

ОТЗЫВ

**официального оппонента
кандидата технических наук, доцента**

Чусова Александра Николаевича

на диссертационную работу Завизион Юлии Владимировны на тему:
«Геоэкологическая оценка состояния полигона захоронения твердых
коммунальных отходов как элемента природно-техногенной системы»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ)

Представленная диссертационная работа выполнена Завизион Ю.В. в ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» под руководством к.т.н., доцента Слюсарь Н.Н. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит список литературы из 150 источников. Текст диссертации изложен на 168 страницах, иллюстрирован 53 рисунками и включает 37 таблиц.

Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулирована основная цель и задачи исследования, обоснованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В первой главе приведен анализ проблемы образования отходов и их размещения на полигонах и свалках. Автором рассмотрены факторы, влияющие на процессы разложения и стабилизации отходов в массиве полигона, представлена характеристика эмиссий загрязняющих веществ образующихся в процессе захоронения отходов на полигонах. Автором проведен анализ методов оценки стабильности отходов в массиве полигона. Проведена сравнительная оценка существующих технических мероприятий по обеспечению безопасного уровня геоэкологического воздействия полигонов захоронения твердых коммунальных отходов (ТКО), позволяющая выявить преимущества и недостатки их использования.

Во второй главе представлена общая характеристика исследуемых объектов, программа исследования состояния массива полигона, основанная на определении индикаторных показателей стабильности отходов. Для определения стабильности отходов в массиве полигона автором использованы физико-химические, биохимические и термические параметры отходов. Для уточнения результатов полевых исследований Завизион Ю.В.

было использовано лабораторное моделирование процессов разложения отходов в биореакторах.

В третьей главе представлена геоэкологическая оценка состояния полигонов захоронения отходов, основанная на результатах полевых и лабораторных исследованиях стабильности отходов разного срока захоронения. По результатам синхронного термического анализа отходов в среде воздуха автором было установлено, что интенсивность тепловых потоков и потеря массы снижаются с увеличением срока захоронения отходов и стабильности отходов. По кривым ДСК в среде аргона автором выявлено смещение и увеличение интенсивности эндотермических пиков в интервале $T=620-800^{\circ}\text{C}$ с увеличением срока захоронения отходов. Автором предложено оценивать стабильность отходов в массиве полигона по ряду термических параметров отходов: величине тепловых эффектов, температуре пиков тепловыделения, скорости потери массы, отношению $\Delta H_{\text{CB}}/\Delta H_{\text{OCB}}$. Завизион Ю.В. были установлены зависимости термических параметров отходов от их физико-химических и биохимических параметров на разных сроках захоронения. Выявленные зависимости позволили определить граничные значения индикаторных показателей стабильности. По результатам проведенных исследований Завизион Ю.В. была разработана методика комплексной оценки стабильности отходов разного срока захоронения.

В четвертой главе автором проведена оценка эффективности внедрения технических мероприятий по снижению эмиссий полигона на разных этапах жизненного цикла объекта. Установлены критерии выбора технических мероприятий, граничные условия их реализации на полигонах. Автором была проведена экологическая оценка эффективности внедрения технических мероприятий, включающая расчеты объема образования биогаза и фильтрата, рассеивания выбросов метана, платы за негативное воздействие на окружающую среду, предотвращенный экологический ущерб.

В заключение работы представлены основные итоги исследования, которые полностью отражают полученные результаты исследований.

Актуальность темы диссертации

Текущее состояние системы обращения с ТКО в России характеризуется значительными объемами образования отходов. Подавляющая масса образующихся отходов размещается на полигонах и свалках без предварительной подготовки и обезвреживания, оказывая

негативное воздействие окружающую среду и здоровье населения на всех этапах жизненного цикла.

Долгосрочное поведение полигона захоронения ТКО, является важным вопросом с точки зрения потенциала эмиссий. Современная концепция управления отходами базируется на принципах устойчивого развития и минимизации воздействия объекта захоронения отходов на окружающую природную среду. Для обеспечения безопасного захоронения ТКО в окружающей среде необходимо предусматривать проведение специальных мероприятий и применение защитных средств (сооружений). В настоящее время разработанные методы оценки состояния полигона захоронения ТКО как элемента природно-техногенной системы (ПТС) являются трудоемкими и длительными. Указанные проблемы обуславливают актуальность темы диссертационного исследования. Исходя из анализа сложившейся практики оценки состояния полигонов захоронения ТКО как элемента ПТС и актуальности данной тематики автором сформулированы цель и задачи работы.

В содержании работы последовательно решены задачи, позволившие полностью раскрыть цель диссертации, определить научную новизну и сформулировать положения, выносимые на защиту.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации Ю.В. Завизион, аргументированы и обоснованы. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается глубоким анализом научной и специализированной литературы по теме диссертации, постановкой и проведением полевых и лабораторных экспериментов, систематизацией их результатов.

Выбранные автором научные методы соответствуют поставленным задачам, а использованные исследовательские методики и оборудование отвечают требованиям нормативов и соответствуют научной практике.

Все основные положения, определяющие научную новизну и практическую значимость работы, вынесенные на защиту, разработаны лично автором.

Практическая значимость работы заключается в том, что:

- полученные результаты научных исследований и теоретические положения диссертационной работы использованы для разработки методики комплексной оценки стабильности отходов разного срока захоронения.

