

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Александровой Ангелины Юрьевны
«Оценка и управление геоэкологическими рисками, создаваемыми наноразмерными
частицами каменной пыли», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
1.6.21 «Геоэкология»

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Александровой Ангелины Юрьевны посвящена исследованию проблемы образования пылевых выбросов в окружающую среду в результате различных технологических процессов на производстве по добыче облицовочных и поделочных камней. Горнопромышленное производство часто сопровождается образованием большого количества каменной пыли. В частности, добыча и переработка облицовочных и поделочных камней на территории Сибири способствовала формированию на её территории многочисленных малых карьерных выработок. Результат их деятельности приводит к образованию большого количества мелкодисперсной и нанодисперсной пыли, что представляет геоэкологические риски для окружающей среды. Актуальность данной темы очевидна и не вызывает сомнений, так как она непосредственно связана с реализацией стратегических задач экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, определенных Указом Президента РФ №176 от 19.04.2017 года. Выбранная тема исследования важна как с точки зрения геоэкологии, так и с позиции социальной значимости, учитывая существенные угрозы, которые представляют техногенные выбросы каменной пыли для окружающей среды и здоровья населения.

Цель защищаемой диссертационной работы состоит в разработке оценки геоэкологических рисков с учетом дисперсности, фракционного и химического состава, форм частиц каменной пыли и управления ими путем организации эффективного экологического контроля процесса добычи и обработки облицовочных и поделочных камней. Для её достижения автором поставлены задачи по изучению дисперсного и химического состава каменной пыли, образующейся при добыче и обработке облицовочных и поделочных камней; установлению корреляции между размером частиц каменной пыли и степенью её воздействия на окружающую среду на основе данных экологических исследований; по разработке специфических методов экологического контроля качества объектов окружающей среды на основе систематического анализа содержания каменной пыли и ее компонентов на территории горнодобывающих и обрабатывающих предприятий; по разработке природоохранных мероприятий и рекомендаций, основанных на результатах комплексных исследований и проведенного экологического контроля, по снижению техногенного воздействия каменной пыли на окружающую среду.

Идея работы заключается в том, что результаты изучения специфических особенностей каменной пыли, образующейся при добыче и обработке облицовочных и поделочных камней, позволяют разработать методы анализа с учётом их свойств, способствующие повышению надежности оценки уровня загрязнения компонентов окружающей среды, на основе которых возможно создание эффективных технологий контроля и управления процессом снижения пылевой нагрузки и минимизации геоэкологических рисков.

Оценка содержания диссертации, общая характеристика работы, её завершенность в целом. Представленная на отзыв диссертационная работа Александровой Ангелины Юрьевны состоит из введения, четырех глав, общих выводов, заключения и

библиографического списка из 132 наименований. Работа изложена на 141 странице машинописного текста, включая 23 таблицы, 37 рисунков и 6 приложений. Автореферат диссертации изложен на 20 страницах машинописного текста.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, определены методы исследования, а также практическая ценность и изложены главные результаты, выносимые на защиту.

Первая глава рассматривает современное состояние и проблемы обеспечения геоэкологической безопасности при добыче облицовочных и поделочных камней, проявляющаяся в виде основных видов воздействия.

Вторая глава рассматривает объекты и методы исследования, входящие в байкальский регион, и их основные характеристики. Всего 5 объектов исследования - Месторождение гранитов и мигматитов Ангасольское, месторождение мраморизованного известняка «Перевал», месторождение офиокальцита Алзагайское, месторождение чароита «Сиреневый камень», участок «Старый», месторождение нефрита Оспинское.

В третьей главе описан разработанный способ фракционирования производственной пыли, образующейся при добыче и обработке каменных материалов, методом мембранной фильтрации. Выделены нано-размерные фракции производственной пыли, составляющие 2,1 % от общей образующейся массы частиц пыли. При электронном микроскопировании выявлено, что наночастицы пыли чароита имеют угловатые и игольчатые структуры и представляют наибольшую опасность. Оценено количественное содержание тяжелых металлов в нано-размерной пыли.

