

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.02
по диссертации Милютиной Натальи Олеговны
на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Диссертация «Управление ресурсным потенциалом твердых коммунальных отходов для снижения геоэкологического воздействия полигонов» по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ) принята к защите 21 октября 2021 г. (протокол заседания № 18) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.02, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от 13 сентября 2018 г. № 71-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым – четвертым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 1792-р.

Диссертация выполнена на кафедре «Экологической геологии» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Правительства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор, Куриленко Виталий Владимирович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Правительства Российской Федерации

Федерации, заведующий кафедрой «Экологическая геология» (до кончины) и кандидат геолого-минералогических наук, Зеленковский Павел Сергеевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Правительства Российской Федерации, доцент кафедры «Экологическая геология».

Официальные оппоненты:

Шершнева Мария Владимировна; доктор технических наук (25.00.36 – Геоэкология), профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Федерального агентства железнодорожного транспорта, профессор кафедры «Инженерная химия и естествознание»;

Михайлова Надежда Викторовна; кандидат технических наук (25.00.36 – Геоэкология), научно-производственная корпорация «Механобр-техника», заместитель генерального директора по научной работе.

дали положительные отзывы диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ИРНИТУ) Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Иркутск. Отзыв ведущей организации утвержден Кононовым Александром Матвеевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, проректором по научной работе ИРНИТУ, заслушан на заседании кафедры «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды имени С.Б. Леонова» и подписан Федотовым Павлом Константиновичем, доктором технических наук, профессором, исполняющим обязанности заведующего кафедрой «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды имени С.Б. Леонова» ИРНИТУ. В отзыве указано, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной для развития отрасли обращения с

отходами научной задачи снижения геоэкологического воздействия полигонов ТКО за счет использования ресурсного потенциала самих отходов и повышения эффективности их применения, а соискатель Милютин Наталья Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 - Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их научными достижениями в области обращения с твердыми коммунальными отходами и защиты геосистем при захоронения ТКО на полигонах, которые по предметной области соответствуют направлению диссертационного исследования соискателя; наличием достаточной квалификации для оценки научной и практической значимости, обоснованности и достоверности полученных выводов.

По теме диссертации соискателем опубликовано 13 научных трудов, в том числе 1 работа в ведущем рецензируемом научном издании, рекомендованном для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени, и 2 работы в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования GeoRef, Scopus. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научных трудах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Язев, А.В. Литификация фильтрата полигонов ТКО как способ его утилизации / А.В. Язев, **Н.О. Милютин**, Н.А. Аверьянова, Е.С. Великосельская, Н.А. Политаева // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 36-41. (**GeoRef, Scopus**) (0,38 п. л., авт. 0,60 п. л.).

В данной статье соискателем описан новый метод утилизации фильтрата, основанный на литификации – изменении агрегатного состояния жидкости в твердый продукт, без применения цемента в качестве вяжущего. Представлены результаты исследования содержания валовых и подвижных форм тяжелых металлов, рентгенофазового анализа, ИК-спектрометрического анализа и микроструктурного анализа литификата.

Предложено несколько вариантов использования литификата, полученного при стабилизации фильтрата полигона ТКО с помощью химических реагентов.

2. Милютина Н.О. Анализ методов очистки фильтрата полигонов ТКО / Н.О. Милютина, Н.А. Политаева, П.С. Зеленковский, И.И. Подлипский, Е.С. Великосельская // Вестник Евразийской науки. – 2020. – Т.12. – № 3. – С. 1-11 (0,69 п. л., авт. 0,71 п. л.).

В данной статье рассмотрены особенности химического состава фильтрата полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО). В работе соискателем представлена сравнительная оценка методов очистки сточных вод: механических, биологических и физико-химических. Рассмотрены принципиальные схемы функционирующих установок по очистке фильтрата на полигонах ТКО в России и за рубежом. Проанализированы основные недостатки применяемых технологий.

3. Milyutina N. Migration of heavy metal in the soil-plant system in the territory adjacent to the MSW landfill / N. Milyutina, N. Osmolovskaya, N. Politaeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 403. (Scopus) (0,31 п. л., авт. 0,30 п. л.).

*В работе представлены результаты анализа эффективности извлечения тяжелых металлов (ТМ) из загрязненных почв корнями растений, естественно произрастающих на участке между существующим полигоном и закрытой городской свалкой на примере полыни горькой *Artemisia absinthium L.* и крапивы двудомной *Urtica urens L.* Проанализировано распределение извлеченных ТМ между корнями и надземной частью растений. Соискателем установлено, что максимальное концентрирование ТМ у полыни приходится на листья растений. Рассчитаны коэффициенты миграции ТМ между органами исследуемых растений в системах «почва-корень» и «корень-листья». Предложено использовать полынь горькую в фиторемедиационных целях.*

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, все отзывы положительные: **Андреева Елена Сергеевна**, доктор географических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей

