

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Пермского национального
исследовательского политехнического

а,
ко-математических наук, профессор

Гашкинов Анатолий Александрович

« 22 » июня 2019 г.

М.П.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет» Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации

Диссертация «Теория, методы и технологии обеспечения геоэкологической безопасности полигонов захоронения твердых коммунальных отходов на постэксплуатационном этапе» выполнена на кафедре «Охрана окружающей среды».

В период подготовки диссертации и в настоящее время Слюсарь Наталья Николаевна работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на кафедре «Охрана окружающей среды» в должности доцента.

В 2004 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Управление экологическими рисками транспортировки взрывчатых веществ железнодорожным транспортом» по специальности 03.00.16 – Экология в диссертационном совете Д 212.188.07 при Пермском государственном техническом университете. С 2008 по 2010 гг. обучалась в докторантуре по научной специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Коротаев Владимир Николаевич, работает проректором по науке и инновациям ПНИПУ, профессором кафедры «Охрана окружающей среды».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в следующем: постановке цели, задач, выборе направлений, объектов, методологии и методов исследований, проведении теоретических исследований, обосновании защищаемых положений, организации полевых работ и постановке лабораторных экспериментов, статистической обработке, анализе полученных результатов и их обобщении, установлении сроков достижения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду лимитирующих показателей эмиссионных потоков объектов захоронения ТКО, разработке теоретические основы обеспечения геоэкологической безопасности

объектов захоронения ТКО, разработке методических основ минимизации воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде, разработке комплекса технологических решений снижения воздействия объектов захоронения отходов на окружающую среду на постэксплуатационном этапе, выявлении ресурсных критериев к технико-экономической оценке мероприятий для завершения жизненного цикла объектов захоронения ТКО, подготовке публикаций по материалам диссертационной работы.

2. Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается применением современных методов проведения полевых, камеральных и лабораторных исследований, значительным объемом исследований, выполненных в натурных условиях, удовлетворительной сходимостью модельных и экспериментальных данных, корректным применением статистических методов обработки данных.

3. Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Разработана детерминированная математическая модель долгосрочных эмиссий загрязняющих веществ объектов захоронения ТКО, позволившая установить сроки достижения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду лимитирующих показателей эмиссионных потоков объектов захоронения ТКО с заданной вероятностью.

2. Впервые разработаны теоретические основы обеспечения геоэкологической безопасности объектов захоронения ТКО, основанные на анализе характеристик складированных в массиве захоронения отходов по ряду лимитирующих физико-химических показателей (дыхательная активность, содержание органических веществ, содержание хлорид-ионов, содержание азота аммонийного) и прогнозе их изменения во времени.

3. Разработаны основанные на рискологическом подходе методические основы минимизации воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде и предложена алгоритмическая модель их реализации.

4. Предложен комплексный подход, включающий модель и организационно-технологические решения по обеспечению безопасного уровня геоэкологического воздействия объектов размещения отходов на постэксплуатационном этапе.

5. Предложены ресурсные критерии к технико-экономической оценке мероприятий для завершения жизненного цикла объектов захоронения ТКО, основанные на исследовании ресурсных характеристик массива отходов и выявлении закономерностей их трансформации в долгосрочной перспективе.

4. Практическая значимость исследования

Результаты научных исследований внедрены на практике при разработке проектной документации с получением положительных решений государственной экспертизы и последующей реализацией проектов строительства полигонов захоронения ТКО г. Кунгура (2007), ЗАТО Звездный (2010), Пермский край, г. Радужный, Владимирская область (2010), с.п. Лямина, г. Сургут (2012), рекультивации полигона захоронения ТКО г. Краснокамска, Пермский край (2018); рекультивации свалок г. Кунгура (2007), г. Добрянки (2008), г. Березники

(2009), Пермский край, г. Хабаровска (2010); ликвидации объектов размещения отходов филиала «АЗОТ» ОАО «ОХК «УРАЛХИМ»» в г. Березники (2012), рекультивации карьера «Баратаевский», г. Ульяновск (2018); разработке схемы санитарной очистки территорий Кунгурского района (2008), Чусовского района (2010); концепции и программы обращения с отходами производства и потребления на территории Нижегородской области (2008), территориальной схемы обращения с отходами ХМАО-Югра (2010), территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами Пермского края (2016).

