

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.06
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.09.2022 №16

О присуждении **Рудзиш Эделине**, гражданство Латвии, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Рекультивация техногенно нарушенных земель с использованием нетрадиционных мелиорантов» по специальности 25.00.36 – Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности) принята к защите 11.07.2022 г., (протокол заседания № 12) диссертационным советом ГУ 212.224.06 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 29.05.2019 № 676 адм с изменениями от 26.03.2020 № 472 адм, от 07.12.2020 № 1767 адм, от 25.12.2020 № 1934 адм, от 24.03.2022 № 481 адм.

Соискатель, **Рудзиш Эделина**, 22 декабря 1992 года рождения, в 2017 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

С 2018 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения на кафедре геоэкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре геоэкологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Петрова Татьяна Анатольевна**, доцент кафедры геоэкологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Официальные оппоненты:

Качурин Николай Михайлович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», кафедра геотехнологий и строительства подземных сооружений, заведующий;

Семячков Александр Иванович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Центр природопользования и геоэкологии, руководитель; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество), г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном **Устиновым Иваном Давыдовичем** доктором химических наук, профессором, руководителем НОЦ и **Черкасовой Маргаритой Викторовной**, кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником, секретарем заседания, и утвержденном **Андреем Валерьевичем Медведевым** генеральным директором указала, что представленные результаты исследований по оценке применимости предлагаемого нетрадиционного мелиоранта для восстановления почвенно-растительного комплекса имеют практическую значимость, могут быть использованы при рекультивации нарушенных земель, образованных в результате складирования отходов, сформированных при разработке месторождений твердых полезных ископаемых или других техногенных землях с дефицитом органического вещества.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 5 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ, в том числе в 2 статьях - 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 (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus. Получен 1 патент.

Общий объем – 3,8 печатных листов, в том числе 1,6 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:

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Петрова, Т.А. Виды мелиорантов для рекультивации техногенно нарушенных территорий горной промышленности / Т.А. Петрова, Э. Рудзиш // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 4. – С. 100–112. (ВАК, №848 от 01.03.2021).

Соискателем проведен анализ и систематизация видов мелиорантов применимых для рекультивации техногенно нарушенных территорий горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, а также определены условия их применимости.

2. Петрова, Т.А. Метод оценки эффективности мелиорантов при рекультивации нарушенных земель / Т.А. Петрова, Э. Рудзиш // Вестник Евразийской науки. – 2021 – Т. 13. – №6. – С. 1–12. (ВАК, №347 от 01.03.2021).

Соискателем разработан и предложен адаптированный косвенный метод по анализу биомассы растительного покрова с использованием цифровых методов обработки данных – RGB-снимков (DIA) и индексом

листовой поверхности (LAI) для комплексной оценки условий почвенно-мелиоративного слоя.

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

3. Petrova, T.A. Rehabilitation of Disturbed Lands with Industrial Wastewater Sludge / Petrova T.A., **Rudzisha E.**, Alekseenko A.V., Bech J., Pashkevich M.A. – DOI: 10.3390/min12030376 // Minerals. – 2022. 12, no. 3: 376 – pp. 1–19. (Scopus).

Петрова Т.А. Рекультивации техногенно нарушенных земель с применением осадков промышленных сточных вод / Петрова Т.А., **Рудзиш Э.**, Алексеенко А.В., Бек, Дж., Пашкевич М.А. – DOI: 10.3390/min12030376 // Минералы. – 2022. 12, № 3: 376 – С. 1–19. (Scopus).

Соискателем доказана применимость осадка сточных вод целлюлозной промышленности в качестве нетрадиционного органического мелиоранта для рекультивируемых территорий объектов горной промышленности на основе результатов экспериментальных исследований анализа роста и развития травянистого покрова травосмесей на модельных комплексах почвогрунтов.

4. Пашкевич, М.А. Оценка потенциальной возможности использования лигнин-шламов для лесохозяйственной рекультивации нарушенных земель / Пашкевич М.А., Петрова Т.А., **Рудзиш Э.** – DOI: 10.31897/pmi.2019.1.106 // Записки Горного института – 2019. – Т. 235. – С. 106-112. (Scopus).

Соискателем определен диапазон экологически безопасных доз внесения лигнин-шлама, как нетрадиционного мелиоранта в супесчаные почвы для восстановления растительного покрова.

