

ОТЗЫВ

на диссертацию Александра Леонидовича Минеева
«Геоэкологическое районирование территории Архангельской области с использованием
цифровых моделей рельефа и ГИС-технологий»
по специальности 25.00.36 – Геоэкология
на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Минеев Александр Леонидович родился 23 ноября 1988 года в г. Няндоме Архангельской области (РФ). С 2005 по 2009 г. обучался в Архангельском государственном техническом университете (Колледж телекоммуникаций и информационных технологий) по специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», которой окончил в 2009 г. с дипломом техника. В 2009-2012 гг. обучался в Институте информационных и космических технологий САФУ имени М.В. Ломоносова по специальности «Информационные системы и технологии» (квалификация инженер). С 2012 по 2015 г. обучался в очной аспирантуре ИЭПС УрО РАН по специальности 25.00.36 – Геоэкология. Успешно закончил аспирантуру с предварительной защитой диссертации.

В настоящее время работает научным сотрудником в лаборатории Глубинного геологического строения и динамики литосферы Института геодинамики и геологии ФИЦКИА РАН.

Минеев А.Л. проводит практические занятия по курсу лекций по теме «ГИС – технологии в геоэкологических исследованиях» для аспирантов ФИЦКИА РАН. Прошел обучение на курсах ОАО «Дата+» по применению последней версии ПО ArcGIS (официальный дистрибьютор Компании ESRI в России).

Работа А. Л. Минеева посвящена актуальной проблеме геоэкологических исследований - геоэкологическому районированию территории Архангельской области на основе анализа геоморфометрических параметров рельефа. На территорию Архангельской области до сих пор не было информации о рельефе, собранной из детальных данных ДЗЗ (обычно м-б 1:1000000), должным образом подготовленной и пригодной для геоэкологического районирования. И, соответственно, не проводилось комплексной геоэкологической оценки состояния территории по данным ДЗЗ. В связи с этим актуальным становится направление, связанное с проведением геоэкологического районирования территории на основе цифрового моделирования рельефа.

В своей работе А.Л. Минеев показал, что владеет вопросами современного состояния исследований Земли из космоса, их достоинствами и недостатками, а также современными подходами к извлечению экологической информации из данных ДЗЗ. Им проведен анализ обширной литературы и сделаны собственные оригинальные выводы. Удачным является и примененный автором анализ возможностей использования геоинформационных систем при геоэкологическом районировании. Грамотно и достаточно подробно рассмотрены факторы, влияющие на качество графической части цифровых карт (ЦК), и рассмотрены возможности современных географо-информационных систем. В работе большое внимание уделено вопросам создания и количественного анализа цифровых моделей рельефа и возможности использования последних для геоэкологического анализа состояния окружающей среды.

За время подготовки диссертации им было опубликовано 21 работа: 2 монография, 8 статей из списка ВАК (в т.ч. в т.ч. 1 статья из базы WoS, 5 статей из базы Scopus), 6 статей в рецензируемых журналах из списка РИНЦ, более 20 статей в материалах и тезисах конференций.

Основные положения докладывались и обсуждались на: Всерос. конфер. с междунар. участием «Применение космических технологий для развития Арктических регионов» г. Архангельск, САФУ, 17-19.09.2013 г.; Всерос. открытых конфер.

«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 11-17 (2013-2019 гг.) г. Москва, ИКИ РАН; IX Северном социально-экологическом Конгрессе «Российский Север: перспективы, долгосрочные прогнозы, управление рисками» Архангельск, 26-27.09.2013 г.; Всерос. научн. конферен. с междунар. участием «Геодинамика и экология Баренц-региона в XXI веке», Архангельск, АНЦ УрО РАН, 15-18.09.2014 г.; XIX научно-практич. конферен. с междунар. участием «Активные разломы и их значение для оценки сейсмической опасности: современное состояние проблемы». Москва, ИФЗ РАН, 7-10.10.2014 г.; III Международном GIS-форуме «Интеграция геопространства – будущее информационных технологий», Москва, компания «Совзонд» 15-17.04.2015 г.; 4-х и 6-х Кудрявцевских чтениях «Глубинная нефть», Москва, 2015, 2018 гг.; XLVIII Тектоническом совещании «Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ», Москва, ОНЗ РАН, 2-6.02.2016 г.; II междунар. научн. конферен. «Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны» Архангельск, ФИЦКИА, 27-29.09.2016 г.; I Междунар. научно-практич. конферен. «География Арктических регионов 2017». СПб. РГПУ им. А. И. Герцена, 9-10.11.2017 г.; XIX и XXI Науч. конферен. Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. М. ИГЭ РАН, 2017, 2019 гг.; XXVI и XXVII заседаниях Всерос. Междисц. семинара – конферен. геологического и географического факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова «Система Планета Земля», г. Москва, 2018, 2019 гг.; Шестом междунар. научно-технич. конферен. «Актуальные проблемы создания космических систем дистанционного зондирования Земли». г. Москва, ВНИЭМ. 24.05.2018 г.; VII междунар. конферен. «Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры». Иркутский гос. ун-т. г. Иркутск, 14-17.05.2018 г.; VI international scientific conference «Risks and Safety in Rapidly Changing World» Prague May 10-11, 2018; X Междунар. научно-практич. конферен. по проблемам снижения природных опасностей и рисков, Москва, 23-24 октября 2018 г. ИГЭ РАН, МЧС; Всерос. конферен. с междунар. участием II Юдахинские чтения «Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие арктических территорий». г. Архангельск. ФИЦКИА РАН. 24-28 июня 2019 г.