Результаты исследований использованы при корректировке СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» и разработке информационно-технического справочника наилучших доступных технологий «Размещение отходов производства и потребления».

Новизна технических решений подтверждена тремя патентами на изобретения и двумя патентами на полезную модель. Имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Материалы диссертации используются в учебном процессе ПНИПУ при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Защита окружающей среды» и магистров направлению 38.04.02 «Менеджмент», профиль подготовки «Бизнес и менеджмент природных ресурсов и окружающей среды» в Уральском федеральном университете ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертационная работа является обобщением результатов исследований, выполненных в рамках совместных научных проектов международных исследовательских групп ученых (гранты Министерства образования Пермского края №С-26/623, 2012 г., С-26/174.8, 2019 г.), госбюджетной НИР № 5.3490.2011, 2011 г., гранта РФФИ_р № 17-45-590858, 2017 г., государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках мероприятия «Инициативные научные проекты» (код заявки 5.9729.2017/8.9, 2017 г.).

5. Ценность научных работ, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Содержание диссертационной работы полно отражено в 60 работах, из которых 18 работ опубликовано в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы научные работы диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и 10 работ опубликовано в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, GeoRef, три патента на изобретения, два патента на полезную модель, одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

1. Увеличение жизненного цикла полигона ТБО / Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев, Г.М. Батракова, Ю.Н. Шлее, М.В. Висков // Экология и промышленность России. – 2010. – № 5. – С. 45–47.

В работе представлены технические и конструктивные особенности увеличения емкости полигонов захоронения твердых коммунальных отходов на разных этапах жизненного цикла объектов. Предложены варианты изменения угла откоса массива захоронения, замен конструкционных материалов основания полигона, управление процессами биоразложения отходов.

2. Коротаев, В.Н. Оптимизация технологической схемы сортировки ТБО для урбанизированных территорий / В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь, Г.В. Ильиных // *Экология и промышленность России*. – 2010. – № 5. – С. 22–25.

В статье проведен анализ способов сортировки твердых коммунальных отходов и возможности максимального извлечения вторичного сырья. Проанализировано влияние предварительной обработки отходов (раздельный сбор) на эффективность процесса сортировки, проведено сравнение эффективности линий ручной и оптико-механической сортировки отходов.

3. Повышение эффективности извлечения ресурсного потенциала из твердых бытовых отходов / Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Григорьев // *Экология и промышленность России*. – 2011. – № 12. – С. 22–26.

В статье рассмотрены вопросы оценки ресурсного потенциала твердых коммунальных отходов, технические аспекты сортировки отходов с использованием линий оптико-механической сортировки твердых коммунальных отходов. Доказана экономическая эффективность внедрения элементов автоматической сортировки материалов

4. Ильиных, Г.В. Методическое обеспечение экспериментальных исследований морфологического состава ТБО / Г.В. Ильиных, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев // *Экология и промышленность России*. – 2011. – № 5. – С. 52–55.

В работе представлен методический подход к проведению анализа компонентного состава твердых коммунальных отходов, показаны факторы, влияющие на репрезентативность проводимых исследований, приведены особенности анализа потоков отдельных компонентов отходов, приведены результаты оценки компонентного состава отходов г. Перми.

5. Оценка объемов образования твердых бытовых отходов при построении локальных и региональных материальных балансов отходов / Ю.М. Макарова, Г.В. Ильиных, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев, Я.И. Вайсман // *Экология и промышленность России*. – 2012. – № 11. – С. 22–27.

