

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.096.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ
КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР ИМ. АКАДЕМИКА
Н.В. МЕЛЬНИКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «08» октября 2024 г. № 4

О присуждении Лусис Аделине Вадимовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Экологическая стабилизация пылящих поверхностей апатитонегелинового хвостохранилища в условиях Кольского Севера» по специальности 1.6.21. – «Геоэкология» (технические науки) принята к защите «30» мая 2024 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.096.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, 111020, Москва, Крюковский тупик, д.4, утвержденным приказом Рособнадзора от 21.05.10, № 1030-391 и измененным в соответствии с приказом Минобрнауки 561/нк от 03.06.2021.

Соискатель Лусис Аделина Вадимовна, 1991 года рождения, в 2013 году с отличием окончила Петрозаводский государственный университет по специальности «Экология». В настоящее время работает в акционерном обществе «ЭВОБЛАСТ РУС» на должности ведущего специалиста по лицензионно-разрешительной работе.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук №29 от «26» апреля 2024 года.

Диссертация выполнена в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н. А. Аврорина - обособленном подразделении Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального государственного бюджетного исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ПАБСИ КНЦ РАН).

Научный руководитель – доктор биологических наук Иванова Любовь Андреевна, доцент, главный научный сотрудник ПАБСИ КНЦ РАН, ведущий научный сотрудник Института проблем промышленной экологии Севера (ИППЭС КНЦ РАН).

Официальные оппоненты:

Ульрих Дмитрий Владимирович, доктор технических наук, профессор кафедры водопользования и экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»;

Рукавицын Вадим Вячеславович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПБ ФИЦ РАН) в своем положительном отзыве, утвержденном доктором технических наук, профессором РАН, директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» Ронжиным Андреем Леонидовичем, подписанном доктором биологических наук, главным научным сотрудником лаборатории методов реабилитации техногенных ландшафтов СПБ ФИЦ РАН Капелькиной Людмилой Павловной и доктором технических наук, главным научным

сотрудником лаборатории биологических методов экологической безопасности СПб ФИЦ РАН Медведевой Надеждой Григорьевной, указывает, что диссертация обладает научной новизной и практической значимостью и отвечает требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук в соответствии с пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор диссертационной работы, Лусис Аделина Вадимовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. – «Геоэкология» (технические науки).

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК опубликовано 3 работы, 2 – в журналах, входящих в перечень международной наукометрической базы Scopus и 1 – монографическая работа.

В научных работах соискателя приводятся основные данные о результатах исследований по эффективной экологической стабилизации пылящих поверхностей и биорекультивации нарушенных территорий хранилищ твердых горнопромышленных отходов, использованию разных типов отходов региональных водоканализационных сооружений для улучшения эдафических свойств техногенных грунтов (отходов обогащения, складированных в хвостохранилищах промышленных отвалов) и формирования высококачественных противоэрозийных травяных фитоценозов в условиях Кольского Севера.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Пора восстанавливать Арктику. Использование отходов производства и потребления региональных водопроводно-канализационных хозяйств для реабилитации нарушенных ландшафтов / Л. А. Иванова, А. В.

Лусис, Т. Т. Горбачева, Е. А. Красавцева; отв. ред. докт. биол. наук Л. П. Капелькина, канд. биол. наук Е. А. Боровичев. — Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2023. — 77 с.: ил. ISBN 978-5-91137-494-5. Doi:10.37614/978.5.91137.494.5.

2. Т.Т. Горбачева, А.В. Лусис, Л.А. Иванова Химическая мелиорация нефелиновых песков с применением осадка сточных вод регионального предприятия водопроводно-канализационного хозяйства // Вестник МГТУ, 2021, Т. 24, № 1. С. 88–96. ISSN: 1560-9278. DOI: <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2021-24-1-88-96>.

