

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

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24.09.2020 № 10

О присуждении **Солнышковой Маргарите Андриановне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Снижение загрязнения поверхностных вод неорганическими соединениями азота в зоне воздействия горнодобывающих предприятий Мурманской области» по специальности 25.00.36 - Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности) принята к защите 17.07.2020 г., протокол № 6 диссертационным советом ГУ 212.224.06 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, дом 2, приказ ректора Горного университета от «29» мая 2019 № 676адм.

Соискатель, Солнышкова Маргарита Андриановна 1993 года рождения, в 2015 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

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

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Пашкевич Мария Анатольевна**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский

горный университет» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра геоэкологии, заведующая кафедрой.

Официальные оппоненты:

Алексеевко Владимир Алексеевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», кафедра «Безопасность жизнедеятельности», профессор;

Антонинова Наталья Юрьевна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория экологии горного производства, заведующая лабораторией;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество)**, Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Устиновым Иваном Давыдовичем, доктором химических наук, профессором, руководителем НОЦ Научно-производственной корпорации «Механобр-Техника» (АО), Герасимовым Андреем Михайловичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником НОЦ, указала, что в диссертационной работе предложен оригинальный способ очистки карьерных сточных вод от неорганических соединений азота, основанный на применении микроводоросли *Chlorella* штамма *Chlorella kessleri* ВКПМ А1-11-ARW, предварительно культивированной в условиях азотного голодания, который, несомненно, имеет не только научную новизну, но и высокую практическую значимость.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 2 работы опубликовано в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки, 1 работа опубликована в рецензируемых научных изданиях, индексируемых

базами данных Scopus, 1 свидетельство о регистрации права на программу для ЭВМ.

Общий объем – 2,4 печатных листов, в том числе 2 печатных листа – соискателя.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Солнышкова, М.А. Мониторинг и снижение негативного воздействия взрывных работ на поверхностные воды / М.А. Солнышкова, М.А. Пашкевич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – №4(специальный выпуск 6). – С. 352-359(ВАК).

Соискателем для оценки и прогноза состояния водных экосистем в районе размещения карьера по добыче железной руды и выявления закономерностей распространения ореола загрязнения природных вод были проведены мониторинговые исследования. Были отобраны пробы воды с последующим анализом в лабораторных условиях на содержание нитрат-ионов. В статье показана схема отбора проб и результаты лабораторного анализа.

2. Солнышкова, М.А. Исследование эффективности биологической очистки воды от нитратов с помощью биоплато / М.А. Солнышкова, М.А. Пашкевич // Естественные и технические науки. – 2018. – №5(119). – С. 169-173 (ВАК).

Соискателем проведен анализ результатов полевых и лабораторных исследований состояния поверхностных вод в зоне воздействия одного из крупнейших горных предприятий Кольского полуострова. На основании данных мониторинговых исследований выявлены закономерности трансформации соединений азота в системе карьерные воды – поверхностные воды.

3. Petrov, D.S. Phytoremediation efficiency of duckweed communities for mining enterprises wastewater treatment from nitrogen compounds/ D.S. Petrov, V.S. Kuznecov, I.K. Suprun, M.A. Zhuravkova, M.A. Solnyshkova //

Journal of Physics: Conference Series. – 201. – Ser. 1399, No 055044 DOI: 10.1088/1742-6596/1399/5/055044(Scopus).

Соискателем проведен анализ методов очистки сточных вод от соединений азота, выявлены закономерности поглощения нитрат-ионов ряской (*Lemna minor*), определена эффективность и экономический эффект от применения вторичной биологической очистки от соединений азота.

В диссертации Солнышковой М.А. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: начальника управления охраны окружающей среды дирекции охраны труда, промышленной безопасности и экологии АО «Полиметалл УК», к.т.н. **С.А. Лемановой**; профессора кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», д.т.н. **Н.Н. Ореховой**; доцента кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», д.т.н. **Г.В. Стась**; профессора кафедры инженерной химии и промышленной экологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», д.т.н. **Р.Ф. Витковской**; главного научного сотрудника лаборатории природно-хозяйственных систем и урбанизированных территорий Федерального исследовательского центра РАНЮ д.г.-м.н. **В.М. Питулько**; доцента отделения геологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», к.г.-м.н. **А.В. Таловской**.

