

## Отзыв

о диссертационной работе Поляковой Елены Викторовны «Геоэкологический анализ территории Севера Русской плиты средствами цифрового моделирования рельефа: возможности и практическое применение», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. «Геоэкология».

Актуальность исследования определяется интенсивным освоением Севера, разработкой минеральных ресурсов. Крайне существенную роль играют климатические изменения последнего времени – рост температуры воздуха, рост уровня океана, таяние многолетней мерзлоты, интенсификация карстовых процессов.

Представленная работа состоит из основного текста объемом 314 страниц, включающего Введение, Заключение, 6 глав и списка литературы из 385 названий, а также 139 рисунков, 29 таблиц и пяти Приложений, являющихся неотъемлемой частью диссертации.

Цель работы определена как проведение геоэкологического анализа территории Севера Русской плиты на основе цифрового моделирования рельефа для оценки потенциальной вероятности развития опасных геологических процессов и явлений в свете возрастающей антропогенной нагрузки.

На защиту выносятся пять положений.

Первое защищаемое положение кажется оппоненту несколько тривиальным: о необходимости геоморфометрического анализа рельефа при геоэкологических исследованиях.

Второе защищаемое положение сформулировано как результат и является методикой ранжирования территории Архангельской области по вероятности развития эрозионных процессов. По мнению оппонента было бы целесообразней защищать методику, а не конкретные результаты.

Третье положение является оригинальным методом обнаружения

бессточных впадин для выделения зон вероятной активизации карстового процесса на закрытых территориях.

Четвёртое положение обуславливает химический состав подземных вод расчленённостью рельефа и его количественным показателем – индексом расчлененности рельефа на равнинных территориях. Наверное, следует подчеркнуть эту зависимость именно для северных территорий с гумидным климатом.

Пятое положение относится к исследованиям рельефа фундамента на основе цифровой модели дневной поверхности. Выявлено, что прямой характер наследования имеет 61 % территории Архангельской области.

В первой главе представлен аналитический обзор геоэкологических исследований средствами цифрового моделирования рельефа. Рассмотрены тенденции и подходы к проведению геоэкологических исследований в России и за рубежом. Обнаружено отсутствие анализа геологической составляющей окружающей среды при анализе цифровых моделей рельефа и геоэкологической оценки территории. Обосновывается применение цифровой модели рельефа для оценки потенциальной вероятности развития опасных геологических процессов.

Во второй главе приведена характеристика района исследований. Север Русской плиты рассматривается в пределах административных границ Архангельской области (без Ненецкого автономного округа).

В третьей (методической) главе проведен геоморфометрический анализ цифровой модели рельефа Архангельской области и дана геоэкологическая оценка вероятности проявления эрозионных процессов. В главе приводятся классификации геоморфометрических параметров рельефа: геометрические, гидрологические, топографо-микrokлиматические и параметры вертикальной дифференциации природной среды. Проведен геоморфометрический анализ по всем группам показателей и произведен выбор геоморфометрических параметров для геоэкологической оценки вероятности развития опасных процессов и явлений на исследуемой



территории. Показано, что определяющим фактором возникновения любых экзогенных процессов является не столько высота, сколько угол наклона поверхности. Важной характеристикой рельефа является также и экспозиция склонов. Показатель расчлененности рельефа взаимосвязан с химическим составом подземных вод. Геоморфометрический анализ рельефа может применяться и в структурно-геологических исследованиях для выделения погребённых геологических структур при небольших затратах. В результате исследований делается вывод о том, что геоморфометрический анализ рельефа и ГИС-технологии являются неотъемлемой частью современных геоэкологических исследований.

Приведена геоэкологическая классификация или ранжирование территорий Архангельской области по вероятности проявления эрозионных процессов на основе цифрового моделирования рельефа. В главе приведён анализ современных геоэкологических карт региона, приводятся основные природные и антропогенные факторы, оказывающие влияние на скорость денудации. Далее приводится методика построения карты вероятности проявления потенциально опасных процессов, определяются параметры генерализации, выбирается метод кластерного анализа. Построенную карту следует рассматривать как один из основных результатов диссертационной работы.