3. А. В. Лусис, Т. Т. Горбачева, Л. А. Иванова Оптимизация арктических техногенных ландшафтов нетрадиционным методом биологической рекультивации // Маркшейдерия и недропользование. – 2023. – № 2(124). – С. 88-96. ISSN: 2079-3332. DOI 10.56195/20793332_2023_2_88_96.

4. Lusic A. V., Ivanova L. A., Gorbachyova T. T., Rummyantseva A. V. Establishment of an erosion-control plant cover in a sand pit under Arctic conditions using sewage sludge. Mining Science and Technology (Russia). ISSN: 2500-0632. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2023-01-73>.

5. Шмакова Н.Ю., Иванова Л.А., Ермолаева О.В., Лусис А.В. Фотосинтетическая продуктивность искусственно созданных фитоценозов с применением осадка сточных вод // Маркшейдерия и недропользование. №3(125), 2023. С. 60-68. ISSN: 2079-3332. DOI: 10.56195/20793332_2023_3_60_68.

6. Иванова Л.А., Горбачева Т.Т., Макаров Д.В., Румянцева А.В., Лусис А.В., Кони́на О.Т. Применение ковровой дернины при биологической рекультивации хвостохранилищ в условиях Крайнего Севера // Гидротехническое строительство. №7. 2019. С. 89-94. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2021-24-1-88-96>.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов: к.б.н. Валькова С.А., к.т.н. Василевского В.О., к.т.н. Добрынина И.А., д.б.н. Довлетяровой Э.А., д.б.н. Жирова В.К., к.т.н., Калугина А.И., д.т.н. Кручининой Н.Е., к.т.н.

Кутырёва А.С., д.б.н. Марковской Е.Ф., к.б.н. Полосковой Е.Ю., к.б.н. Родиной С.А., к.т.н. Светлова А.В. и к.т.н. Горячева А.А., к.т.н., доц. Снеткова Д.С., к.т.н. Тихоновой И.О.

В отзывах дана положительная оценка диссертационной работы, отмечается актуальность выбранной темы, новизна и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако, в отзывах содержатся следующие замечания:

- **к.б.н. Валькова С.А.:** 1. Определялось ли содержание тяжелых металлов и микроэлементов в сточных водах и осадке сточных вод, предлагаемых к использованию?

2. Сравнивал ли автор содержание химических элементов в грунтах опытных и контрольных делянок? Были ли различия?

3. Автореферат содержит стилистические и пунктуационные ошибки.

- **к.т.н. Василевский В.О.:** «В связи с большой площадью хвостохранилища целесообразно рассмотреть возможность нанесения мелиоранта, смешанного с семенами, для исключения трудозатрат на посев семян».

- **к.т.н. Добрынин И.А.:** «В тексте автореферата не раскрыта информация о правовом аспекте использования мелиорантов, основанных на отходах водопроводно-канализационного хозяйства, в процессе рекультивации нарушенных земель. Данное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей значимости и ценности проведенного исследования».

- **д.б.н. Довлетярова Э.А.:** «Не совсем корректно называть рекомендуемые почвоулучшители нетрадиционными мелиорантами. Указанное замечание носит дискуссионный характер и не влияет на общее хорошее впечатление от работы, которая представляет собой законченное зрелое научное исследование и вносит свой вклад в решение важных проблем, связанных с восстановлением объектов накопленного экологического ущерба».

- **д.б.н. Жиров В.К.:** опечатка в формулировке первого научного положения, отсутствие нумерации у выводов.

- **к.т.н. Калугин А. И.:** были выявлены следующие замечания, связанные с практическим применением предложенных методов: проблемы с мелиорантом (доставленный в рамках опытно-промышленных испытаний осадок сточных вод, используемый в качестве почвоулучшителя, имел жидкую консистенцию и неприятный запах, что создало трудности при его нанесении на склоны).

Большая часть осадка стекала, что затрудняло закрепление семян и требовало дополнительных усилий и ресурсов. Вероятно, данная субстанция не соответствовала описываемому в автореферате мелиоранту - подсушенному в течение трех лет осадку.