В отзывах дана положительная оценка проведенных исследований, отмечена актуальность выбранной темы, высокая степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако в некоторых из них имеются критические замечания:

Предлагаемая схема очистки карьерных сточных вод предусматривается в отстойнике, добавление суспензии микроводоросли предлагается вносить в месте входа сточных вод в пруд-отстойник. При этом в работе отсутствуют результаты исследования по определению влияния взвешенных веществ, содержащихся в карьерных сточных водах на эффективность очистки микроводорослью хлореллы от нитратов. В случае снижения эффективности очистки сточных вод под влиянием взвешенных веществ на микроорганизмы добавление суспензии необходимо будет предусматривать во вторую секцию отстойника с осветленной водой (к.т.н. С.А. Леманова).

Из автореферата не понятно о каком именно предприятии Мурманской области идет речь в первом положении, вынесенном на защиту и почему именно это предприятие выбрано для определения коэффициента контрастности техногенных вод (д.т.н. Н.Н. Орехова).

В автореферате не указан режим внесения суспензии микроводорослей в пруд отстойник. Предполагается периодическая или постоянная подача суспензии? (д.т.н. Н.Н. Орехова).

На основании каких данных было выбрано для добавления суспензии хлореллы соотношение 1:20? Были ли проведены опыты при других соотношениях? (д.т.н. Н.Н. Орехова).

Карьерные воды горных предприятий являются сложной поликомпонентной системой. В автореферате не приведен химический состав вод и влияние на жизнеспособность хлореллы и процесс очистки других загрязнителей кроме нитратов (д.т.н. Н.Н. Орехова).

Таблица 2 демонстрирует снижение концентрации NO_3^- во времени, поэтому следовало бы получить эмпирические зависимости для инженерных расчетов (д.т.н. Г.В. Стась).

Соискатель использует экспресс-методы при проведении исследований воды в полевых условиях без указания их соответствия руководящим документам и погрешности измерения (д.т.н. Р.Ф. Витковская).

Желательно продемонстрировать данные по содержанию соединений азота при более низких температурах в процессе очистки сточных вод, чем приведены в автореферате (д.т.н. Р.Ф. Витковская).

В третьем абзаце автореферата (раздел актуальность темы) приведено определение: «constracted wetland» - это искусственно созданные болотные экосистемы, использующие растения (в основном болотные), почвы и микроорганизмы для обеспечения физических, химических и биологических процессов очистки сточных вод. Естественно было бы ожидать в диссертации описания создаваемых болотных экосистем, включающих сразу несколько потенциалобразующих компонентов: Fe, Mn, N, S, характеристик их ценозов, роли хлореллы (д.г-м.н. В.М. Питулько).

Автор должна найти место и аргументы доказательства попадания диссертации в специальность геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности). Рассматриваемая работа соответствует паспорту специальности ВАК 25.00.36 в разделах «геоэкология в области Наук о Земле» (1,1; 1,3; 1,5-1,14; 1,16-1,18). На будущее, рекомендуется содержательная аргументация этого соответствия, особенно в тексте диссертации и доклада на защите (д.г-м.н. В.М. Питулько).

Завершается диссертация утверждением, что «ожидается» снижение концентрации нитратов до нормативов ПДК, что может трактоваться как незавершенность исследования (д.г-м.н. В.М. Питулько).

Величина эколого-экономического эффекта предлагаемой технологии очистки карьерных сточных вод не указана в тексте автореферата (к.г-м.н. А.В. Таловская).

Не совсем ясно проводилось ли сравнение полученных результатов по снижению концентрации азотсодержащих соединений в сточных водах с помощью используемых микроводорослей с существующими данными о концентрации этих соединений в сточных водах на предприятии с учетом применяемых биологических методов очистки сточных вод (к.г-м.н. А.В. Таловская).

