

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.08  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 28.09.2022 г. № 21

О присуждении **Мухиной Александре Сергеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Геозэкологическое обоснование рекультивации внешних отвалов при разработке угольных месторождений Кузбасса» по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр принята к защите 26 июля 2022 года, (протокол заседания № 19) диссертационным советом ГУ 212.224.08 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 08.11.2019 № 1518 адм, с изменениями от 09.12.2019 № 1684 адм, от 15.06.2020 № 736, от 19.10.2020 № 1422, от 25.02.2021 № 327 адм, от 06.04.2021 № 662 адм, от 23.12.2021 № 2513 адм, от 28.12.2021 № 2553 адм, от 27.05.2022 № 928 адм).

Соискатель, Мухина Александра Сергеевна, 24 сентября 1994 года рождения, в 2018 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

С 2018 г. по настоящее время Мухина Александра Сергеевна является аспирантом очной формы обучения Научного центра геомеханики и проблем горного производства в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Работает исследователем-стажером в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на базе Научного центра геомеханики и проблем горного производства федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Кутепов Юрий Иванович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», лаборатория гидрогеологии и экологии Научного центра геомеханики и проблем горного производства, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

**Бахаева Светлана Петровна** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», кафедра маркшейдерского дела и геологии, профессор;

**Ческидов Василий Владимирович** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Горный институт, заместитель директора;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - **открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу»**, г. Белгород, в своем положительном отзыве, подписанном Киянцом Александром Васильевичем, кандидатом технических наук, заместителем генерального директора по научной работе и промышленной безопасности, заведующим отделом геомеханики – председателем заседания, и Синицей Игорем Владимировичем, заведующим лабораторией горного давления и сдвижения горных пород – секретарем заседания, и утвержденном Серым Сергеем Степановичем, кандидатом технических наук, генеральным директором, указала, что к научным результатам следует отнести установленные зависимости плодородия слагающих отвалы пород и образующегося техногенного элювия от степени метаморфизма углей, которые содержатся во вскрыше, и возраста отвальных сооружений. Также, разработаны рекомендации по выбору устойчивых параметров при обосновании рекультивации высоких отвалов и предложен способ рекультивации гидроотвалов, путем отсыпки на поверхность сухих» отвальных насыпей

определенной мощности в режиме управляемого деформирования откосов. Указанные научные результаты, в совокупности с разработанной методологией геоэкологического обеспечения рекультивации, представляют научно-техническую ценность при организации исследований и идентификации условий формирования отвальных сооружений для обоснования выбора направления и способа восстановления нарушенных территорий.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, в том числе в 1 статье - в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК, в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Общий объем – 4,34 печатных листов, в том числе 2,28 печатных листов - соискателя.

*Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:*

1. Кутепов, Ю. И. Оценка влияния гидрогеомеханических процессов в техногенных массивах высоких отвалов на геоэкологические условия территорий их размещения / Ю. И. Кутепов, А. С. Мухина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 1-2(103). – С. 56-59. – DOI 10.23670/IRJ.2021.103.1.034.

*Соискателем выполнен анализ горно-геологических условий формирования и функционирования отвалов угля в Кузбассе; рассмотрены основные факторы, определяющие их устойчивость; выполнена оценка влияния ОПТС на окружающую природную среду, выделены наиболее опасные последствия от развития в ОПТС гидрогеомеханических процессов.*

*Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus:*

2. Kutepov, Yu. I. Engineering-geological and ecological concerns in operation and reclamation of high slope dumps at open-pit mines in Kuzbass. / Yu. I. Kutepov, N. A. Kutepova, A.D. Vasileva, A. S. Mukhina // MIAB. Mining Inf. Anal. Bull. – 2021. – №8. – P. 164-178. [In Russ]. DOI:

10.25018/0236\_1493\_2021\_8\_0\_164.

Кутепов, Ю. И., Инженерно-геологические и экологические проблемы при эксплуатации и рекультивации высоких отвалов на разрезах Кузбасса / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, А. Д. Васильева, **А. С. Мухина** // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 8. – С. 164-178. – DOI 10.25018/0236\_1493\_2021\_8\_0\_164.