5. Петрова, Т.А. Рекультивация техногенно-нарушенных земель с применением осадков сточных вод в качестве мелиорантов / Петрова Т.А., **Рудзиш Э.** – DOI: 10.31897/PMI.2021.5.16 // Записки Горного института – 2021. – Т. 251. – С. 767-776. (Scopus).

Соискателем определены основные преимущества и граничные условия использования осадков сточных вод в качестве нетрадиционных мелиорантов при рекультивации нарушенных земель.

Патенты:

Патент № 2736648 Российская Федерация, МПК С09К17/00 (2020.08), В09С1/00 (2020.08), С02F3/02 (2020.08), С02F9/14(2020.08), С02F11/16(2020.08), С02F103/28(2020.08), С09К101/00(2020.08), В02С13/04(2020.08). Способ получения органического мелиоранта: № 2020125164: заявл. 29.07.2020: опубл. 19.11.2020 / Пашкевич М.А., Петрова Т.А., Смирнов Ю.Д., Рудзиш Э.; заявитель СПбГУ. – 9 с. : 1 ил.

Соискателем проведен патентный поиск, описана формула изобретения и его описание.

Апробация работы проведена на всероссийских и международных конференциях, где обсуждались положения и результаты исследований диссертационной работы:

1. Международная конференция по вопросам обращения с отходами горнодобывающих предприятий (г. Санкт-Петербург.; 2019 г.);
2. XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов (г. Санкт-Петербург.; 2019 г.);
3. XV Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (г. Санкт-Петербург.; 2019 г.);
4. X Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: эффективное освоение месторождений полезных ископаемых» (г. Санкт-Петербург.; 2020 г.);
5. XVII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources” (г. Санкт-Петербург.; 2021 г.).

В диссертации **Рудзиш Эделины** отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: начальника Управления охраны окружающей среды Акционерного общества «Полиметалл управляющая Компания», к.т.н. **С.А. Лемановой**, первого проректора - проректора по научной работе ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», заведующего кафедрой «Техносферная и экологическая безопасность», д.т.н., профессора **Т.С. Титовой**, ведущего инженера-проектировщика отдела экологии ООО «СПб-Гипрошахт», к.т.н. **М.А. Солнышковой**, заместителя генерального директора ООО «ОСКУР СЕВЕРО-ЗАПАД», к.т.н. **Е.Ю. Суровицкой**, доцента отделения геологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» д.г.-м.н., доцента **А.В. Таловской**.

В отзывах дана положительная оценка выполненного исследования, отмечена актуальность темы диссертационной работы, степень проработки проблемы, высокий фундаментальный и технический уровень предложенных решений и рекомендаций, а также практическая применимость результатов, однако имеется ряд вопросов и замечаний:

1. В автореферате не указано какие виды использовались при оценке воздействия на ранние стадии развития растений и почему при формировании 28 моделей использовались райграс и овсяница, хотя на рисунке 4 с результатами анализа указаны кресс-салат, горчица и овес. (к.т.н. **С.А. Леманова**).

2. На рисунке 6, где представлены результаты измерений длины ростков и корней, неясно, что служило критериями стимуляции или ингибирования роста растений. (к.т.н. **С.А. Леманова**).

3. В диссертационной работе в качестве нетрадиционного мелиоранта рассматривались осадки сточных вод ЦБП только с одного промышленного объекта? (д.т.н. **Т.С. Титова**).

4. Применима ли предложенная методика оценки биологической продуктивности на других видах растений? Рассматривались ли другие виды растений для достоверности предлагаемой методики? (д.т.н. **Т.С. Титова**).

5. Чем обосновывается экологическая эффективность восстановления растительного покрова в результатах диссертационных исследований? (к.т.н. **М.А. Солнышкова**).

6. На основе чего выбраны виды растений, анализируемые в экспериментальных исследованиях? (к.т.н. **М.А. Солнышкова**).

7. Проводилась ли оценка воздействия залегающих пород на формирование почвенно-растительного комплекса в экспериментальных исследованиях? (к.т.н. **Е.Ю. Суровицкая**).

8. В автореферате не указано как проводилась оценка применимости предлагаемого мелиоранта на почвенный слой. (к.т.н. **Е.Ю. Суровицкая**).