В четвертой главе дана геоэкологическая оценка вероятности активизации карстовых процессов на территории Севера Русской плиты – это одно из практических приложений диссертации. Основное внимание уделено обнаружению бессточных впадин, которые и являются индикаторами карстовых процессов. Территория Архангельской области зонирована по приуроченности плотности бессточных впадин к карстующимся породам.

В пятой главе приведена геоэкологическая оценка состояния подземных вод на основе цифровой модели рельефа – второе прикладное применение работы. Для Архангельской области показаны зависимости химического состава подземных вод от расчленённости рельефа.

Практические выводы, сделанные в главе, позволяют решить важную народнохозяйственную задачу водоснабжения населения и промышленных производств.

В шестой главе рассматривается отражение структур геологического фундамента в современном рельефе Севера Русской плиты. В результате работ была построена карта прямых и обратных соответствий форм рельефа поверхности и фундамента. Анализ полученной карты даёт возможность улучшить качество прогноза при поиске полезных ископаемых: углеводородов, алмазов

Достоверность и обоснованность результатов диссертации определяется тщательной работой с цифровой моделью рельефа, верификацией данных дистанционного зондирования материалами геодезических наблюдений и подтверждается большим объёмом полевых исследований с проведенными замерами высот с помощью GPS-навигатора. Новизна работы заключается в комплексном использовании цифровой модели местности крупной территории полученной по данным дистанционного зондирования. Использование нового материала в сочетании с разработанными геоморфологическими методами позволяет получить новые знания об экзогенных и эндогенных процессах, проявляющихся в рельефе дневной поверхности. Ценность для науки и практики результатов работы подтверждена пятью актами внедрения (см. Приложения). Особое значение актуальность работы приобретает в свете наметившихся быстрых климатических изменений на Севере, увеличении кислотности атмосферы, роста уровня мирового океана.

К числу замечаний можно отнести: 1) в формулировке цели исследования слово «потенциальной» является лишним; 2) выбранная для исследований цифровая модель рельефа ASTER GDEM v.2 не является лучшей моделью в настоящее время, к сожалению, модели лучшего качества, полученные по данным радиолокационных наблюдений распространяются на коммерческой основе и не могут быть использованы для анализа столь



крупной территории как Архангельская область по экономическим причинам; 3) Раздел 2.6. Ландшафтно-климатические условия следовало бы дополнить картами температур поверхности или приземного слоя воздуха, а также картами атмосферных осадков и, возможно, снежного покрова. Сейчас эти карты доступны с пространственным разрешением 0.25 и 0.5 градуса; 4) оппонент считал бы необходимым провести анализ проявленности неотектонических процессов на цифровой модели рельефа.

Приведенные в диссертации и автореферате опубликованные работы Е.В.Поляковой соответствуют теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 58 работ, в том числе 5 монографий (2 – авторские, 3 – в соавторстве), 26 статей (11 – в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus, 15 – в журналах, включенных в Перечень ведущих научных журналов ВАК).

Судя по автореферату и тексту диссертации и опубликованным работам, диссертационная работа Е.В.Поляковой соответствует паспорту специальности 1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки) и в полной мере соответствует пунктам 1.8, 1.11-1.15, 1.17 паспорта специальности ВАК 1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки) а также критериям, установленным пп. 9-14 Положения “О порядке присуждения ученых степеней”, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, для ученой степени доктора наук, а ее автор, Полякова Елена Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Я, Тронин Андрей Аркадьевич, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Тронин Андрей Аркадьевич, доктор геолого-минералогических наук  
Специальность, по которой официальным оппонентом защищена  
диссертация: 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поиска полезных  
ископаемых.

Тронин Андрей Аркадьевич, директор  
Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической  
безопасности Российской академии наук – обособленного структурного  
подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук»

(НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН)

18, ул. Корпусная, Санкт-Петербург, 197110

Телефон: +7-812-499-64-54

E-mail: a.a.tronin@ecosafety-spb.ru

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ /Тронин Андрей Аркадьевич/

Отзыв напечатан на 6 (шести)  страниц