среды» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»; **Маллябаева Марина Ивановна**, кандидат химических наук, доцент кафедры «Прикладная экология» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; **Аванесян Наринэ Мельсиковна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Промышленная экология и техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»; **Зубайдуллин Азат Анварович**, заместитель генерального директора по природоохранным работам и развитию АО «Сибирский научно-исследовательский и проектный институт рационального природопользования»; **Желтобрюхов Владимир Федорович**, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»; **Бабич Ольга Олеговна**, доктор технических наук, директор института живых систем ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта»; **Ольшанская Любовь Николаевна**, доктор химических наук, профессор кафедры «Экология и техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.»; **Хайрулина Елена Александровна**, кандидат географических наук, директор Естественнонаучного института ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

В отзывах дана высокая оценка научного уровня диссертации Милютиной Натальи Олеговны, ее теоретической и практической значимости. Отмечено, что диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны технологические решения утилизации полигонного

фильтрата совместно с промышленным отходом, позволяющие получать литификат для рекультивации полигонов; технологические решения обработки мелкой фракции ТКО, позволяющие повысить степень извлечения вторичных ресурсов и получать техногенный грунт.

установлены параметры получения литификата – твердого продукта утилизации фильтрата при использовании сульфата алюминия и сланцевой золы; параметры извлечения вторичных материалов при обработке мелкой фракции ТКО;

предложена схема управления ресурсным потенциалом ТКО для снижения геоэкологического воздействия полигонов путем использования мелкой фракции ТКО и фильтрата в качестве сырья для получения техногенного грунта и литификата соответственно;

доказана перспективность использования ресурсного потенциала отходов и образуемого на полигонах фильтрата для получения материалов, пригодных для нужд обслуживания полигонов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано повышение степени извлечения вторичных материальных ресурсов (стекло, металлолом, материал для производства альтернативного топлива) в количестве 27 % при утилизации мелкой фракции ТКО и **доказана** экологическая безопасность литификата, полученного при утилизации фильтрата;

изложены закономерности изменения механической стабильности литификата, полученного при различном соотношении компонентов с использованием в качестве вяжущего промышленного отхода – золы от сжигания горючих сланцев;

изучена миграционная активность тяжелых металлов из почв в растения, естественно произрастающих на территории, прилегающей к эксплуатируемому полигону ТКО в Тамбовской области, что дает возможность применять полынь горькую *Artemisia absinthium* L. в качестве местного

фиторемедиатора для снижения концентрации ТМ в потоке поллютантов от полигона или свалки.

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

разработана технология литификации (утилизации фильтрата), которая **внедрена** на полигоне ТКО ООО «Новый Свет-ЭКО» на участке утилизации фильтрата, о чем имеется соответствующий акт внедрения. Получено экспертное заключение от ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Санкт-Петербург», согласно которому подтверждается возможность использования полученного литификата для нужд полигона;

определены технологические решения утилизации фильтрата и извлечения дополнительных вторичных материалов из мелкой фракции ТКО;

представлены результаты апробации замкнутой схемы использования отходов и фильтрата в качестве сырья для производства техногенного грунта и литификата на действующем полигоне ООО «Новый Свет-ЭКО»

даны рекомендации по управлению ресурсным потенциалом твердых коммунальных отходов с целью снижения геоэкологического воздействия полигонов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные работы проводились в лабораторных условиях с применением современных физико-химических методов исследования и аттестованных приборов, позволивших получить точные и воспроизводимые данные, которые коррелируют с проведенными натурными исследованиями;

проведенные **опытно-промышленные испытания** позволили подтвердить эффективность утилизации фильтрата методом литификации и возможность производства техногенного грунта из мелкой фракции с дополнительным извлечением вторичных ресурсов;

идея базируется на анализе и обобщении отечественного и зарубежного опыта обращения с отходами, а именно утилизации и обезвреживания отходов с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду;

установлено, что результаты, полученные автором, согласуются с данными, представленными в современной научной литературе по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования для достижения цели работы, теоретическом и методическом обосновании путей их решения, разработке рецептуры и технологии литификации, модернизации технологической схемы производства техногенного грунта, проведении экспериментальных исследований: определении физико-химических свойств литификата, агрохимических свойств техногенного грунта, определении содержания тяжелых металлов в исследуемых объектах, обработке, обобщении и интерпретации полученных результатов.

Диссертационный совет пришел к выводам о том, что:

1) диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, утвержденным приказом ректора ПНИПУ от 09 декабря 2021 г. № 4334-в: в работе изложены научно обоснованные технологические решения по разработке метода утилизации полигонного фильтрата путем производства твердого продукта, а также технологические решения по модернизации обработки твердых коммунальных отходов, позволяющие суммарно снизить негативное воздействие полигонов захоронения отходов на окружающую среду;

2) диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую п. 5.14. «Теория, методы, технологии и средства оценки состояния, защиты, восстановления и управления природно-техногенными системами, включая агроландшафты на основе осуществления строительной, хозяйственной деятельности и эксплуатации ЖКХ» паспорта научной специальности: 25.00.36 – Геоэкология.

На заседании 23 декабря 2021 г. диссертационный совет Д ПНИПУ.05.02

принял решение присудить Милютиной Наталье Олеговне ученую степень кандидата технических наук (протокол № 22 от 23 декабря 2021 г.).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 16, против присуждения ученой степени – 1.

Председатель диссертационного совета Д ПНИПУ.05.02,

доктор технических наук, профессор

Рудакова Л.В.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент

Калинина Е.В.

«27» декабря 2021 г.