– разработанная методика может быть использована для оценки состояния полигона захоронения ТКО на этапах жизненного цикла, проведения инженерно-экологических изысканий и разработки технических решений по обеспечению безопасного уровня геоэкологического воздействия полигона.

– предложенная автором методика использована при проведении комплексных инженерно-экологических изысканий на объектах захоронения отходов Пермского края и разработке технических решений по минимизации воздействия закрытой свалки ТБО г.Краснокамска на объекты окружающей среды.

– результаты исследований использованы в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Техносферная безопасность».

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертаций работы обеспечивается:

– выполнением экспериментальных исследований на поверенном оборудовании и применением общепринятых и научно-апробированных методов исследования;

– статической обработкой результатов исследований и оценкой корреляционных зависимостей;

– верификацией полученных результатов лабораторных исследований с результатами полевых экспериментов.

Научная новизна определяется оригинальностью поставленных автором задач и путей их решения. Автором сформулированы следующие пункты научной новизны:

1. Установлены индикаторные показатели для оценки класса стабильности отходов, позволяющие определять уровень воздействия полигона захоронения отходов на геосферные оболочки.

2. Впервые предложено оценивать стабильность отходов в массиве полигона по ряду термических параметров отходов: величине тепловых эффектов, температуре пиков тепловыделения, скорости потери массы, отношению удельных энтальпий сухого вещества и органического сухого вещества. Выявлены логистические зависимости отношения удельных энтальпий сухого вещества и органического сухого вещества от показателя дыхательной активности, потенциала газообразования отходов, ХПК, БПК₅;

экспоненциальные зависимости – от содержания общего и органического углерода в отходах.

3. Впервые разработана методика комплексной оценки стабильности отходов разного срока захоронения, основанная на использовании метода синхронного термического анализа, предназначенная для геоэкологической оценки состояния полигонов захоронения ТКО как элементов природно-техногенных систем и обоснования выбора технических мероприятий по снижению эмиссий.

Выводы и рекомендации получены на основе проведенных исследований и соотносятся с положениями, выносимыми на защиту, и научной новизной.

Замечания

При положительной в целом характеристике работы можно сделать несколько **замечаний**.

1. Считаю нецелесообразным приводить данные 1993 года по морфологии ТКО (табл.3.3 [140]), так как они не соответствуют современному составу содержания компонентов. Также следует пояснить обозначение и размерность последней колонки данной таблицы.

2. Не ясно, используются ли данные (рис.3.16) в расчетах образования метана на полигоне (рис.4.3).

3. В п.2 заключения по диссертации отмечается «Обоснована возможность использования СТА для определения стабильности отходов, захороненных на полигонах». Известно, что данный метод давно используется и не требует обоснования.

4. Максимальная глубина отбора проб на объектах захоронения ТКО в Пермском крае (табл.2.1) достигает 8 м. Многие российские полигоны имеют толщину свалочных отложений несколько десятков метров и площадь в несколько десятков гектаров. Как полноценно определить степень стабильности захороненных отходов в теле крупного и мега-крупного полигона ТКО?

5. Непонятно, как проводилась оценка уровня связи между показателями отходов и их сроком захоронения по величине коэффициента корреляции (-0,67) для $N_{\text{общ}}$ (табл.3.2).

Общая характеристика диссертационной работы

В целом, несмотря на отмеченные недостатки и замечания, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне на актуальную тему, связанную с разработкой методики оценки стабильности отходов разного срока захоронения, предназначенной для геоэкологической оценки состояния полигонов захоронения ТКО.

Основные результаты работы достаточно полно отражены в опубликованных научных работах, широко апробированы на научных конференциях в России и за рубежом, опубликованы в соответствующих сборниках материалов конференций.

По теме диссертационной работы автором опубликовано шестнадцать научных работ, из них четыре статьи в изданиях, входящих в Перечень рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования РФ, две статьи в журналах, индексируемых в международных реферативных базах: Scopus, GeoRef.

Полученные автором результаты могут быть использованы для решения широкого круга исследовательских и производственных задач в области обращения с ТКО.

Заключение

о соответствии диссертационной работы требованиям «Положения о присуждении ученых степеней»

Диссертационная работа Завизион Ю.В. на тему: «Геоэкологическая оценка состояния полигона захоронения твердых коммунальных отходов как элемента природно-техногенной системы», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Диссертация и автореферат оформлены в соответствие с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011. Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации. Материалы изложены грамотно и последовательно.

Диссертация Завизион Ю.В., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует п.9 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ», является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи геоэкологической оценки состояния полигонов захоронения ТКО как элементов природно-техногенных систем, имеющей важное значение для развития строительства и ЖКХ в целом и отрасли обращения с отходами в

частности и, таким образом, соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Завизион Юлия Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (строительство и ЖКХ).

Официальный оппонент:

Чусов Александр Николаевич
кандидат технических наук, доцент,
Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого»,

Чусов Александр Николаевич

«09» февраля 2019 г.

Подпись Чусов А.Н. заверяю

«11» февраля 2019 г.



ФИО

ВЕД СПЕЦИАЛИСТ
ПО КАДРАМ
ВАСИЛЬЕВА М.А.

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29,
Гидрокорпус-2, кабинет №408.
Телефон: +7 (812) 297-59-28
E-mail: chusov17@mail.ru