*Соискателем дана оценка влияния объектов размещения вскрыши на геоэкологические условия территорий, прилегающих к разрезам, определены классы опасности грунтов, поступающих в отвальные массивы; определена степень пригодности макро- и микроэлементного состава техногенных пород для биологической рекультивации, оценено влияние гранулометрического и микроагрегатного состояния техногенных сооружений на формирование почвенного плодородного слоя.*

3. Kutepov, Yu. I. Geological, geotechnical and geocological problems of reclamation of land disturbed by dumping in open pit coal mining in Kuzbass / Yu. I. Kutepov, N. A. Kutepova, **A. S. Mukhina**, V. V. Moseykin // MIAB. Mining Inf. Anal. Bull. – 2022. – №5. – P. 5-24. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_5\_0\_5.

Кутепов, Ю.И. Инженерно-геологические и геоэкологические проблемы восстановления нарушенных земель при отвалообразовании на открытой угледобыче в Кузбассе / Ю. И. Кутепов, Н. А. Кутепова, **А. С. Мухина**, В. В. Мосейкин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 5. – С. 5-24. – DOI 10.25018/0236\_1493\_2022\_5\_0\_5.

*Соискателем выполнен анализ научно-технической литературы, горно-геологических условий объектов, изучение свойств вскрышных пород, анализ результатов экспериментальных исследований образцов, полученных в ходе натурного и лабораторного исследования техногенных отложений; систематизация материалов; написание текста статьи.*

*Публикации в прочих изданиях:*

4. **Мухина, А. С.** Обоснование необходимости рекультивации внешних отвалов угольных месторождений / **А. С. Мухина** // Фундаментальные и прикладные разработки в области технических и физико-математических наук: Сборник научных статей по итогам работы седьмого международного круглого стола, Казань, 30 ноября 2018 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «КОНВЕРТ». – 2018. – С. 54-55.

*Соискателем проведено исследование проблемы рекультивации внешних отвалов при разработке угольных разрезов; выполнен анализ*

*негативных факторов с целью предотвращения эндогенных пожаров, деформационных и эрозионных процессов на поверхности отвала.*

5. **Мухина, А. С.** Геоэкологическое обоснование рекультивации внешних отвалов угольных месторождений Кузбасса / **А. С. Мухина** // Геология в развивающемся мире: Сборник научных трудов по материалам XII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Пермь, 02–05 апреля 2019 года / отв. ред. Ю.А. Башурова. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет. – 2019. – С. 475-477.

*Соискателем выполнен анализ проблемы формирования техногенных массивов угольных месторождений Кузбасса. Рассмотрены основные характеристики отвальных сооружений, такие как высота, площадь, литологический состав пород и т.д. Представлены геоэкологическая оценка возможного преобразования пород в отвале в техногенный элювий и предложения по рекультивации отвалов.*

6. **Mukhina, A. S.** Geoökologische Ansätze von Rekultivierung der externen Halden der Kohlenlagerstätten / **A. S. Mukhina** // Сборник научных статей по итогам конференции 14. Freiberg – St.Petersburger Kolloquium junger Wissenschaftler «Scientific reports on resource issues, volume 1» - Germany. – 2019. – P. 227-231.

**Мухина, А. С.** Геоэкологическое обоснование рекультивации внешних отвалов угольных месторождений / **А.С. Мухина**// Сборник научных статей по итогам конференции 14. Фрайберг – Санкт-Петербург. Коллоквиум молодых ученых «Научные доклады по вопросам ресурсов, том 1» – Германия. – 2019. – С. 227-231.

*Соискателем проведен анализ изученности формирования техногенных массивов при разработке угольных месторождений, выполнено исследование закономерностей формирования геоэкологических и геомеханических условий отвалообразования, разработаны рекомендации по рекультивации отвальных сооружений.*

7. **Мухина, А. С.** Перспективы использования растительных маркеров для превентивной оценки инженерно-геологического состояния отвалов / **А. С. Мухина** // Молодые – Научкам о Земле: Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых: в 7 т., Москва, 23 октября 2020 года. – Москва: РГГУ им. Серго Орджоникидзе. – 2020. – С. 173-176.

*Соискателем выполнен анализ влияния отвальных сооружений угольных месторождений на инженерно-геологические и геоэкологические условия территории; рассмотрены основные причины нарушения*

*устойчивости техногенных массивов; оценена возможность применения растительных индикаторов для контроля изменения устойчивости отвалов; проанализирован отечественный и зарубежный опыт применения рекультивации на техногенных насыпных массивах.*

8. **Мухина, А. С.** Проблемы рекультивации нарушенных земель при внешнем отвалообразовании на разрезах Кузбасса / **А. С. Мухина** // Геология в развивающемся мире : Сборник научных трудов по материалам XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Пермь, 16 апреля 2021 года / Отв. редактор И.С. Зорин. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет. – 2021. – С. 298-301.