Работа выполнялась по темам ФНИР «Изучение структуры и динамики абиотических факторов и оценка их влияния на окружающую среду северных регионов» (№ 01201256211), «Изучение межгеосферных процессов в районах тектонических структур и узлов их пересечений в геологических условиях древних платформ на примере Архангельской области» (№ АААА-А18-118012390305-7); была поддержана: программой Президиума РАН «Научные основы инновационных энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий оценки и освоения природных и техногенных ресурсов», проект № 12-П-5-1009 «Фундаментальные основы экологически безопасных технологий освоения природных ресурсов западно-арктического сектора Российской Федерации» (№ 01201256211); Программой фундаментальных исследований УрО РАН «Арктика» (№ 12-5-3-002-АРКТИКА), проект «Геоэкологическое районирование арктических и приарктических территорий РФ для рационального освоения Арктики» (№ 01201268728) и Грантом РФФИ-Арктика № 18-05-60024 «Анализ состояния природной среды равнинных территорий Арктической зоны РФ с использованием геоинформационных технологий и цифрового моделирования рельефа».

В работе диссертантом использована 91 сцена глобальной цифровой модели ASTER GDEM v2 с разрешением 1 угловая секунда (~ 30 метров). Размер сцены 4,100 на 4,200 элементов (вся территория Архангельской области, 12 734 342 ячейки). Выборка была дополнена 1 сценой GMTED2010 с искусственно уменьшенным размером ячейки до 1 угловой секунды. Им были подготовлены 20 карт в трех разрешениях и 8 карт в одном разрешении (в общем 68 карт), а также их трансформанты.

Им на основе созданной детальной корректной цифровой модели рельефа и современных ГИС технологий рассчитаны геоморфометрические параметры рельефа,

позволяющие на количественной основе проводить оценку современных эрозионных процессов и оценивать возможность накопления загрязняющих веществ. На основе проведенного геоморфометрического анализа рельефа Архангельской области выделены геоэкологические районы, характеризующиеся различной потенциальной возможностью проявления эрозионных и аккумулятивных процессов.

В результате проведенных исследований были получены следующие выводы:

- Анализ существующих и находящихся в свободном доступе ЦМР (GTOPO30, SRTM, SRTM Void Filled, GMTED2010, ACE2, ETOPO2 и ASTER GDEM v1, v2, v3, ArcticDem) показал, что наиболее подходящей для геоэкологического районирования территории Архангельской области является ASTER GDEM v2.

- Подготовку исходной ЦМР для дальнейшего геоэкологического районирования необходимо осуществлять в следующей очередности: 1) извлечение и объединение данных; 2) замена аномальных значений высотных отметок и «пустот» с использованием метода абсолютного медианного отклонения статистического анализа и данных GMTED2010 с искусственно уменьшенным размером ячейки; 3) устранение шероховатостей, шума и ошибок, возникающих при наложении снимков (модуль DTM Filter и модуль Simple Filter); 4) заполнение впадин (выбран метод L. Wang и H. Liu).

- На основе созданной детальной корректной цифровой модели рельефа и современных ГИС технологий рассчитаны геоморфометрические параметры рельефа, позволяющие на количественной основе проводить оценку современных эрозионных процессов и оценивать возможность накопления загрязняющих веществ.

- Определен оптимальный набор геоморфометрических параметров рельефа для геоэкологического районирования территории и разработана методика их анализа с использованием современных цифровых технологий. Для оценки степени эрозионной активности наиболее оптимальными являются следующие геоморфометрические параметры: 1) для общего геоэкологического районирования: углы наклона, LS фактор, индекс расчлененности рельефа и индекс влажности; 2) для оценки активности погребенного карста – плотность бессточных впадин; 3) такие геоморфометрические параметры, как угол наклона, профильная и плановая кривизна, индекс Треха и индекс расчлененности рельефа позволяют выделить зоны с максимальным развитием эрозионных процессов.

- Создана карта геоэкологического районирования территории Архангельской области на основе кластерного анализа значений углов наклона, потенциала плоскостной эрозии (LS фактор), индекса расчлененности рельефа и индекса влажности, позволяющая разделить всю исследуемую территорию на геоэкологические районы, характеризующиеся однотипными эрозионно-аккумулятивными процессами, отражающие геолого-геоморфологическое строение и геодинамический режим региона.

- Полученная карта геоэкологического районирования (на основе расчета геоморфометрических параметров рельефа) позволяет, в отличие от геоморфологической карты, дать характеристики не только рельефа, но и предрасположенности выделенных районов к развитию тех или иных эрозионных процессов.

- На основе кластерного анализа значений углов наклона, индекса расчлененности, профильной и плановой кривизн, индекса Треха и др., создана карта районирования по интенсивности протекания экзогенных процессов.

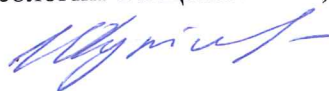
- В выделенных геоэкологических районах оконтурены зоны с разной степенью интенсивности процессов эрозии, транзита и накопления осадков и участки, предрасположенные к временной аккумуляции загрязняющих веществ для последующего проведения регулярного наземного мониторинга.

Особенностью предложенной методики является то, что появилась возможность, «манипулируя» рассчитанными на основе подготовленной ЦМР геоморфометрическими параметрами, создавать комплект геоэкологических карт под конкретные задачи районирования территории.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при прогнозировании опасных природных явлений, разработке мероприятий по их предотвращению и ликвидации их последствий, а также при народно-хозяйственном освоении приарктических регионов.

В целом, работа отличается комплексным анализом существующих современных подходов и использованием новейших программ обработки данных. Автор свободно ориентируется в этих весьма непростых вопросах.

Научный руководитель,
Гнс лаборатории глубинного геологического
строения и динамики литосферы
Института геодинамики и геологии ФИЦКИА РАН,
доктор г.-м.наук



Ю.Г. Кутинов

Подпись Кутинова не заверено.
Помощник директора А.И. Махтисенко

