



«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева
профессор Е.В. Румянцев

« 11 » февраля 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация на тему: «Разработка технологий утилизации растительных отходов в экономике замкнутого цикла» по научной специальности 1.5.15 – Экология (технические науки) выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» на кафедре промышленной экологии.

В процессе подготовки диссертации Грошева Светлана Валерьевна, 25 мая 1990 года рождения, была аспирантом кафедры промышленной экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» с 01.09.2020 г. по 31 августа 2025 года (справки об обучении выданы в РХТУ им. Д.И. Менделеева 28.01.2025 № 02, № 03).

Научный руководитель – кандидат технических наук по научной специальности 11.00.11 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, доцент, доцент кафедры промышленной экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Тихонова Ирина Олеговна.

По результатам рассмотрения диссертации на тему: «Разработка технологий утилизации растительных отходов в экономике замкнутого цикла» принято следующее заключение.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что формирование экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ) отнесено к числу международно принятых целей устойчивого развития и национальных целей развития Российской Федерации. В России ЭЗЦ формируется в рамках Национального проекта «Экологическое благополучие» и к числу задач, решаемых в рамках ЭЗЦ, отнесены: увеличение количества отходов, вовлекаемых в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья или вторичных ресурсов, а также сокращение количества не утилизируемых отходов, что в итоге приведет к минимизации негативного воздействия на окружающую среду и улучшению экологического состояния.

Актуальность утилизации лежалых крупнотоннажных растительных отходов дробины пивной, лигнина гидролизного, жома свекловичного определяется как их негативным воздействием на окружающую среду при размещении на полигонах, так и отсутствием в настоящее время технологий утилизации, эффективных как экологически, так и экономически.\

Одновременная утилизация растительных и промышленных отходов (нефтезагрязненных грунтов) с получением востребованной продукции является примером технологии, соответствующей принципам ЭЗЦ.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Изучены основные физико-химические характеристики сорбентов, полученных по разработанной технологии.
2. Лизиметрические эксперименты с растительными отходами (ДП, ЛГ, ЖС), позволили оценить возможность вторичного загрязнения объектов окружающей среды веществами, вымываемыми из этих отходов.
3. Доказана эффективность одновременной утилизации нефтезагрязненных грунтов с отходами лигнина гидролизного.

Теоретическая значимость работы определяется тем, что:

1. Доказано, что крупнотоннажные растительные отходы (ДП, ЛГ, ЖС) (в т.ч. лежалые) могут быть использованы в качестве сырья для получения сорбентов.
2. Обосновано, что полученные сорбенты-карбонизаты могут эффективно применяться при очистке сточных вод, содержащих органические соединения.
3. Подтверждено, что крупнотоннажные растительные отходы (ДП, ЛГ, ЖС) являются эффективными структураторами при биоремедиации нефтезагрязненных грунтов без привноса вторичного загрязнения.

Практическая значимость работы определяется тем, что:

1. Разработана технология утилизации жома свекловичного с получением сорбента-карбонизата, защищенная патентом RU 2821395 C1 «Способ получения сорбента из гранулированного свекловичного жома».
2. Разработана технология утилизации лежалых отходов лигнина гидролизного при проведении биоремедиации нефтезагрязненных грунтов, защищенная патентом RU 2814273 C1 «Способ обезвреживания нефтезагрязненных грунтов».
3. Разработаны «Технологический регламент производства техногрунта рекультивационного (ПГРБ) из нефтезагрязненных почвогрунтов» и Технические условия на получаемый продукт «Техногрунт рекультивированный (ПГРБ) из нефтезагрязненных отходов». Технология внедрена на промышленной площадке ООО «Росэкойл» (Оренбургская область).
4. Полученные результаты и разработанные технологии легли в основу:

– программ по переходу к экономике замкнутого цикла, предусмотренных паспортом Федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» и отражающих региональную политику по вопросам построения ЭЗЦ и вовлечения вторичных ресурсов и сырья в хозяйственный оборот в Оренбургской и Кировской областях;

– проекта нового паспорта отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов, вторичного сырья из отходов в сфере сельского хозяйства на 2022-2030 годы», ранее утвержденного Правительством Российской Федерации 29.12.2022 № 16133п-П11.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных научных положений и выводов, а также четкостью изложения.

Основные положения диссертации получили полное отражение в 5 публикациях в рецензируемых изданиях, из них 3 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus.

Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях, в том числе на Всероссийской научной конференции с международным участием «Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире» (Казань, 2021 г.); IV Всероссийской студенческой конференции с международным участием «Геоэкология: теория и практика» (Москва, 2022 г.); Всероссийской конференции с международным участием «Арктика: актуальные проблемы и вызовы» (Архангельск, 2023 г.); XXIV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» (Москва, 2023 г.); 11 Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы промышленных городов» (Саратов, 2023 г.); XII Международной научно-практической конференции «Север и Арктика в новой парадигме мирового развития Лузинские чтения – 2024» (Апатиты, 2024 г.).

Публикации в изданиях, индексируемых в международных базах данных:

1. Tikhonova I., Guseva T., Grosheva S., Burvikova J. Nature-based solutions for contaminated site remediation: A practical case // Proceedings of the International Conference on Advance in Energy, Ecology and Agriculture (AEEA2024). – 2024. – Vol. 126. – Art. 126:01040. – DOI: 10.1051/bioconf/202412601040.
2. Tikhonova I., Grosheva T., Shlapak S., Mikhailidi D., Bubnov A. Opportunities for greenhouse gases emissions reduction in the biodegradable industrial waste management processes // Proceedings of the IV International Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agriculture, Energy, Ecology and Earth Science (ESDCA2024) 2024. – 2024. – Vol. 510. – Art. 03005. – DOI: 10.1051/e3sconf/202451003005.