*Соискателем выполнен анализ проблемы рекультивации высоких отвалов вскрышных пород, изучены характеристики техногенных массивов угольных отвалов. Кузнецкого угольного бассейна, разработаны предложения по рекультивации отвальных сооружений.*

*Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:*

9. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022621351 Российская Федерация. База данных физико-механических свойств техногенных насыпных грунтов отвалов Кузбасса: № 2022621114 : заявл. 23.05.2022 : опубл. 08.06.2022 / **А. С. Мухина**, Н. В. Васильева, А. Д. Васильева; правообладатель : федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

*Личный вклад соискателя: анализ результатов исследований ФМС техногенных грунтов, разработка структуры базы данных*

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов. Санкт-Петербургский горный университет (СПб, март 2019 г.).

2. XII Международная научно-практическая конференция «Геология в развивающемся мире». ПГНИУ (Пермь, апрель 2019 г.).

3. XXVI Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, апрель 2019 г.).

4. Международная конференция молодых ученых «14. Freiberg – St.Petersburger Kolloquium junger Wissenschaftler» в рамках международного форума «70. VHT Freiburger Universitäts forum». TU «Bergakademie Freiberg»

(Freiberg, июнь 2019 г.).

5. XXVIII Международный научный симпозиум «Неделя Горняка». НИТУ «МИСиС» (Москва, январь 2020 г.).

6. IX Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – Научкам о Земле». РГГУ им. Серго Орджоникидзе (Москва, октябрь 2020 г.).

7. XXVII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, ноябрь 2020 г.).

8. XXIX Международный научный симпозиум «Неделя Горняка». НИТУ «МИСиС» (Москва, январь 2021 г.).

9. XXVIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, апрель 2021 г.).

10. XIV Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Геология в развивающемся мире». ПГНИУ (Пермь, апрель 2021 г.).

11. 3rd International Scientific and Practical Conference «Efficient waste treatment EWT» (Санкт-Петербург, июнь 2021 г.).

12. XXX Международный научный симпозиум «Неделя Горняка». НИТУ «МИСиС» (Москва, февраль 2022 г.).

В диссертации Мухиной Александры Сергеевны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующей лабораторией «Фильтрационные исследования» имени акад. Н.Н. Павловского, АО «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева», к.т.н. **М.Г. Лопатиной**; заведующего кафедрой маркшейдерского дела ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», д.т.н., доцента **А.В. Жабко**; заместителя директора по науке – начальника отдела геофизических исследований ООО НИППШД «Недра», д.т.н. **А.В. Татаркина**; профессора кафедры «Технология машиностроения» Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», д.т.н., профессора **П.С. Шпакова** и доцента той же кафедры, к.т.н., доцента **А.В. Яшина**; доцента кафедры «Проектирование и строительство автомобильных дорог» Шахтинского автодорожного института (филиала) ФГБОУ ВО «Южно-

Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», к.т.н. **А.А. Богомазова**; генерального директора ООО «Гипрошахт» **В.В. Филиппова** и главного инженера проектов, к.т.н. **С.С. Аршинова**; ведущего научного сотрудника ФГБУН «Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук», д.т.н., профессора **О.В. Зотеева**; профессора кафедры технологии строительного производства и экспертизы недвижимости ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», д.т.н. **С.М. Простова**; начальника отдела геомеханического контроля АО «УК «Кузбассразрезуголь», к.т.н. **Е.В. Сергиной**.

В отзывах отмечены актуальность выбранной темы диссертации, научная ценность, новизна, комплексный характер проведенных соискателем исследований, а также их практическая значимость, дана положительная оценка полученных результатов.

В отзывах на автореферат диссертации содержатся следующие замечания:

1. «... отсутствие материалов моделирования избыточного порового давления в нагружаемых намывных породах, определяющего их прочность и несущую способность, а также динамику оползневых процессов при отсыпке ярусов рекультивационной насыпи» (к.т.н. **М.Г. Лопатина**);

2. «В автореферате отсутствуют значения параметров физико-механических свойств исследуемых пород, которые необходимы при геомеханических расчетах устойчивости» (д.т.н. **А.В. Жабко**);

3. «В тексте автореферата не рассмотрены временные характеристики проведения рекультивации. В какие сроки будет достигнута полная рекультивация поверхности при условии естественного протекания процессов на биологическом этапе?» (д.т.н. **А.В. Жабко**);