В статье обсуждаются особенности оценки объемов отходов при построении балансов отходов на уровне региона и отдельного населенного пункта, выявлена приоритетность исходных данных для построения балансовых схем, обсуждаются вопросы использования нормативных, статистических и экспериментальных данных при построении балансов отходов, показаны особенности определения объемов образования отходов в благоустроенном и неблагоустроенном жилом фонде.

6. Ильиных, Г.В. Современные методические подходы к анализу морфологического состава ТБО с целью оценки их ресурсного потенциала / Г.В. Ильиных, В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь // *Экология и промышленность России*. – 2012. – № 7. – С. 40–45.

В статье представлены методические подходы к оценке ресурсного потенциала отходов на основе компонентного состава, обсуждаются основные особенности проведения оценки, даны рекомендации по каждому этапу проведения оценки компонентного состава отходов, позволяющие получить репрезентативные данные для оценки ресурсного потенциала потоков твердых коммунальных отходов.

7. Исследования состава твердых бытовых отходов и оценка их санитарно-эпидемиологической опасности / Г.В. Ильиных, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев, Я.И. Вайсман, Н.М. Самутин // Гигиена и санитария. – 2013. – № 1. – С. 53–55. (Scopus)

В статье приведены основные методические подходы к исследованию морфологического состава твердых коммунальных отходов, в том числе для оценки их санитарно-эпидемиологической опасности. Представлены основные результаты экспериментального определения состава отходов для ряда населенных пунктов, на основании которых выполнена оценка их санитарно-эпидемиологической опасности и предложены мероприятия по ее минимизации.

8. Armisheva, G. Briefing: Urban-mining of landfills / G. Armisheva, N. Sliusar, V. Korotaev // Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management. – 2013. – Vol. 166, № 4. – p. 153–157. (Scopus)

В статье предложен подход к рециркуляции земель, используемых в качестве мест захоронения отходов, который позволяет увеличить срок службы полигона, использовать ресурсный потенциал массивов захоронения и экономить земельные ресурсы.

9. Тенденции и закономерности изменения норм накопления, состава и свойств ТБО / Г.В. Ильиных, Ю.В. Завизион, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев // Экология и промышленность России. – 2013. – № 10. – С. 22–25.

В статье представлен анализ литературных, статистических данных и натурных исследований по определению объемов образования и компонентного состава твердых коммунальных отходов, выявлены зависимости изменения норм накопления отходов во времени и валового внутреннего продукта, представлены результаты натурных определений компонентного состава отходов в разных городах, обсуждаются изменения содержания отдельных компонентов.

10. Слюсарь, Н.Н. Развитие системы строительства и эксплуатации объектов захоронения ТБО / Н.Н. Слюсарь // Экология и промышленность России. – 2013. – № 10. – С. 31–36.

В статье обсуждаются этапы развития системы захоронения твердых коммунальных отходов в России, представлены организационные и технические решения, позволяющие повысить уровень безопасности объекта захоронения отходов, минимизировать воздействие на окружающую среду, снизить воздействие объекта на постэксплуатационном этапе

11. Управление метановым потенциалом ТБО путем их предварительной обработки / Н.Н. Слюсарь, Г.В. Ильиных, Я.И. Вайсман, А.Ю. Пухнюк, Ю.Б. Матвеев // Экология и промышленность России. – 2013. – № 11. – С. 38–42.

В статье представлены результаты исследований, посвященных оценке генерации метана на полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, и

показаны пути снижения выбросов парниковых газов путем обработки отходов на комплексах ручной и оптико-механической сортировки отходов.

12. Анализ перспектив извлечения материального и энергетического потенциала из потоков твёрдых бытовых отходов / Я.В. Базылева, Н.Н. Слюсарь, Г.В. Ильиных, В.Н. Коротаев // Теоретическая и прикладная экология. – 2013. – № 1. – С. 61–66.