3. Tikhonova I., Grosheva T., Shlapak S., Averochkin E., Vartanyan M. Mitigating greenhouse gases emissions in processing fossil carbon containing industrial waste // Proceedings of the IV International Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agriculture, Energy, Ecology and Earth Science (ESDCA2024) 2024. – 2024. – Vol. 510. – Art. 03002. – DOI: 10.1051/e3sconf/202451003002.

Публикации в рецензируемых изданиях:

1. Грошева С.В. Оценка перспектив экономики замкнутого цикла при биоремедиации нефтезагрязненных грунтов почвогрунтов / Грошева С.В., Тихонова И.О. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2025. – № 1 (322). – С. 28-34.
2. Грошева С. В., Тихонова И. О. Низинный торф как оптимальный структуратор при проведении работ по биоремедиации нефтезагрязненных почвогрунтов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2023. – № 1 (310). – С. 13-19.

Публичные доклады на всероссийских и международных научных мероприятиях (конференциях, съездах, симпозиумах, конгрессах):

1. Грошева С.В., Шлапак С.А., Тихонова И.О. Новые сорбенты из крупнотоннажных органических отходов // Технологии переработки отходов с получением новой продукции: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. (г. Киров, 18-19 ноября 2024г.) – Киров, Вятский государственный университет, 2024. – С. 43-46.
2. Тихонова И.О., Шлапак С.А., Грошева С.В., Данилевская А.В. Подходы к созданию системы мониторинга объектов размещения органических отходов (на примере Мурманской области) // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2024: Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2024. – С. 40-41.
3. Лазарева А.М., Грошева С.В., Тихонова И.О. Перспективы получения карбонизатов из крупнотоннажных органических отходов // Успехи в химии и химической технологии. – 2023. – Т. 37. – № 12 (274). – С. 98-101.
4. Грошева С.В., Тихонова И.О. Потенциал использования крупнотоннажных органических отходов при биоремедиации нефтезагрязненных грунтов // II Лавёровские чтения. Арктика: актуальные проблемы и вызовы. Сборник научных материалов. – Архангельск, САФУ, 2023. – С. 378-380.
5. Грошева С.В., Тихонова И.О. Применение структураторов при биоремедиации нефтезагрязненных почв и грунтов как пример природоприближенных решений // Актуальные проблемы экологии и

природопользования: Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. – М.: Изд-во РУДН, 2023. – С. 28-31.

6. Грошева С.В., Тихонова И. О. Наилучшие природоохранные практики при биоремедиации нефтезагрязненных земель // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов по материалам 11-й Международной научно-практической конференции. – Саратов: ООО «Амирит», 2023. – С. 128-130.
7. Грошева С. В., Куликова Н. В., Тихонова И. О. Влияние различных структураторов на эффективность процесса деструкции нефтепродуктов (биоремедиации) // Успехи в химии и химической технологии. – 2022. – Т. 36. – № 12 (261). – С. 122-125.
8. Куликова Н. В., Грошева С. В., Тихонова И. О. Лизиметрическая характеристика потенциальных структураторов для биоремедиации // Успехи в химии и химической технологии. – 2022. – Т. 36. – № 12 (261). – С. 126-128.
9. Грошева С. В., Куликова Н. В., Тихонова И. О. Выбор структураторов (добавок) для проведения биоремедиации нефтезагрязненных // IV Всероссийская студенческая конференция с международным участием Геоэкология: теория и практика. – М.: Изд-во РУДН, 2022. – С. 187-197.
10. Грошева С.В., Тихонова И.О. Критерии выбора добавок-активаторов при биоремедиации почв // Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2021. – С. 1809-1812.
11. Грошева С. В., Тихонова И. О. Выбор добавок-активаторов при биоремедиации загрязненных земель // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов по материалам 10-й Международной научно-практической конференции. – Саратов: ООО Амирит, 2021. – С. 200-203.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.5.15 – Экология (технические науки) в части п.5. Разработка экологически безопасных технологий и материалов, процессов подготовки и повышения качества продукции, утилизации промышленных отходов.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Грошевой Светланы Валерьевны является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе

результаты принадлежат Грошевой Светлане Валерьевне; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к подобным работам, диссертация на тему: «Разработка технологий утилизации растительных отходов в экономике замкнутого цикла» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 – Экология (технические науки).

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, состоявшемся «23» января 2025 года, протокол № 6. В обсуждении приняли участие: заведующий кафедрой, доцент, к.т.н. Кузин Е.Н.; профессор, д.т.н. Кручинина Н.Е.; профессор, д.т.н. Самбурский Г.А.; профессор-консультант, д.т.н. Клушин В.Н.; доцент, к.т.н. Ермоленко Б.В.; доцент, к.т.н. Нистратов А.В.; доцент, к.т.н. Тихонова И.О.; доцент, к.х.н. Иванцова Н.А.; доцент, к.т.н. Курилкин А.А.

Принимало участие в голосовании 9 человек. Результаты голосования: «За» - 9 человек, «Против» - 0 человек, «Воздержались» - 0 человек, протокол № 6 от «23» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
промышленной экологии,
к.т.н., доцент



Е.Н. Кузин

Секретарь заседания



А.В. Нистратов