УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной деятельности СибГИУ,
д.т.н., профессор
Козырев Н.А.
«26» 08 2021 г.

# ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Т.О. Гущиной «Научно-методическое обеспечение оценки водно-миграционной опасности отходов добычи и сжигания углей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность)

## Актуальность работы

Оценка воздействия отходов, образующихся при добыче и переработке углей, на окружающую среду является основой для их вторичного использования или безопасного размещения. Учитывая, что большая часть отходов добычи и переработки углей в настоящее время используется для закладки отработанных пространств разрезов и шахт или размещается в открытых отвалах, актуальными являются работы, направленные на оценку влияния отходов на состав поверхностных и подземных вод. В мировой практике основой таких оценок является информация о содержании в отходах мобильных форм химических элементов, которые являются потенциальными загрязнителями водных объектов, а также способности отходов быть источником кислых или щелочных дренажных вод. Отсутствие в Российской Федерации надежных и информативных методов, регламентирующих соответствующую оценку отходов добычи и переработки углей, в значительной степени затрудняет получение достоверной информации о приоритетных загрязнителях и делает невозможным применение установленных критериев для оценки воздействия отходов на водные объекты при размещении и вторичном использовании. В связи с этим диссертационное исследование Т.О. Гущиной, цель которого заключается в обосновании и разработке нормативно-методического обеспечения для определения мобильных форм потенциально опасных элементов в твердых отходах добычи и сжигания углей и рисков образования ими кислых вод, является актуальным и своевременным.

## Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения и списка использованных литературных источников, содержит 17 рисунков и

32 таблицы. Во введении сформулированы актуальность работы, ее цель, основные научные положения, новизна и практическая значимость результатов исследования, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Первая глава диссертационной работы посвящена анализу отечественного и зарубежного опыта оценки содержания потенциально опасных элементов в твердых отходах добычи и сжигания углей. На основании проведенного анализа автор формулирует основные задачи диссертационной работы.

Вторая глава посвящена характеристике объектов исследования, а также описанию методов и подходов, которые автор применяет для решения основных задач проекта. В качестве объектов исследования автор выбрал вскрышные и вмещающие породы добычи углей разных месторождений Канско-Ачинского угольного бассейна (КАБ); отходы сжигания углей – золы уноса (ЗУ), шлаки (Ш) и золошлаковые отходы (ЗШО) ТЭЦ, ГРЭС, воздухонагревательных установок (ВНУ) и местных котельных Красноярского края и Кузбасса, работающих на бурых и каменных углях, добываемых в соответствующем регионе. Автор приводит подробное описание методов подготовки аналитических проб для отдельных испытаний, а также методов определения макро- и микроэлементов в отходах.

В третьей главе автор приводит результаты экспериментальных исследований по установлению влияния условий экстрагирования на суммарный выход водорастворимых веществ из твердых отходов добычи и сжигания углей, и их состав. В четвертой главе приведены результаты определения выхода водорастворимых веществ, а также содержание водорастворимых форм макро- и микроэлементов от их общего (валового) содержания в отходах добычи и сжигания углей различных месторождений, полученные с использованием разработанной методики. В пятой главе приведены основные результаты экспериментальных исследований, направленных на разработку методики оценки риска образования кислых дренажных вод из твердых отходов добычи и сжигания углей. В шестой главе автор приводит рекомендации по порядку опробования твердых отходов добычи и сжигания углей в части оценки их водно-миграционной опасности при размещении и использовании.

**Новизна результатов исследования, выводов и рекомендаций**

При выполнении диссертационного исследования автором были выполнены аналитические и экспериментальные работы, получены новые результаты о составе отходов добычи и сжигания углей и научных подходах к оценке их водно-миграционной опасности, в том числе:

- показано, что выбор условий для определения выхода и состава водорастворимых веществ из отходов добычи и сжигания углей должен быть основан на сопоставлении этих показателей при разном соотношении твердой и жидкой фазы;

- впервые выявлены различия в мобильности потенциально-опасных элементов в составе твердых отходов добычи и сжигания углей;
- установлено, что определение водно-миграционных показателей отдельных макро-и микроэлементов в отходах добычи и сжигания углей позволяет выделить в их составе приоритетные загрязнители водных объектов;
- впервые, на основании разработанной методики, оценены риски образования отходами добычи и сжигания углей кислых дренажных вод.