В работе представлены результаты анализа перспектив извлечения из потока смешанных твердых коммунальных отходов вторичных материальных и энергетических ресурсов, проведена оценка материального и энергетического потенциалов коммунальных отходов на примере города Перми, рассчитаны материальные балансы процессов оптико-механической сортировки отходов с максимальным извлечением ресурсного потенциала отходов.

13. Моделирование изменения эмиссионного потенциала твердых бытовых отходов при разных способах претритмента / Н.Н. Слюсарь, Я.И. Вайсман, И.С. Глушанкова, Л.В. Рудакова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3–4. – С. 716–721.

В работе представлены результаты моделирования эмиссионного потенциала твердых бытовых отходов при различных способах их предварительной подготовки: ручной и оптико-механической сортировки, аэробной стабилизации биodeградируемой фракции отходов. При расчетах эмиссий использованы результаты натурных исследований морфологического состава твердых бытовых отходов действующего полигона захоронения твердых коммунальных отходов г. Перми, состав потоков отходов, образующихся при работе мусоросортировочной линии, и разработанные биохимические модели анаэробной деструкции ТБО и аэробной стабилизации биodeградируемых фракций отходов.

14. Management of municipal solid waste methane potential by using preliminary treatment / N. Sliusar, A. Pukhnyuk, V. Korotaev, Y. Matveev // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. – 2015. – Vol. 1, issue 5. – P. 483–490. (Scopus)

В статье представлен анализ материальных потоков системы управления отходами и результаты расчетов изменения метанового потенциала твердых отходов за счет предварительной обработки на основе данных о морфологическом составе обрабатываемых отходов. В качестве примера переработки твердых бытовых отходов рассматриваются технологии ручной и сенсорной сортировки, которые постепенно внедряются на территории России и Украины.

15. Municipal solid waste composition of the city of Perm, Russia: Main changes over time / G. Ilinykh, Y. Vaisman, N. Sliusar, V. Korotaev // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. – 2015. – Vol. 1, issue 5. – P. 579–586. (Scopus)

В работе представлены результаты натурных исследований компонентного состава твердых коммунальных отходов, выполненные в разных городах Российской Федерации, представлен сравнительный анализ полученных результатов, обозначены основные изменения в составе отходов и долях отдельных компонентов.

16. Оценка состояния полигонов захоронения ТБО по изменению органической составляющей / Ю.В. Завизион, Н.Н. Слюсарь, И.С. Глушанкова, Ю.М. Загорская, В.Н. Коротаев // Экология и промышленность России. – 2015. – № 7. – С. 26–31.

В статье представлены результаты исследований по определению этапов жизненного цикла объектов захоронения отходов с использованием физико-химических методов анализа, определены индикаторные показатели для оценки степени разложения и стадии биodeградации отходов относительно возраста и глубины захоронения отходов в массиве объектов. Полученные результаты позволяют прогнозировать эмиссионный потенциал отходов и разрабатывать технические мероприятия по снижению негативного воздействия полигонов захоронения твердых коммунальных отходов на окружающую среду.

17. Слюсарь, Н.Н. Микробиологическая оценка свалочных новообразований на рекультивированных свалках твердых бытовых отходов / Н.Н. Слюсарь, Л.В. Рудакова, Е.С. Белик, Л.В. Рудакова, Е.С. Белик // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 13. – С. 230–234.

В статье представлены результаты микробиологических исследований свалочных новообразований, формирующихся на рекультивированной свалке, а также данные сравнительного анализа микробиологических показателей дерново-подзолистых почв, урбаноземов и отходов, отобранных с эксплуатируемой свалки, определены основные физиологические группы микроорганизмов. Результаты проведенных исследований могут быть использованы для обоснования хозяйственного освоения территории свалок и полигонов твердых коммунальных отходов после их рекультивации.

18. Исследование возможности применения респирометрического теста для оценки стабильности свалочных грунтов / Ю.В. Куликова, О.С. Пьянкова, Н.Н. Слюсарь, Ю.М. Загорская, А.С. Атанова // Экология промышленного производства. – 2015. – № 3. – С. 18–23.

