн. Автор взяла основную фактическую сейсмологическую информацию, отражающую эпицентры землетрясений, визуализировала её на карте и провела статистический анализ. При анализе близости местоположения разломов и землетрясений получены результаты, четко указывающие на взаимозависимость расположения эпицентров

землетрясений и разломов земной коры. Еще большую актуальность данная работа приобретает тем, что результаты исследования могут применяться для труднодоступных районов, не покрытых сетью наблюдений и не обеспеченных иными инструментальными средствами наблюдения.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке новых технологических решений для проведения дешифрирования космических изображений с целью выявления разрывных нарушений, отличающаяся от разработанных ранее тем, что используется большой массив исходных данных, включающий в себя космические снимки и цифровые модели рельефа, и методов автоматизированного дешифрирования в совокупности с геофизическими сейсмологическими данными, что позволяет повысить достоверность исследования и сократить временные и экономические затраты путем сокращения полевых исследований в труднодоступных участках для сейсмического районирования и организовать распределенную онлайн-систему сбора и представления данных о разломах, автоматизировать процесс обнаружения разрывных нарушений и их картографирование.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Теоретическая значимость работы заключается в разработке алгоритмов и технологической схемы дешифрирования при поиске разломов, а также в обосновании эффективности применения разработанной технологии по сравнению с традиционными технологиями. Разработанная технология позволила автору провести анализ тектонических деформаций рельефа, что особенно важно для слабоизученных регионов, и построить актуальную карту разрывных нарушений.

В целом теоретическое значение выполненных исследований заключается в фундаментальном развитии и применении на конкретных объектах методов разработанной технологии дешифрирования космических

изображений, необходимых для достоверного выявления разломных зон, необходимых для оценки сейсмической опасности, что может быть использовано, как дополнительная информация, при проектировании строительных объектов в сейсмоопасных зонах.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в разработке технологической схемы дешифрирования с целью выявления разрывных нарушений с использованием геофизических данных, позволяющей повысить достоверность картографирования разломов. При этом повышается результативность сейсмического районирования в целом вследствие уменьшения процессов полевого контроля данных и возможности их передачи в базы данных муниципальных геоинформационных систем. Разработанные принципы комплексного использования методов, основанных на локальных и «контекстуальных» алгоритмах с учетом расположения точечных объектов (геофизических данных) позволяют повысить достоверность обнаружения разрывных нарушений и дальнейшее их исследование.

Тем самым решаются задачи по обеспечению доступности информации об актуальных разрывных нарушениях структурам, занимающимся сейсмическим районированием, строительством и поиском полезных ископаемых. Представленные технологические решения реализованы при построении карты разрывных нарушений острова Сахалин, которая используется в работе Дальневосточного производственно-геологического объединения.

Разработанная технология может послужить основой для создания новых карт территории страны в части геоинформационного картографирования разрывных нарушений.

Полученные теоретические и практические результаты имеют важное значение для отрасли технических наук 1.6.19. Аэрокосмические

исследования Земли, фотограмметрия.

Защищаемые положения состоят из двух четко сформулированных позиций, включающих в себя:

- использование новых технологических решений, заключающихся в исследовании разномасштабных разновременных снимков комплексом методов автоматизированного линеаментного анализа, дальнейшее их суммирование и оценка достоверности с помощью выявления статистической взаимосвязи эпицентров землетрясений и разломных зон позволяет обнаружить разломы земной коры.

- с помощью карт, построенных по разработанной технологии, можно провести анализ тектонической активности исследуемой территории. Это позволяет выполнить первичную оценку для сейсмического районирования территории, оценить территорию под строительство особо важных объектов народно-хозяйственного назначения.

Оба защищаемых положения хорошо раскрыты в автореферате.

Структура и объем диссертационной работы сформулированы с учетом логической последовательности излагаемых задач и соответствуют цели исследования, ее архитектура определяется целью и задачами исследования. Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованной литературы, включающего 153 наименования, содержит 5 таблиц, 12 рисунков и 1 приложение.

Представленные научные положения и основные выводы по работе докладывались на конференциях различного уровня и получили всестороннее освещение в научных статьях. Основные результаты исследований опубликованы в девяти научных работах, три из которых опубликованы в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, а также в издании, входящем в международную реферативную базу данных Scopus.

По содержанию диссертационной работы имеется ряд замечаний и вопросов:

1. На стр. 93 рисунок 10 приведен результат апробации разработанной технологии в виде фрагмента карты Северо-Сахалинской равнины, оценка достоверности которого выполнена на основе анализа близости эпицентров землетрясений и разрывных нарушений. Однако некоторые землетрясения располагаются вне зон разрывных нарушений.

2. Автор утверждает, что полученная технология ориентирована на мониторинг разрывных нарушений и может быть использована не только на острове Сахалин, но и для исследования других территорий. Как применить технологию в других регионах?

3. В тексте диссертации большое количество теоретических понятий, однако недостаточно ссылок на работы Бондура В. Г., широко освещающего дешифрирование линеаментов на космических изображениях сейсмоопасных территорий.

Указанные вопросы и высказанные замечания имеют дискуссионный и редакционный характер, подчеркивающий сложность и глубину выполненных исследований, и не снижают общую положительную оценку и значимость представленной диссертационной работы.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты проведенных исследований с учетом широты проведенных исследований, новизны полученных результатов могут быть применены при производственном процессе создания и обновления наборов пространственных данных при формировании геоинформационной основы как базовой компоненты при выполнении работ по сейсмическому районированию и оценки территории при планировании строительства важных объектов народно-хозяйственного и производственно-технического

назначения.

Диссертация соответствует следующим областям исследований: 3 – Теория, технология и технические средства сгущения по аэрокосмическим снимкам геодезических сетей, создания и обновления топографических, землеустроительных, экологических, кадастровых и иных карт и планов; 4 – Теория и технология дешифрирования изображений с целью исследования природных ресурсов и картографирования объектов исследований паспорта научной специальности 25.00.34 – Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

Заключение

Таким образом, диссертация Купцовой О.В. «Разработка технологии дешифрирования изображений с использованием геофизических данных для выявления разрывных нарушений» соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи автоматизации и поиска новых технологических решений процесса дешифрирования с целью выявления разрывных нарушений с использованием геофизических данных и принципов «множественности» и «комплексности», имеющей значение для сейсмического районирования и для развития отрасли технических наук по научной специальности 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия, а ее автор – Купцова Олеся Витальевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры космического мониторинга и экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», протокол № 1/22 от «31» января 2022 года.

Доцент кафедры космического мониторинга
и экологии, кандидат технических наук,

Ученый секретарь
31 января 22


Учаев Дмитрий Валентинович

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:
1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК). 105064, Москва, Гороховский пер., 4. e-mail: rector@miigaik.ru, тел.: 8 (499) 261-31-52. Факс: (499) 267-46-81. www.miigaik.ru.