4. «Неудачно сформулировано первое научное положение. Из того, что разработанная методология базируется на ... и включает комплекс ..., не следует, что обоснование направлений и способов рекультивации отвалов и гидроотвалов не обходимо производить с учетом предлагаемой методологии» (д.т.н. **А.В. Жабко**);

5. «Из текста автореферата не ясно, что соискатель подразумевает под «геоэкологическими условиями», т.к. выделяются и инженерно-геологические, и экологические, и геоэкологические условия. Наблюдается использование несогласованной терминологии» (д.т.н. **А.В. Татаркин**);

6. «Рассмотренное в третьем положении предложение по рекультивации гидроотвалов нанесением слоя из прочных отвальных пород



представлено схематично и содержит в большей степени отсыпку первого яруса. Вопрос значительно сложнее при рассмотрении формирования многоярусной природно-технической системы отвал-гидроотвал» (д.т.н. **А.В. Татаркин**);

7. «Формулировка первого научного положения не содержит научной новизны, здесь перечислены известные аспекты, которые учитываются при обосновании рекультивации отвалов» (д.т.н. **П.С. Шпаков** и к.т.н. **А.В. Яшин**);

8. «Отсутствуют сведения о результатах ранее выполненной рекультивации гидроотвалов, ее эффективности, достоинствах и недостатках» (д.т.н. **П.С. Шпаков** и к.т.н. **А.В. Яшин**);

9. «В качестве объекта исследования выбрана рекультивация внешних отвалов при разработке угольных месторождений Кузбасса, однако не рассматриваются экологические проблемы других регионов» (к.т.н. **А.А. Богомазов**);

10. «Основное внимание уделено породным отвалам, образующимся при производстве работ открытым способом, и практически не затронута подземная разработка полезных ископаемых» (к.т.н. **А.А. Богомазов**);

11. « из текста не совсем понятно, разработанная типизация имеет частный характер только для угольных месторождений Кузбасса? Можно ли ее использовать и для другого типа вскрышных отложений?» (в.в. **Филиппов** и к.т.н. **С.С. Аршинов**);

12. « третье защищаемое положение доказано в достаточной степени, но не в полной мере в части моделирования и обоснования устойчивых параметров при формировании первого яруса рекультивации» (д.т.н. **О.В. Зотеев**);

13. «... в дальнейшем при изучении геоэкологических условий отвалов наряду с деформационным, гидрогеологическим, инженерно-геологическим мониторингом целесообразно более активно применять скважинные геофизические методы (сейсмо- и электроразведки, георадиолокацию и т.п.), позволяющие в условиях объектов значительных размеров существенно детализировать геологические разрезы на межскважинных интервалах и диагностировать зоны, аномальные по физическим свойствам» (д.т.н. **С.М. Простов**).

Во всех отзывах отмечено, что указанные замечания не снижают ценности работы и значимости полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается профессиональной компетентностью оппонентов в

соответствующей отрасли науки и наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях по теме диссертационного исследования, а также наличием исследований специалистов ведущей организации по соответствующей теме исследования отрасли наук и способностью определить научную и практическую значимость диссертационной работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** новая экспериментальная методика проведения геоэкологических и инженерно-геологических исследований отвалов и гидроотвалов, направленная на обеспечение их рекультивации;

**предложена** оригинальная научная гипотеза, что отсыпку отвальных насыпей на гидроотвале следует рассматривать одновременно как горнотехнический и биологический этапы рекультивации, в результате которой будет обеспечено нанесение на недоступную ранее поверхность слоя более прочных вскрышных углевмещающих пород, со временем преобразующегося в почвенный субстрат – рекультивант;

**доказано** наличие закономерностей формирования на поверхностях отвала вскрышных пород угольных разрезов плодородного слоя за счет их выветривания и окисления органического вещества;

**введена** новая типизация внешних отвалов угледобывающих разрезов для обеспечения их рекультивации, учитывающая: исходный литологический состав пород вскрыши, тип и параметры отвальных сооружений, техногенный ландшафт и геохимическое загрязнение.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказано** положение, в котором установлены закономерности и получены зависимости изменения мощности слоя техногенного элювия – почвенного субстрата от возраста отвальных сооружений, содержания в них частиц угля и степени его метаморфизма, вносящие вклад в расширение представлений об оценке плодородных свойств техногенных пород.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):