В статье представлен обзор исследований, посвященных поиску интегральных методик оценки степени стабилизации и потенциальной токсичности свалочных грунтов и грунтов полигонов захоронения отходов. В качестве интегральной методики предложен респирометрический тест, основанный на использовании уровня дыхания микроорганизмов активного ила для оценки потенциальной токсичности веществ. Доказано наличие достоверного отклика микроорганизмов активного ила на добавление потенциально токсичных водных вытяжек из свалочных грунтов.

19. Исследование процесса выделения биогаза в лабораторных условиях с целью обоснования основных параметров технологии управления метаногенезом при контролируемом орошении / К.Э. Миниахметова, Ю.В. Завизион, Я.А. Жилинская, Н.Н. Слюсарь // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – № 4. – С. 92–106.

В статье рассмотрены методы управления метаногенезом: предварительные, направленные на сокращение количества биоразлагаемых отходов, поступающих на полигон, а также методы, применяемые непосредственно при эксплуатации

полигонов захоронения твердых коммунальных отходов. Представлены промежуточные результаты исследования процесса выделения биогаза в лабораторных условиях с целью обоснования основных параметров технологии управления метаногенезом при контролируемом орошении твердых коммунальных отходов

20. Слюсарь, Н.Н. Возможности извлечения отложенных ресурсов из массивов захоронения твердых коммунальных отходов / Н.Н. Слюсарь // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 1. – С.63–78.

Статья посвящена анализу возможности извлечения ресурсного потенциала из массива захоронения, представлены результаты исследований, проведенных на свалках и полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, находящихся на разных стадиях эксплуатации. Результаты исследований морфологического и фракционного состава отходов показали изменение ресурсного потенциала объектов со временем, что позволило разработать критерии к оценке технической и экономической целесообразности экскавации массивов захоронения отходов.

21. Слюсарь, Н.Н. Оценка долгосрочных эмиссий объектов захоронения твердых коммунальных отходов: результаты полевых исследований и лабораторного моделирования / Н.Н. Слюсарь, Я.И. Вайсман, В.Н. Коротаев // Экология и промышленность России. – 2016. – № 4. – С. 32–39. (Scopus, GeoRef)

В статье представлены результаты полевых и лабораторных исследований по оценке долгосрочных эмиссий объектов захоронения твердых коммунальных отходов, предложена модель оценки сроков достижения приемлемых значений дыхательной активности отходов и концентраций загрязняющих веществ в фильтрате полигонов по ряду показателей. Показано, что результаты полевых исследований на ряде объектов разного возраста захоронения (эксплуатируемые полигоны и старые закрытые свалки) коррелируют с результатами лабораторных исследований.

22. Применение синхронного термического анализа для оценки стабильности захороненных на полигонах твердых коммунальных отходов / Ю.В. Завизион, И.С. Глушанкова, Н.Н. Слюсарь, Я.И. Вайсман // Экология и промышленность России. – 2016. – № 6. – С. 43–49. (Scopus, GeoRef)

В работе представлены результаты исследования оценки степени стабильности отходов, размещенных на объектах захоронения твердых коммунальных отходов Пермского края с использованием термических методов анализа в среде воздуха и аргона. Установлено, что применение метода синхронного термического анализа образцов отходов, отобранных на полигонах и свалках разного возраста, позволяет комплексно определять стабильность объекта. Проведена апробация методики оценки степени стабильности отходов, основанной на определении величины соотношения удельных энтальпий сухого вещества отхода и органического сухого вещества отхода. Обоснована возможность использования методики для определения степени биохимической стабильности отходов на разных этапах жизненного цикла полигона.

23. Слюсарь, Н.Н. Принципы управления полигоном захоронения твердых коммунальных отходов на разных этапах жизненного цикла / Н.Н. Слюсарь, А.Ю.

Пухнюк // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – Том 22, № 2. – С. 148–164.