Финансовые издержки: несмотря на то, что мелиорант предоставляется бесплатно, значительные средства были затрачены на аренду специализированной техники для его нанесения, что потенциально увеличивает общую стоимость процесса биорекультивации.

Рекомендации: необходимо уделить особое внимание качеству мелиоранта при его отгрузке с водопроводно-канализационного хозяйства. Возможно, потребуется разработка и внедрение дополнительных мер по улучшению его физических свойств, чтобы обеспечить более эффективное и экономичное использование.

- **д. т. н., проф. Кручинина Н.Е.:** 1) В автореферате не в полной мере отражена количественная оценка снижения пыления.

2) Отсутствуют сведения об устойчивости сформированных травянистых фитоценозов и их способности к многолетнему воспроизводству (самосев) в северных условиях.

3) Автореферат содержит опечатки, неудачные выражения и пунктуационные ошибки.

- **к.т.н. Кутырёв А.С.:** опечатка в формулировке первого научного положения: фраза «в течение» является лишней.

- **д.б.н. Марковская Е.Ф. и к.б.н. Родина С.А.:** «Из текста автореферата не ясно, какой ОСВ использовался в каждом эксперименте (свежий или, пролежавший несколько лет), поскольку их действие на растения различно».

- **к.б.н. Полоскова Е.Ю.:** «В автореферате отсутствуют детализированные расчеты затрат, связанные с проведением орошения хвостохранилища осветленными коммунальными стоками. В частности, не представлены данные, касающиеся объемов необходимых ресурсов, стоимости оборудования для распределения стоков по поверхности хвостохранилища, а также прогнозируемых эксплуатационных расходов. Это вызывает вопросы о возможности широкомасштабного применения предложенного метода и его экономической эффективности в различных условиях, особенно в регионах с ограниченными финансовыми и ресурсными возможностями».

- **к.т.н. Светлов А.В. и к.т.н. Горячев А.А.:**

1) Хотелось бы оценить реальный эффект от сформированного фитоценоза на процесс уноса пыли ветровым потоком с поверхности рассмотренных объектов.

2) Общая площадь хвостохранилища АНОФ-2 превышает 1500 га при высоте дамбы более 70 м (периметр по дамбе обвалования превышает 11 тыс. метров). Какую площадь предполагается «закрыть» противоэрозионным фитоценозом, чтобы обеспечить экологическую стабилизацию?

3) Какой временной промежуток потребуется предприятию для нанесения мелиорантов на поверхность техногрунта и полива в начале вегетационного сезона с учетом площади дамбы хвостохранилища АНОФ-2, потребуется ли для этого приобретение дополнительных единиц техники? Если для стабилизации откоса дамбы хвостохранилища создание фитоценоза предполагается в течение нескольких летних сезонов, то уточните, сколько для этого потребуется лет?

- **к.т.н., доц. Снетков Д.С.:** «Не везде есть расшифровка сокращений (например, З (К)). Не могу согласиться с формулировкой задачи 1 - по сути это этап работы, а не научная задача. Так же считаю недостатком оформления

автореферата отсутствие нумерации у выводов. При расчете экономической эффективности не рассматривается способ предотвращения пыления техногенных грунтов с помощью полимерной эмульсии, что в настоящее время используется на хвостохранилищах».

- к.т.н. доц. Тихонова И.О.:

1) Насколько обоснован состав разработанной травосмеси из овсяницы красной, волосенца песчаного, пырея ползучего, люпина многолистного, копеечника альпийского и сосны обыкновенной?

2) Выполнялась ли оценка санитарно-бактериологических и санитарно-паразитологических показателей осадков согласно ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 и ГОСТ Р 54534-2011?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высоким уровнем их компетентности в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей области исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены экологически эффективные способы биорекультивации техногенных пылящих поверхностей с использованием отходов селитебного комплекса на Кольском Севере за счет целенаправленного формирования эдафических свойств техногрунтов и, соответствующего их структуре, видового состава противоэрозийных травяных фитоценозов.