**использован** комплекс существующих методов лабораторных исследований агрохимических свойств техногенного элювия вскрышных пород угольных разрезов, включающий эмпирические методы рентгенофлуоресцентной спектрометрии, термогравиметрии и спектрофотометрии;

**изложены** основные положения системы научно-методического обеспечения рекультивации отвалов с учетом геоэкологических и инженерно-геологических условий их формирования, в основу которых заложены принципы комплексности, последовательности и полноты исследований;

**раскрыты этапы** рекультивации гидроотвалов с низкой несущей способностью намывных пород в условиях развития геодинамических процессов при отсыпке на их поверхностях отвальных насыпей в режиме контролируемых деформаций;

**изучены** основные факторы, влияющие на современное геоэкологическое состояние отвальных сооружений, а именно: физико-географическое положение, исходный литологический состав и свойства пород, технология добычи и отвалообразования, параметры отвальных сооружений, процессы техногенеза пород в отвальных массивах и почвообразования на их поверхности;

**проведена** модернизация методики обеспечения рекультивационных работ на отвалах и гидроотвалах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработан и внедрен** способ рекультивации гидроотвалов отсыпкой на их поверхностях сухих пород в производственную деятельность филиалов АО «УК «Кузбассразрезуголь» (угольные разрезы «Талдинский», «Краснобродский» и «Бачатский»), который позволит синхронизировать процессы отвалообразования и рекультивации, тем самым снизить затраты за счет вовлечения отходов производства и исключения биологического этапа;

**разработана** (свидетельство РФ № 2022621351) база данных физико-механических свойств техногенных насыпных грунтов отвалов Кузбасса для выбора устойчивых параметров при обосновании рекультивации высоких отвалов;

**определены** перспективы практического использования предложенной методологии, включающей комплекс необходимых работ и исследований в рамках единой системы обеспечения рекультивационных работ (СОПР) для обоснования направления, способа и технологии рекультивации отвалов и гидроотвалов;

**создана** система практических рекомендаций по инженерно-геологическому и геоэкологическому обеспечению рекультивации гидроотвалов способом нанесения на их поверхности «сухих» отвальных насыпей определенной мощности в режиме контролируемых деформаций;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию разработанной системы обеспечения рекультивационных работ применительно к угольным месторождениям не только Кузбасса, но и других регионов РФ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ:** все научные выводы и результаты получены с применением сертифицированного высокотехнологичного оборудования и современных технологий обработки с использованием апробированных методов; достаточный объем полевых и экспериментальных лабораторных исследований проведен в соответствии с действующими нормативными документами; полученные результаты корректно интерпретированы, достоверны и воспроизводимы в различных условиях; выводы обоснованы;

**теория** построена на известных закономерностях и проверяемых данных, изложенных в трудах ведущих авторов в области инженерно-геологического и геомеханического изучения формирования насыпных и намывных отвальных техногенных массивов, а также изучения экологических условий формирования внешних отвалов; обобщении опыта рекультивации на промышленных объектах; результатах полевых, натуральных и лабораторных экспериментов с применением современных методов исследований;

**идея базируется** на результатах анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта по инженерно-геологическому и экологическому обоснованию рекультивации отвальных массивов;

**использовано** сравнение данных, полученные ранее по рассматриваемой тематике, и картографических материалов с результатами, полученными автором в диссертационном исследовании, которое показало удовлетворительное согласие;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с натурными данными и результатами исследований других авторов, отраженным в научных публикациях;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием выбора объекта исследований, а также широкий набор фактических результатов лабораторных исследований.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

постановке цели и задач диссертационного исследования; анализе зарубежной и отечественной научной литературы; выполнении натуральных,

полевых и лабораторных исследований, отобранных проб; обработке и интерпретации данных полученных результатов, установлении новых закономерностей изменения плодородных свойств пород и разработке рекомендаций, а также в подготовке основных публикаций и участии в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель **Мухина А.С.** ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 28 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить **Мухиной А.С.** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи – разработки системы научно-методического обеспечения рекультивации отвалов и гидроотвалов с учетом предложенной типизации, учитывающей пять геоэкологических характеристик внешних отвалов угледобывающих разрезов: тип отвальной массы, тип основания отвала, тип отвальных сооружений, параметры ГТС, техногенный ландшафт и геохимическое загрязнение, а также установлении закономерностей формирования плодородного слоя техногенного элювия во времени.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 4 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Мустафин  
Мурат Газизович

Кузин  
Антон Александрович

28.09.2022 г.