В работе представлен обзор методов, позволяющих управлять полигоном захоронения твердых коммунальных отходов с целью снижения долгосрочных эмиссий биогаза и фильтрата и сокращения срока ассимиляции объекта с окружающей средой. На основе результатов моделирования генерации метана показано, что внедрение таких технологий как предварительная сортировка отходов и/или обустройство полигона системами инфильтрации воздуха и/или воды позволяют снижать общий потенциал генерации метана. На основе выполненных исследований предложены основные принципы реализации технологий контроля и минимизации эмиссий биогаза и фильтрата, ускорения стабилизации отходов и сокращения сроков ассимиляции объектов захоронения с окружающей средой.

24. Слюсарь, Н.Н. Визуальное обследование объектов захоронения отходов с использованием беспилотных летательных аппаратов / Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев, Ю.В. Куликова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 4. – С. 25–36.

В статье рассмотрены возможности использования беспилотных летательных аппаратов для обследования объектов захоронения отходов, в том числе действующих полигонов захоронения твердых коммунальных отходов, выведенных из эксплуатации и несанкционированных свалок. Представлены примеры использования беспилотных летательных аппаратов, оснащенных штатными фото- и видеокамерами, для целей технической инспекции и контроля за эксплуатацией конструктивных элементов полигона, соблюдения технологии складирования отходов, целостности рекультивационных покрытий.

25. Завизион, Ю.В. Критерии выбора комплекса технических мероприятий снижения эмиссий на полигонах захоронения твердых коммунальных отходов / Ю.В. Завизион, Н.Н. Слюсарь, В.Н. Коротаев // Экология и промышленность России. – 2018. – № 9. – С. 52–57. (Scopus, GeoRef)

В работе представлен анализ технических мероприятий, позволяющих управлять полигоном захоронения твердых коммунальных отходов с целью снижения эмиссий на разных этапах жизненного цикла. Проведен обзор последних исследований в области внедрения технических мероприятия на эксплуатационном и постэксплуатационном этапе. Обосновано, что выбор технического мероприятия по управлению полигоном захоронения необходимо осуществлять с учетом конечной цели: сокращение эмиссий биогаза и фильтрата, ускорение процессов разложения отходов, снижение воздействия полигона на объекты окружающей среды на постэксплуатационном этапе. Установлены критерии выбора технических мероприятий по минимизации эмиссий биогаза и фильтрата, граничные условия и особенности их реализации на разных этапах жизненного цикла полигона.

26. Testing of different waste analysis tools for municipal solid waste / J. Kaazke, N. Sliusar, O. Ulanova, G. Ilinykh, A. Tulokhonova, B.M. Wilke // Proceedings of

Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management. – 2018. – Vol. 171, № 1. – P. 21–30. (Scopus)

В работе приведены результаты сравнения трех методических подходов к анализу компонентного состава твердых коммунальных отходов, детально обсуждаются этапы проведения исследований, выявлены положительные стороны и сложности использования рассматриваемых подходов

27. Слюсарь, Н.Н. Экологический мониторинг объектов размещения отходов с применением беспилотных летательных аппаратов / Н.Н. Слюсарь, Г.М. Батракова // Экология и промышленность России. – 2018. – Т. 22, № 8. – С. 44–49. (Scopus, GeoRef).

Рассмотрены возможности использования беспилотных летательных аппаратов для визуального обследования объектов захоронения отходов, в том числе выведенных из эксплуатации. Показано, что применение аэрофотосъемки значительно облегчают задачи полевых обследований в рамках инженерных изысканий, контроля состояния конструктивных элементов полигона, проверки соблюдения технологии складирования отходов в рамках производственного контроля и надзорной деятельности. Представлены примеры результатов обработки аэрофотосъемки для оценки достижения проектных высотных отметок массивов захоронения, состояния рекультивированной поверхности объектов, выявления негативного воздействия на прилегающие территории.