9. В автореферате недостаточно обоснован выбор математической модели для описания роста и развития травянистого покрова. (к.т.н. **Е.Ю. Суровицкая**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетенцией в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея, основанная на адаптированном косвенном анализе биомассы растительного покрова с использованием цифровой обработки данных – RGB-снимков (DIA – Digital Image Analysis) и индексом листовой поверхности (LAI – Leaf Area Index) для комплексной оценки качества условий (режимов) почвенно-мелиоративного слоя, позволяющая повысить точность оценки результатов рекультивации.

предложен нетрадиционный подход к биологическому этапу рекультивации техногенно нарушенных земель на основе использования осадков от биологической очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности в качестве нетрадиционного мелиоранта пролонгированного действия (подтверждено патентом на изобретение РФ № 2736648 «способ получения органического мелиоранта»).

доказана результативность перспективного использования предложенного нетрадиционного мелиоранта – осадка сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности для экологически эффективного восстановления почвенно-растительного комплекса на территориях, нарушенных при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана зависимость между массой растительного покрова и вегетационным индексом листовой поверхности (LAI) травянистой растительности, позволяющая проводить оценку почвенных субстратов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс методов исследований, включающий: системный анализ характеристик техногенно нарушенных земель, влияющих на сроки их восстановления для классификации видов мелиорантов; аналитические и экспериментальные исследования в лабораторных условиях; методы цифровой обработки данных совместно с расчетами вегетационных индексов для анализа биомассы растительного покрова; статистическую обработку результатов экспериментальных исследований;

изложены доказательства мелиорационного потенциала и экологической безопасности осадка сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности, как нетрадиционного мелиоранта для рекультивации нарушенных земель;

раскрыты и определены основные лимитирующие факторы восстановления почвенно-растительного комплекса на территориях,

нарушенных в результате разработки месторождений твердых полезных ископаемых;

изучены и классифицированы основные виды мелиорантов применимых для рекультивации территорий, нарушенных в ходе функционирования объектов горнодобывающей промышленности.

проведена модернизация существующих алгоритмов оценки результатов биологического этапа рекультивации на основе сравнительного анализа роста и развития растительного покрова.

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

разработана и внедрена инновационная технология завершающей стадии рекультивации, основанная на использовании органического мелиоранта, представляющего собой осадок сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности (подтверждено патентом на изобретение № 2736648); результаты исследования приняты к использованию при рекультивации объекта размещения отходов АО «Омский каучук» (получен акт о внедрении диссертационного исследования); внедрена в учебный процесс в ходе проведения практических и лабораторных занятий обучающихся направлений 05.04.06 «Экология и природопользование» и 21.05.04 «Горное дело» методика оценки эффективности внесения мелиорантов в почвенные субстраты на основе анализа роста и развития растительного покрова;

определены диапазоны доз внесения предложенного нетрадиционного мелиоранта для улучшения показателей всхожести, роста и развития растительного покрова;

созданы методические рекомендации по оценке показателей биологической продуктивности восстанавливаемого растительного покрова.

представлены рекомендации по использованию осадка сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности в качестве нетрадиционных мелиорантов для рекультивации техногенно нарушенных земель.

Оценка достоверности результатов исследования выявила для **экспериментальных работ** результаты получены с использованием апробированных известных методик на поверенном оборудовании в аккредитованной лаборатории Научно-образовательного центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием Горного университета;

теория построена на проверяемых данных и фактах о проблеме восстановления техногенно нарушенных земель и о существующих методах применения мелиорантов для их восстановления, согласующихся с опубликованными в открытом доступе экспериментальными данными других исследователей и ученых по теме диссертации;

идея базируется на результатах обобщения передового опыта в области применения мелиорантов для рекультивации нарушенных земель;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее другими исследователями;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике в рамках исследования воздействия схожих органических мелиорантов на различные виды растений;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, лабораторных и экспериментальных исследований, почвенно-растительные модели для оценки применимости мелиоранта для восстановления растительного покрова на рекультивируемых техногенно нарушенных землях.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования; выполнении задач на всех этапах исследования; проведении экспериментальных исследований; разработке методики анализа роста и развития растительного покрова для оценки почвенных субстратов; проведении экспериментальных исследований по оценке применимости предлагаемого нетрадиционного мелиоранта и обоснование его доз внесения.

Соискатель **Рудзиш Э.** ответила на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 14 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить **Рудзиш Э.** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи – использование отходов от очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности для реализации завершающей стадии рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Ученый секретарь
диссертационного совета

Протосеня
Анатолий Григорьевич

Иванов
Владимир Викторович

14.09.2022 г.