



Сибирская ул., д. 78-а, г. Пермь, 614007
Россия, факс /тел. +7 (342) 216-75-02,
E-mail: arc@mi-perm.ru, <http://mi-perm.ru>
ИНН 5904100110
КПП 590401001

78-a, Str. Sibirsкая, Perm, 614007, Russia
Phone/fax: +7 (342) 216-75-02
E-mail: arc@mi-perm.ru, <http://mi-perm.ru>

24.04.2017 г. № 16362/

На № _____ от _____



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГИ УрО РАН,
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 Барях А.А.

«21» апреля 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Горный институт Уральского отделения Российской академии наук
на диссертационную работу **Журавлевой Натальи Викторовны**
«Обоснование, разработка и развитие методов оценки влияния добычи и
переработки углей Кузнецкого угольного бассейна на экологическое
состояние природной среды», представленной на соискание ученой степени
доктора технических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология»
(горно-перерабатывающая промышленность)

Актуальность исследований.

Высокие техногенные нагрузки, сопровождающие освоение месторождений полезных ископаемых, являются одним из основных факторов, влияющих на экологическую обстановку в горнодобывающих регионах. Это касается и Кемеровской области, где длительное функционирование угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий привело к накоплению значительного объема отходов и широкому загрязнению природных геосистем.

Несмотря на проведение разносторонних экологических исследований, создавшаяся ситуация требует совершенствования научно-методических подходов анализа состояния компонентов природной среды, направленных на внедрение современных техноло-

гий экологического мониторинга, позволяющих повысить эффективность природоохран-ных мероприятий. В связи с этим, диссертационная работа Н.В. Журавлевой, посвящен-ная разработке методических, технических и организационных решений по оптимизации систем контроля и мониторинга за процессами техногенеза горнопромышленного про-филя, обеспечивающих комплексное и системное определение загрязняющих веществ, несомненно, является актуальной и имеет практическое значение для обеспечения эко-логической безопасности в угледобывающих районах Кузбасса.

Структура работы и основные научные результаты.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы (435 ис-точников) и приложений общим объемом 343 страницы, содержит 40 рисунков и 78 таб-лиц.

Во введении сформулированы цель и задачи диссертационной работы, дана харак-теристика использованных методов исследований, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

Глава 1 посвящена рассмотрению современного состояния методов и подходов к оценке экологического состояния и мониторинга природной среды в зоне влияния гор-ных предприятий, в том числе угледобывающей и углеперерабатывающей отрасли.

Проанализирована экологическая обстановка в Кемеровской области и рассмотре-ны приоритетные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе, почвах, поверхност-ных водах. Особое внимание уделено характеристике состава и свойств отходов угледо-бывающих и перерабатывающих предприятий. На основе проведенного обзора научно обоснован перечень загрязняющих веществ, образующихся при добыче, переработке уг-лей, в том числе доказана необходимость дополнительного включения в перечень кон-тролируемых экологических показателей тонкодисперсных взвешенных частиц, токсич-ных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и нитросодержащих соеди-нений.

Во второй главе рассмотрены приоритетные органические загрязняющие вещества, подлежащие контролю в зоне действия предприятий угледобывающей и углеперераба-тывающей отрасли.

Впервые обоснована необходимость экологического контроля токсичных нитросо-держащих соединений (тринитротолуола ТНТ и его метаболитов), связанных с исполь-зованием взрывчатых веществ. С этой целью разработана методика количественного оп-ределения ТНТ в поверхностных и сточных водах и отходах с использованием газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

Из числа ПАУ, являющихся компонентами углей и относящихся к стойким органи-ческим загрязнителям (СОЗ), доказана информативность использования содержания в почвах фенантрена, являющегося эффективным маркером для изучения степени загряз-

нения территорий данными соединениями. Показано, что наиболее значительная эмиссия ПАУ в окружающую среду, приводящая к чрезвычайно опасному уровню загрязнению почв, связана с технологией высокотемпературной переработки углей.

Третья глава посвящена оценке токсичности твердых отходов добычи и переработки углей. С этой целью произведена оценка содержания токсичных элементов и органических веществ в вскрышных и вмещающих породах и золошлаковых отходах. С целью определения приоритетных элементов, подлежащих экологическому мониторингу на территориях складирования данных отходов, исследовано не только валовое содержание тяжелых металлов и токсичных микрокомпонентов, но и их подвижные и водорастворимые формы, что позволило оценить их миграционную подвижность и возможные масштабы поглощения растительностью. Результаты исследований позволили выявить спектр токсичных компонентов, переходящих в водные потоки рассеяния (V, Cu, Mo, Ni, As, Mn, Cr, Zn), в т.ч. за счет выщелачивания атмосферными осадками отвалов вскрышных и вмещающих пород. Показано, что золошлаковые отходы при контакте с водой являются источником загрязнения грунтовых вод такими токсичными элементами, как V, Mo, As, Ni, Zn, Mn, Cr.