28. Polygalov, S. Challenges and opportunities for energy recovery from municipal solid waste in the Russian Federation / S. Polygalov, G. Ilinykh, N. Sliusar // WIT Transactions on Ecology and the Environment. – 2019. – Vol. 222. – P. 131–143. (Scopus)

В статье представлена сравнительная оценка различных характеристик потока отходов, рассмотрены варианты предварительной обработки и способы их последующей термической обработки. Приведены результаты исследования состава отходов с целью определения различных технологических подходов к рекуперации энергии из ТБО. Представлены результаты расчетов энергетического потенциала потоков отходов, прошедших различные этапы обработки. Установлены зависимости теплотворной способности отходов от размера фракции и компонентного состава потоков отходов. Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы при выборе оптимального варианта рекуперации энергии из твердых коммунальных отходов.

29. Слюсарь Н.Н. Использование результатов оценки экологического риска для разработки программ вывода из эксплуатации старых свалок / Н.Н. Слюсарь // Вестник МГСУ. – 2016. – № 8. – С. 88–99.

Разработана методика оценки экологических рисков воздействия старых свалок на окружающую среду, основанная на балльной оценке по группам критериев, учитывающих территориальное размещение объектов, геологические и гидрологические условия среды, техническое обеспечение объектов. Предложенный подход ранжировать объекты с учетом приоритетности вывода из эксплуатации и может быть использован при разработке программ вывода объектов из эксплуатации и минимизации накопленного на территориях вреда окружающей среде.

30. Устройство для сбора биогаза: патент на полезную модель: пат. № 139421 Российская Федерация, МПК В09В 5/00 / Вайсман Я.И., Слюсарь Н.Н., Загорская Ю.М., Паршакова С.В.; заявитель и патентообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – № 2013153013/13; заявл. 28.10.2013; опубл. 18.03.2014.

Изобретение относится к устройствам для сбора биогаза на полигонах захоронения отходов и отличается от известных аналогов наличием окислительно-сорбционных, дренажных и гидроизолирующих слоев. Использование системы вертикальных дренажных труб с выходом концов труб в дренажный слой позволяет пассивно направлять собираемый биогаз в дренажный и далее в окислительно-сорбционный слой, сокращая выбросы метана на объектах захоронения твердых коммунальных отходов.

31. Способ термической утилизации твердых бытовых отходов: пат. на изобретение: Пат. № 2536944 Российская Федерация, МПК В09В 3/00, В09С 1/06, F23G 5/027, F23G 5/34, E21В 43/295 / Коротаев В.Н., Вайсман Я.И., Слюсарь Н.Н., Базылева Я.В.; заявитель и патентообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – № 2013135434/13; заявл. 27.07.13; опубл. 24.12.2014.

Изобретение относится к области переработки, обезвреживания и утилизации твердых коммунальных отходов путем газификации органических компонентов отходов в массиве захоронения отходов при помощи контролируемого нагрева и подачи топлива с получением синтез-газа и его последующим выводом. Изобретение обеспечивает стабилизацию массива отходов, сокращение энергозатрат и затрачиваемого времени.

32. Способ оценки компонентного состава твердых коммунальных отходов: пат. на изобретение: Пат. 2613589 Российская Федерация, МПК G01N 19/00 (2006.01) / Коротаев В.Н., Ильиных Г.В., Борисов Д.Л., Польшгалов С.В., Базылева Я.В., Вайсман Я.И., Слюсарь Н.Н., Куликова Ю.В.; заявитель и патентообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – № 2015152927; заявл. 09.12.2015; опубл. 17.03.2017.

Изобретение относится к способам определения компонентного (морфологического) состава и свойств твердых коммунальных отходов с использованием оптико-механической сортировки и предназначено для достоверной оценки отходов как сырья с целью последующей переработки. Техническим результатом является получение высокой статистической достоверности и низкой погрешности при оценке компонентного состава твердых коммунальных отходов с широким перечнем компонентов, что позволяет достоверно оценивать их как сырье для последующей переработки и использования содержащихся в нем компонентов.