- доказано, что применение мелиорантов на основе осветленных коммунальных стоков стимулирует восстановительную сукцессию на апатитонепелиновом хвостохранилище и положительно влияет на прорастание семян, дальнейший их рост и развитие растений-эдификаторов в искусственно создаваемых фитоценозах.

- установлено, что эффективность стабилизации пылящих поверхностей определяется совокупностью подбора травосмеси из видов элификаторной группы, характеризующихся интенсивным корнеобразованием, а также

составом мелиорантов и способом их нанесения на поверхность техногрунта для формирования высококачественного противоэрозионного фитоценоза.

- дана оценка состояния искусственно созданного многолетнего противоэрозионного фитоценоза на основе определения эффективности работы фотосинтетического аппарата доминантного вида овсяницы красной (*Festuca rubra* L.), подтверждающая наибольшую перспективность использования фрагментарного способа нанесения осадка сточных вод при проведении восстановительных мероприятий на пылящих песчаных техногрунтах.

Научное значение работы заключается в получении новых научных знаний о состоянии компонентов окружающей среды в зоне влияния горнопромышленных предприятий по добыче и обогащению апатитнефелиновых руд, в частности в формировании общеметодологического подхода к выбору оптимального уровня мелиорирующего и удобрительного эффекта комплексных смесей жидких бытовых отходов, соответствующего экологически обусловленным темпам изменения биологической продуктивности и проективного покрытия травяных противоэрозионных фитоценозов, который может быть использован в качестве основы для разработки методов экологической стабилизации пылящих техногенных поверхностей в любых климатических зонах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные научные результаты могут быть использованы для непосредственного применения предлагаемых способов экологической стабилизации пылящих поверхностей и биорекультивации нарушенных территорий хранилищ твердых горнопромышленных отходов, в качестве базиса для разработки и совершенствования методов рекультивации/консервации подобных объектов, эффективному использованию разных типов отходов региональных водоканализационных сооружений для улучшения эдафических свойств малопродуктивных техногенных грунтов и ускоренного формирования на них высококачественных противоэрозионных травяных фитоценозов не только в Мурманской области, но и других арктических регионах России.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается применением современной приборной базы, апробированных методов анализа и статистической обработки фактического материала, представительностью исходных данных, использованием общепринятых критериев оценки полученных результатов; подтверждается согласованностью выводов теоретического анализа и данных эксперимента, удовлетворительной сходимостью результатов измерений и экспериментальных исследований.

Личный вклад автора состоит в анализе современного состояния проблемы влияния хвостохранилищ на окружающую среду и методов снижения их негативного воздействия, постановке цели и задач исследований, обосновании применяемых методик, отборе проб хвостов обогащения апатитнефелиновых руд и карьерных выработок, почв, растений, организации и проведении экспериментов, обработке и анализе полученных результатов, подготовке публикаций и апробации материалов на конференциях различного уровня.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой и полностью соответствует критериям, установленным в пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

В диссертации на основании выполненных автором исследований решена актуальная научно-техническая задача экологической стабилизации пылящих поверхностей апатитнефелинового хвостохранилища в условиях Кольского Севера.

На заседании «08» октября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Лусис Аделине Вадимовне ученую степень кандидата технических наук за научно обоснованное решение актуальной научно-технической задачи – экологической стабилизации пылящих поверхностей апатитнефелинового хвостохранилища в условиях Кольского Севера.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 4 докторов наук по специальности 1.6.21, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за

присуждение учёной степени - 14, против присуждения учёной степени - нет,
недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета



академик, д.т.н. В.А. Чантурия

Учёный секретарь диссертационного совета



д.т.н. Т.Н. Матвеева

Дата оформления Заключения – «08» октября 2024 г.

Подписи В.А. Чантурия и Т.Н. Матвеевой заверяю:

Учёный секретарь ИПКОН РАН, д.т.н.



С.С. Кубрин