Глава 4 посвящена оценке токсичности тонкодисперсных угольных материалов. С использованием метода лазерной дифракции проведено исследование гранулометрического состава различных марок углей, угольных шламов и распределение углеродсодержащих взвешенных частиц в выбросах различных объектов на добывающих и перерабатывающих предприятиях. Показано, что данная информация имеет важное значение при проведении технологического, экологического и санитарно-гигиенического контроля.

В главе 5 рассматриваются результаты по исследованию загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух из угольных пластов при использовании содержащихся в них газов в качестве энергоносителей. Проведенные на примере Талдинского угольного месторождения исследования позволили разработать методику оценки экологичности данной технологии использования природных газов угольных пластов, которая может быть применена и для других угольных месторождений России.

В главе 6 представлены рекомендации по применению разработанных методов и подходов для оценки влияния добычи и переработки углей на экологическое состояние природной среды. Предлагаемый методический подход основан на комплексном изучении промышленных отходов угольной промышленности, включая исследования содержания валовых, подвижных и водорастворимых форм ТМ и других токсичных неорганических веществ, определение токсичных органических веществ (полициклических ароматических углеводородов, фенолов, летучих ароматических углеводородов, нефтепродуктов, СПАВ, формальдегида), идентификацию органических загрязнителей в пробах неизвестного состава, биотестирование и расчет класса опасности отходов. В ре-

зультате исследований по данной программе оценивается влияние отходов на окружающую среду (потенциальный запас токсичных элементов и веществ, возможность поглощения их растениями и поступления в поверхностные и подземные воды), предлагаются рекомендации по составу программ экологического мониторинга объектов окружающей среды в местах складирования отходов и направлениям их возможного использования.

С целью выбора направлений использования отходов, образующихся при сжигании углей, выполнено изучение микросфер зол уноса различных электростанций, что позволило рекомендовать их использование для приготовления катализаторов, создания селективных сорбентов, в качестве наполнителя композиционных материалов с низкой плотностью, извлечения нефтепродуктов из загрязненных вод.

В заключении изложены основные научные и практические результаты диссертационной работы, в том числе полученные лично соискателем.

В приложениях к диссертации приведены разработанные методики по определению гранулометрического состава тонкодисперсных угольных материалов, определению 2,4,6-тринитротолуола и его метаболитов в поверхностных водах и отходах, материалы статистической обработки данных, комплексная программа исследования отходов, а также справки о внедрении и об использовании результатов диссертационной работы.

Предложенная структура работы выглядит вполне логичной и позволяет в полной степени раскрыть поставленные в диссертации задачи.

Автореферат и опубликованные работы (в т.ч. 26 – в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК) отражают основное содержание диссертационной работы. Основные научные положения докладывались на научных конференциях различного уровня.

Научная новизна исследований сформулирована в 6 пунктах. Не останавливаясь подробно на характеристике предложенных формулировок, отметим лишь те научные положения, которые, по нашему мнению, имеют наиболее существенное значение:

1. Проведена оценка форм нахождения токсичных элементов в отходах добычи и переработки углей, позволяющая судить об их миграционной способности и экологической значимости.

2. Выявлены особенности эмиссии полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) из отходов добычи и переработки углей в объекты окружающей среды и обоснована ведущая роль в этом пирогенных процессов. Обоснована возможность использования фенантрена в качестве эффективного маркера для изучения степени загрязнения территорий ПАУ.

3. Обоснована необходимость контроля и разработана методика определения токсичных нитрозамещенных ароматических углеводородов (ТНТ и его метаболиты), эмиссия которых связана с проведением взрывных работ.

4. Разработана методика определения гранулометрического состава угольных тонкодисперсных материалов методом лазерной дифракции, позволяющая получать достоверную информацию о распределении углеродсодержащих частиц в промышленных выбросах, сточных водах и шламах на предприятиях по добыче и переработке углей, и тем самым повысить эффективность экологического мониторинга и технологического контроля.

Практическая значимость и реализация полученных результатов

Результаты диссертационной работы использованы при разработке «Комплексной программы охраны окружающей среды и экологической безопасности города Новокузнецка» (2013 г.); «Программы мероприятий по сокращению выбросов бенз(а)пирена в атмосферу г. Новокузнецка» (2014 г.); Планов природоохранных мероприятий Департамента природных ресурсов и экологии и Росприроднадзора по Кемеровской области.

Разработанные научно-методические подходы к оценке экологической опасности отходов добычи и переработки углей используются рядом проектных и производственных предприятий: ООО «Экомаш», ООО «Сибниинуглеобогащение», ООО «Промэнергопроект», ЗАО «НПП «Сибэкотехника», ООО «ПромИнТех».