В четвертой главе приведена разработанная система контроля выбросов каменной производственной пыли на предприятиях по добыче и обработке облицовочных и поделочных камней на основе создания таблицы нормирования размеров наночастиц по типу неорганической пыли и взвешенных частиц PM_{50NM} , PM_{10NM} . На основании полученных лабораторных данных представлена модель нечеткой логики для прогнозирования экологических рисков в зависимости от лабораторных показателей измерения каменной пыли. Разработаны алгоритм и математическая модель с применением методов нечеткой логики и форсайт для управления геоэкологическими рисками в отрасли добычи и обработки облицовочных и поделочных камней.

Заключение, изложенное в заключении работы, полностью отражает полученные результаты исследований.

Диссертация А.Ю. Александровой является ценным и интересным исследованием, выполненным самостоятельно и в полном объеме. Она написана хорошим литературным языком, детально проиллюстрирована и оформлена на хорошем научном уровне. При написании диссертации соискателем даны ссылки на авторов и источники, откуда она заимствовала материалы, отдельные и коллективные результаты.

Диссертация наукоемка, содержит обширный экспериментальный материал, совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство, что позволяет квалифицировать их, как значимый вклад в решение таких важных, имеющих народно-хозяйственное значение, геоэкологических проблем, как: пылеподавление. Автором был обработан, проанализирован и детально обсужден в представленной работе большой объем фактического материала, анализ и интерпретация которого свидетельствуют о том, что цель и задачи выполнены, выдвинутые на защиту положения достаточно аргументированы.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в том, что автором установлено, что доля наноразмерных фракций в производственной пыли, образующейся в процессе добычи и обработки облицовочных и поделочных камней колеблется в диапазоне от 1,6 до 2,1 % от

общей образующейся массы частиц в зависимости от природы материала и способа его обработки. Выявлены аналитические зависимости между уровнем загрязнения пыли, образующейся при добыче и обработке облицовочных и поделочных камней, тяжелыми металлами и её фракционным составом. Установлен геохимический ряд распределения тяжелых металлов в пыли гранитов, мигматитов Ангасольского месторождения Слюдянского района Иркутской области. Разработан алгоритм и математическая модель учета содержания наночастиц пыли с применением метода нечеткой логики для создания автоматизированной системы контроля атмосферного воздуха и прогнозирования геоэкологических рисков.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в формировании новых знаний о дисперсном и компонентном составе промышленной пыли, образующейся при добыче и обработке облицовочных и поделочных камней и в доказательстве необходимости учета наноразмерной пыли в организации экологического мониторинга и нормирования выбросов, а также создания автоматизированной системы контроля содержания пыли в воздухе рабочей зоны.

Материалы диссертационной работы реализованы в учебном процессе ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» в преподавании дисциплин «Промышленная экология», «Промышленная санитария и гигиена труда» для направления подготовки «Техносферная безопасность».

Практическая ценность диссертации состоит в том, что полученные в работе результаты позволяют использовать предложенный алгоритм для минимизации специфических геоэкологических рисков для окружающей среды в процессе недропользования. Материалы исследований реализованы в проектах проведения геологоразведочных работ недропользователей Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области и предприятия ООО «ИНК-СтройНефтеГаз», одним из видов деятельности которого является добыча каменного материала.

Обоснованность и достоверность защищаемых научных положений и выводов диссертации. Все защищаемые положения и выводы диссертации А.Ю. Александровой имеют под собой теоретическую и экспериментальную основу. Научные положения, выводы и рекомендации работы основаны на результатах лабораторно-аналитических исследований в аккредитованных лабораториях с привлечением комплекса современных физических и физико-химических методов, применением аттестованных методик, подтверждается согласованностью выводов теоретического анализа и данных экспериментов, удовлетворительной сходимостью результатов измерений и экспериментальных исследований, апробацией на научных конференциях, форумах. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-35-90096.

Результаты работы А.Ю. Александровой в достаточной мере апробированы: доведены до сведения широкой научной общественности и обсуждены на представительных региональных, российских и международных конференциях. Это позволяет рассматривать результаты работы как обоснованные и достоверные.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации. Структура и содержание автореферата соответствуют основным положениям диссертации. Представленная соискателем учёной степени, диссертация проработана в рамках поставленных задач с широким диапазоном исследований. Важным достоинством работы является большой объём проведённых исследований. Используемый в диссертации комплекс методов исследований характеризует её автора как грамотного специалиста в области геоэкологии. Следует отметить логику изложения результатов исследования, что свидетельствует о практическом опыте работы соискателя. Таким образом, в

представленной работе на базе обширного и проанализированного теоретического и экспериментального материала, автором обоснована необходимость изучения дисперсного, фракционного, химического состава, форм частиц производственной каменной пыли для организации эффективного экологического контроля процесса добычи и обработки облицовочных и поделочных камней с учетом геоэкологических рисков.