В третьем защищаемом положении, на рисунках 1-4, не понятна аббревиатура ПДК_{к/б}, ведь для поверхностных вод есть ПДК_{р.х.}, ПДК_в, и проводилось сравнение полученных данных с этими нормативными значениями ПДК (к.г.-м.н. А.В. Таловская).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области геоэкологии (в горно-перерабатывающей промышленности) и наличием у них публикаций в этой сфере исследования, а также широкой известностью ведущей организации и оппонентов своими достижениями по теме диссертационной работы и способностью определить научную и практическую значимость полученных в ней результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея о применении микроводоросли хлорелла для очистки карьерных сточных вод от неорганических соединений азота, позволяющая повысить эффективность работы очистных сооружений;

предложен нетрадиционный подход к очистке карьерных сточных вод от неорганических соединений азота, основанный на применении микроводоросли *Chlorella* штамма *Chlorella kessleri* ВКПМ А1-11-ARW, предварительно культивированной в условиях азотного голодания;

доказана перспективность использования предложенного метода очистки карьерных сточных вод от неорганических соединений азота на предприятиях горной промышленности в различных климатических зонах;

введена новая классификация сточных вод, образующихся в процессе добычи полезных ископаемых.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, позволяющие определить параметры очистных сооружений, которые обеспечивают необходимую эффективность очистки карьерных сточных вод по неорганическим соединениям азота; положения по влиянию сточных вод, образующихся в процессе взрывных работ, на

формирование техногенных гидрохимических потоков высококонтрастных по нитрат-иону;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс методов исследований, включающий анализ источников негативного воздействия производственных объектов минерально-сырьевого комплекса Мурманской области на поверхностные воды; экспресс-анализ проб воды в полевых условиях; лабораторные методы исследований с использованием оборудования аккредитованного Центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием Горного университета; системный анализ существующих методов очистки сточных вод промышленных предприятий;

изложены идеи синтеза новых конструкций очистных сооружений, обеспечивающих повышение эффективности очистки карьерных сточных вод от неорганических соединений азота с применением микроводоросли *Chlorella*;

раскрыты зависимости поступления высоких концентраций неорганических соединений азота в карьерные сточные воды;

изучены сравнительные показатели культуральных свойств различных штаммов микроводоросли *Chlorella*, связь концентрации нитратов в растворе и времени при различных начальных концентрациях нитратов;

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

разработаны и внедрены водоохранные мероприятия по снижению загрязнения поверхностных вод неорганическими соединениями азота при эксплуатации очистных сооружений предприятий минерально-сырьевого комплекса Мурманской области. Основные результаты работы используются при проведении практических и лабораторных занятий по дисциплинам «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» и «Современные методы очистки сточных вод» в учебном процессе «Санкт-Петербургского горного университета»;

определены перспективы и область практического использования разработанного метода очистки сточных вод для предприятий горной промышленности;

создана система практических рекомендаций по внедрению предлагаемого метода очистки карьерных сточных вод в существующие системы очистки на предприятиях по добыче железной руды;

представлены методические рекомендации по дальнейшему совершенствованию разработанной технологии очистки карьерных сточных вод от неорганических соединений азота, связанные с изучением влияния различных факторов внешней среды на жизнедеятельность микроводоросли *Chlorella*.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, использованы апробированные методики измерения, реализованные на поверенном оборудовании в аккредитованной лаборатории моделирования экологической обстановки Научно-образовательного центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием Горного университета, показана высокая воспроизводимость результатов в различных условиях;

теория построена на проверяемых данных и фактах, согласующихся с опубликованными в открытом доступе результатами аналитических исследований по теме диссертации, выполненных другими авторами;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта применения высшей водной растительности и различных микроорганизмов для очистки сточных вод биологическим способом;

использовано сравнение полученных автором результатов экспериментальных исследований с данными, полученными ранее другими исследователями;

установлена сходимость результатов лабораторных испытаний с теоретическими исследованиями;

использованы современные методы сбора и обработки научно-технической информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения.

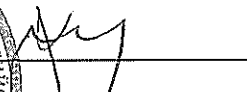
Личный вклад соискателя состоит в:

вовлеченном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в определении цели и задач исследования, разработке методик исследований; проведении экологического мониторинга поверхностных и сточных вод в зоне воздействия исследуемого объекта; проведении лабораторных исследований по культивированию микроводоросли в лабораторных условиях; разработке технологии очистки карьерных вод, содержащих неорганические соединения азота; оценке эколого-экономической эффективности предлагаемой технологии очистки, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

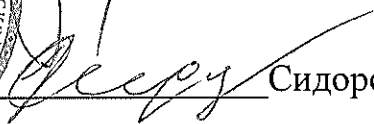
На заседании 24.09.2020 года диссертационный совет принял решение присудить Солнышковой М.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета

 Протосеня Анатолий Григорьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

 Сидоров Дмитрий Владимирович

24.09.2020г.