На основании полученных результатов обоснованы выводы о методическом обеспечении оценки водно-миграционной опасности отходов добычи и сжигания углей и разработаны рекомендации по порядку опробования твердых отходов добычи и сжигания углей в части оценки их водно-миграционной опасности при размещении и использовании.

**Практическая значимость полученных результатов и рекомендации по их дальнейшему использованию**

Для практического использования в рамках диссертационного исследования разработан национальный стандарт ГОСТ Р 58914-2020 «Топливо твердое минеральное. Определение выхода и состава водорастворимых форм веществ», устанавливающий метод определения выхода водорастворимых форм веществ из лигнитов, бурых и каменных углей, антрацита, отходов их добычи и обогащения, а также из твердых отходов сжигания углей и материалов на их основе. Эта разработка может быть использована, наряду с методикой определения рисков образования из отходов кислых вод, для производственного контроля отходов, образующихся на предприятиях по добыче и переработке углей; для целей экспертизы отходов в части установления их воздействия на водные объекты в проектах, предусматривающих размещение отходов и их вторичное использование.

Полученные в работе результаты могут найти применение для разработки нормативных документов, а также мероприятий по безопасному использованию отходов добычи и сжигания углей для целей восстановления нарушенных земель горных предприятий.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются:** представительностью образцов отходов добычи и сжигания углей; большим объемом экспериментальных исследований; применением для оценки состава и свойств отходов стандартных методов и хорошо апробированных методик; использованием современного аналитического и испытательного оборудования с высокими метрологическими характеристиками; сходимостью и воспроизводимостью результатов экспериментальных исследований.

Диссертационная работа хорошо структурирована, содержит экспериментальные и аналитические данные, полностью подтверждающие полученные автором результаты и выводы, сделанные на их основе.

Основные положения работы, полученные результаты и выводы достаточно полно отражены в 9-ти печатных работах, в том числе 5 – в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, из них 4 в журналах, индексируемых в базах данных Scopus.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

**Замечания по диссертационной работе:**

1. В работе не приведены четкие рекомендации по порядку отбора отходов добычи углей. Автор в своей работе отбирал пробы непосредственно из пластов. В этом случае не ясно, насколько такие результаты будут сопоставимы с данными, полученными при отборе проб из отвалов.
2. В работе приведены результаты определения ориентировочных водно-миграционных показателей для отходов добычи, отобранных непосредственно из пластов. При этом отсутствует информация каким образом следует усреднять полученные результаты для оценки всей совокупности отходов, образующихся на предприятии.
3. На основании полученных автором результатов исследования разработан национальный стандарт ГОСТ Р 58914-2020 «Топливо твердое минеральное. Определение выхода и состава водорастворимых форм веществ». Однако в работе ничего не сказано о том, каким образом будет легализована методика оценки рисков образования кислых вод? Так как этот вопрос существенен для внедрения методики в практику производственных предприятий и испытательных лабораторий следовало бы четко сформулировать статус предлагаемой методики.

Диссертационная работа Т.О. Гущиной выполнена на высоком научном уровне, отличается актуальностью, новизной и перспективностью практической реализации. Основные результаты работы полностью отражены в 9-ти печатных работах. Достоверность полученных результатов и выводов не вызывает сомнений. Научные положения, содержание работы, ее результаты и выводы полностью соответствуют паспорту специальности 25.00.36 «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность).

Диссертационная работа Т.О. Гущиной «Научно-методическое обеспечение оценки водно-миграционной опасности отходов добычи и сжигания углей» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертационной работы – Гущина Татьяна Олеговна, заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность).

Отзыв заслушан на Ученом совете Института горного дела и геосистем, протокол № 9 от 7 июля 2021 г.

Отзыв подготовлен:
Заведующий кафедрой геологии,
геодезии и безопасности жизнедеятельности,
доктор геолого-минералогических наук,
профессор Ярослав Михайлович Гутак

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»,
654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный р-н, ул. Кирова, зд. 42
Телефон: +7 (3843) 77-79-79
E-mail: rector@sibsiu.ru

Подпись Я.М. Гутак заверяю

Начальник отдела кадров СибГИУ Т.А. Миронова