33. Лабораторная установка для замера объема биогаза, образовавшегося при разложении органических материалов в анаэробных условиях: пат. на полезную модель: Пат. № 174038 Российская Федерация, МПК В09В 5/00 / Загорская Ю.М., Слюсарь Н.Н.; заявитель и патентообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – № 2017114738; заявл. 26.04.2017; опубл. 29.09.2017.

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию, а именно к установкам исследования в анаэробных условиях способности к биоразложению, биогазового потенциала органических материалов путем замера объема образующегося биогаза. Установка позволяет повысить точность замеров и достоверность результатов, полученных при исследовании гетерогенных органических материалов с высокой газогенерирующей способностью

34. Способ получения альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов: пат. на изобретение: Пат. 2681655 Российская Федерация, МПК C10L 5/48, C10L 5/40, B09B 3/00, B03B 9/06 / Плыгалов С.В., Коротаев В.Н., Бычков Е., Ильиных Г.В., Слюсарь Н.Н.; заявитель и патентообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – № 2018125358; заявл. 10.07.2018; опубл. 12.03.2019.

Изобретение описывает способ получения альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов, включающий сортировку отходов с выделением горючих фракций с последующим их измельчением, сушку, характеризующийся тем, что предварительно проводят подготовку отходов путем деления основного потока на две фракции, мелкую и крупную, и сортировку крупной фракции с выделением вторичного сырья, отделением горючей фракции с добавлением подсушенного отсева. Технический результат заключается в получении твердого топлива из твердых коммунальных отходов с высокой теплотой сгорания, безопасного и экологически чистого.

35. Программа для расчета состава и характеристик вторичного топлива из отходов при разных способах производства («RDF Maker»): свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014662222 / Базылева Я.В., Курушин Д.С., Куликова Ю.В., Коротаев В.Н., Вайсман Я.И., Слюсарь Н.Н., Ильиных Г.В.; заявитель и правообладатель Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – №2014619878; дата гос. регистрации в реестре программ для ЭМВ 26.11.2014.

Программный продукт позволяет проводить расчет объемов, состава и теплотехнических параметров вторичного топлива из отходов на основании заданных пользователем или базовых характеристик твердых коммунальных отходов. Программный продукт позволяет рассчитывать энергетический потенциал потоков коммунальных отходов и анализировать его изменение при использовании различных методов обработки потоков отходов

6. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите

Содержание диссертационного исследования, представленного Слюсарь Натальей Николаевной, соответствует паспорту научной специальности 25.00.36 Геоэкология (строительство и ЖКХ), пунктам 5.12. «Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов, включая строительные конструкции и материалы с наведенной радиацией или загрязненные химическими веществами» и 5.16. «Технические средства, технологии и сооружения для локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую

среду при осуществлении строительной и хозяйственной деятельности».

Представленная Слюсарь Натальей Николаевной диссертационная работа является прикладным исследованием.

7. Соответствие содержания диссертационной работы требованиям, установленным п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней»

В диссертационной работе соискатель приводит ссылки на авторов и источники заимствованных материалов и отдельных результатов. Результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, материалах конференций, соответствующие ссылки присутствуют в тексте диссертации.

Диссертационная работа Слюсарь Натальи Николаевны «Теория, методы и технологии обеспечения геоэкологической безопасности полигонов захоронения твердых коммунальных отходов на постэксплуатационном этапе» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 25.00.36 - Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Заключение принято на заседании кафедры «Охрана окружающей среды» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Присутствовало на заседании 28 чел. Результаты голосования: «за» - 28 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 32 от 24.04.2019 г.

24 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой
«Охрана окружающей среды»,
доктор технических наук,
профессор

Рудакова Лариса Васильевна

Секретарь кафедры
«Охрана окружающей среды»

Фомина Людмила Георгиевна