Разработанные методики определения гранулометрического состава тонкодисперсных угольных материалов, 2,4,6-тринитротолуола и его метаболитов в поверхностных водах и отходах используются ОАО «ЗСИЦентр» для контроля и экспертизы экологического состояния природной среды. Рекомендуются дальнейшее их внедрение в испытательных лабораториях экологического профиля.

Разработанные в диссертационной работе научно-методические подходы к оценке экологической опасности горнопромышленных отходов могут использоваться не только на угледобывающих предприятиях, но и в других отраслях горной промышленности России.

Основные научные положения и практические решения диссертационной работы рекомендуется использовать *в учебном процессе* при подготовке специалистов по направлению «Экология и природопользование».

Обоснованность основных положений диссертации.

Результаты исследований соискателя базируются на обширном фактическом материале, полученном по объектам добычи и переработки углей Кузбасса. В процессе исследований использовалось современное аналитическое оборудование с высокими метрологическими характеристиками, применялись допущенные для целей экологического контроля аттестованные методики, что подтверждает достоверность полученных результатов исследования проб.

По диссертационной работе Журавлевой Н.В. имеются следующие замечания:

1. В диссертации отсутствует характеристика шахтных вод угледобывающих предприятий Кузбасса. Насколько они опасны в экологическом отношении и как утилизируются?

2. Отсутствует характеристика проводимого в настоящее время экологического мониторинга за угледобывающими и перерабатывающими предприятиями в Кемеровской области, в т.ч. перечня контролируемых показателей (есть только упоминание о «показателях, традиционно используемых в экологическом контроле»). Вместе с тем, в разработанной программе изучения состава отходов среди токсичных органических веществ, кроме ПАУ, приведены фенолы, летучие ароматические углеводороды, нефтепродукты, СПАВ, формальдегид, ацетон, метанол. Насколько обоснован данный перечень органических загрязнителей?

3. Наиболее характерным загрязняющим ингредиентом поверхностных водных объектов в угледобывающих регионах являются взвешенные вещества, система регламентации которых в настоящее время вызывает дискуссию. К сожалению, в диссертации рассмотрение данного весьма актуального вопроса ограничено только разработкой метода определения гранулометрического состава угольных тонкодисперсных материалов и практически не затрагиваются вопросы организации эффективного контроля за их поведением в гидросфере.

4. Если при оценке экологической опасности тяжелых металлов и токсичных микрокомпонентов указывается на необходимость изучения их подвижных и водорастворимых форм, то в отношении органических поллютантов этого не предусматривается. Вместе с тем, как показывают результаты экспериментальных исследований, взаимодействие угольных отходов с водой приводит к коренной перестройке структуры органических соединений и появлению в составе водных потоков рассеяния продуктов их трансформации (кислородсодержащие и азотсодержащие структуры, продукты глубокого преобразования ПАУ – функционально-замещенные бензолы, фенолы, дифенилы, фталаты). В связи с этим, при обосновании контролируемых органических показателей гидросферы необходимо учитывать данные процессы.

5. В настоящее время современные методы аналитической химии позволяют устойчиво идентифицировать в сточных водах предприятий свыше 2000 соединений. Совершенно очевидно, что никакая система мониторинга не может позволить регулярный контроль такого количества показателей. Поэтому принципиальное значение для построения эффективной системы мониторинга является выделение наиболее значимых приоритетных показателей качества окружающей среды, что в работе отсутствует. В связи с этим, представляется целесообразным дифференциация предлагаемого комплекса мониторинговых исследований в зависимости от технологических особенностей конкретных предприятий и природных орогидрографических условий их размещения.

Следует отметить, что сделанные замечания не снижают общей ценности выполненных автором исследований и во многом носят характер пожеланий, направленных на еще более убедительное подтверждение обоснованности полученных диссертантом результатов.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация Н.В. Журавлевой представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований получили дальнейшее развитие теоретические и методические основы горной экологии, что имеет важное значение для планирования и осуществления природоохранной деятельности в угледобывающих регионах.

По своему содержанию, кругу рассмотренных вопросов и глубине их разработки диссертационная работа Журавлевой Натальи Викторовны соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней для докторских диссертаций, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.36 «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность).

Зав. лабораторией
геоэкологии горнодобывающих регионов
кандидат геолого-минералог. наук, доцент



Бачурин
Борис Александрович

Зав. лабораторией
проблем гидрологии суши
доктор географических наук, профессор



Лепихин
Анатолий Павлович

Зав. сектором
технологической минералогии
доктор геолого-минералогических наук



Сметанников
Андрей Филиппович

Отзыв рассмотрен на заседании Ученого совета ГИ УрО РАН (протокол № 4 от 21.04.2017 г.) и единогласно утвержден в качестве официального отзыва ведущей организации.

Ученый секретарь ГИ УрО РАН
кандидат геолого-минералогических наук



Ю.И. Степанов