Замечания и вопросы по диссертации и автореферату.

Работа в целом производит хорошее впечатление, однако следует отметить некоторые вопросы и замечания, в том числе редакционного характера:

1. В таблице 1.1. не указано по какой шкале оценено влияние различных методов добычи полезных ископаемых на элементы окружающей среды.

2. При описании методов есть элемент их изложения как лекции, что создает впечатление, что это основные результаты работы. Тогда как методы – это инструмент решения других задач, связанных с геоэкологическими рисками.

3. По тексту работы часто используется перечисление: «гранитов, мигматитов, мраморизованного известняка, нефритов и серпентинитов, чароитов, офиокальцитов». Во многих случаях данное перечисление можно было заменить на одно-два слова, объединяющее данные горные породы.

4. При интерпретации результатов химического анализа частиц каменной пыли наноразмеров методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в сравнении с результатами химического анализа частиц каменной пыли микроразмеров установлено во сколько раз концентрация тяжелых металлов в частицах наноразмеров выше, чем в частицах микроразмеров. Данная закономерность приведена в диссертации (стр. 73, таблица 3.7), которую необходимо было включить в автореферат, исключив, другую менее значимую в сравнении с данной, информацию.

5. Осуществлялось ли сравнение химического состава отходов переработки облицовочных и поделочных камней с химическим составом исследуемых в работе проб? Есть ли разница в составе между ними, которая может уточнять закономерность, что в частицах наноразмеров концентрация тяжелых металлов выше, чем в частицах микроразмеров?

6. В чем заключается гипотеза автора, почему тяжелые металлы накапливаются в наноразмерных фракциях в большей степени, чем в микроразмерных? Можно ли это связать с кристалличностью или такая зависимость не наблюдается?

7. В списке литературы, используемой в диссертации даны только три ссылки на научные публикации автора (п.2, п.66, п.67).

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Александровой А.Ю.

Полнота публикаций по теме исследования. Основные, выносимые на защиту результаты диссертации достаточно полно отражены в 14 печатных работах автора, из них 3 опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов и результатов исследований и 3 в журналах, индексируемых международной системой цитирования Scopus, в прочих изданиях – 8.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация Александровой Ангелины Юрьевны «Оценка и управление геоэкологическими рисками, создаваемыми наноразмерными частицами каменной пыли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология» выполнена на современном научном уровне и представляет собой завершённую самостоятельную научно-квалификационную работу, обладающую четким единством содержания и последовательностью изложения. Отличается высоким уровнем научной новизны и практической значимости, так как имеет

существенное значение для решения важных для геоэкологии проблем, связанных с пылеобразованием при добыче и обработке облицовочных и поделочных камней, что свидетельствует о её самостоятельности и оригинальности. Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, соответствуют п. 14, п.24 паспорта специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Автореферат информативно и корректно отражает суть диссертации и научные положения, выносимые на защиту. Стиль изложения способствует пониманию диссертации и позволяет объективно оценить личный вклад автора в полученные результаты исследования.

Диссертационная работа и автореферат Александровой А.Ю. соответствует требованиям п. 9-11 и 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации N 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21- «Геоэкология».

Официальный оппонент,
доктор технических наук
по специальности
1.6.21. Геоэкология,
директор
ООО «Сибирский Институт
Горного Дела»

Корчагина Татьяна Викторовна

650066, Россия, Кемеровская область, г. Кемерово, пр. Притомский, д. 7/2, пом. 3.
ООО «Сибирский Институт Горного Дела»
E-mail: t.korchagina@sigd42.ru
Телефон: +7 (3842) 68-10-40

Я, Корчагина Татьяна Викторовна, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

03 февраля 2025 г.



Т.В. Корчагина

Подпись Корчагиной Татьяны Викторовны заверяю:
начальник отдела по работе с персоналом
ООО «Сибирский Институт Горного Дела»

И.Ф. Шарыпова