

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
доктора технических наук, профессора
Попова Николая Сергеевича
на диссертационную работу Лобачевой Людмилы Владимировны
«Системный анализ и управление водными эмиссионными потоками
объекта захоронения твердых коммунальных отходов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика (технические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

Проблема обеспечения экологической безопасности при функционировании объектов захоронения твердых коммунальных отходов (ТКО) является актуальной не только для России, но и для многих стран мира. Особенно остро стоит вопрос геоэкологической безопасности свалок и полигонов, эксплуатируемых свыше нормативного срока и часто расположенных в водоохраных зонах водных объектов. Невозможность единовременного и быстрого вывода подобных полигонов ТКО из системы обращения с отходами требует обоснованной оценки их уровня воздействия на окружающую среду и внедрения технологий минимизации экологического ущерба и безопасного завершения жизненного цикла. В настоящее время в России принята стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, реализуется приоритетный проект снижения негативного влияния свалок и полигонов ТКО на окружающую среду. Анализ и оценка длительности воздействия объектов захоронения отходов на окружающую среду, а также внедрение мероприятий по управлению водными эмиссионными потоками полигонов, направленных на снижение их экологического риска, являются весьма актуальными задачами, решению которых посвящена диссертационная работа Лобачевой Л.В.

Структура, объем и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, трех приложений. Основное содержание работы изложено на 147 страницах, включая 35 рисунков и 17 таблиц. Список литературы содержит 159 наименований. В заключении приведены акт о внедрении результатов диссертационной работы в производственном процессе ООО «ЭКОМАШГРУПП», заключение на диссертацию ООО «Проектно-конструкторское бюро автоматизации производств», акт о внедрении результатов диссертационной работы в учебном процессе кафедры «Горное дело, природообустройство и промышленная экология» ТвГТУ.

Во *введении* отмечена актуальность и степень разработанности темы диссертации, приведены сведения о публикациях и апробации, сформулированы основные положения, цель и задачи исследования.

Первая глава посвящена современному состоянию исследуемой проблемы, проанализировано воздействие объектов захоронения отходов на окружающую природную среду, обсуждаются основные подходы к утилизации твердых коммунальных отходов, обобщены классификационные признаки объектов размещения отходов. Анализ исследований, выполненных отечественными и зарубежными показал, что исследуемые проблемы актуальны как для России, так и в мире в целом. Автором сформулировано, что основная проблема объектов захоронения отходов, необорудованных системами защиты от загрязнений, связана с проникновением фильтрата в подземные и поверхностные воды, что обосновывает необходимость при комплексных наблюдениях особое внимание уделять мониторингу подземных вод. Отдельное внимание в главеделено анализу подходов к моделированию эмиссии загрязнений в подземные воды и формированию водного баланса объектов захоронения отходов. На основании проведенного анализа автором сформулированы цели и задачи исследования.

Во второй главе представлен алгоритм проведения исследований на полигоне ТКО, включающий полевые работы на объекте (в том числе отбор проб

подземных вод, монолитов почвогрунта в районе размещения полигона), лабораторные исследования (включая лабораторный анализ отобранных проб, определение гидрохимических параметров водоносного пласта). Представленный алгоритм апробирован на объекте захоронения отходов, расположенный в водоохранной зоне озера Селигер Тверской области. Анализ проб проводился согласно ГОСТов, ПНД Ф, стандартных общепринятых в практике методов проведения исследований. Экспериментальные исследования по определению гидрохимических параметров грунта проводились в лаборатории Тверского технического университета с использованием установки, разработанной на кафедре горного дела, природообустройства и промышленной экологии.

В третьей главе представлен алгоритм прогнозирования распространения загрязнений от объекта утилизации отходов в подземных и поверхностных водах. Выполнен прогноз эмиссии загрязнений в водоносном пласте в горизонтальном и вертикальном направлении фильтрационного потока. Для получения более точной оценки распространения веществ в почвогрунтовой толще известная математическая модель переноса солей была дополнена автором коэффициентами k_1 и k_2 , учитывающими, процессы трансформации вещества, транспирации корнями растений, разбавления инфильтрационными водами. Представлен прогноз распространения загрязнений в озере, попадающих с просачивающимися в него фильтрационными водами.

В четвертой главе проводится определение экологического риска объекта захоронения отходов. Существующий подход оценки риска был дополнен автором параметрами, учитывающими оснащенность территории объекта наблюдательными пунктами контроля загрязнений и его расположение относительно населенного пункта. На основании результатов полевых и лабораторных исследований определены основные функции системы мониторинга территории объекта и предложена структура интеллектуальной системы мониторинга полигона. Для управления эмиссионными потоками на объекте захоронения отходов предложена схема сбора, отвода и рециркуляции фильтрата, которая позволит снизить риск эмиссии загрязнений полигона.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- обоснована методика анализа процессов миграции загрязнений технической системы захоронения отходов в подземных водах;
- разработан вычислительный алгоритм решения задачи переноса загрязнений в подземном потоке от объекта утилизации отходов с использованием консервативной разностной схемы, позволяющей наиболее точно учитывать геометрию моделируемых объектов;
- установлены факторы, оказывающие существенное влияние на скорость продвижения фронта загрязнений, отражающие процессы трансформации вещества и учитываемые в модификации математической модели миграции веществ в подземных водах эмпирическими коэффициентами k_1 и k_2 ;
- модифицирована методика оценки экологического риска объекта утилизации отходов.
- разработана принципиальная схема системы управления водными эмиссионными потоками полигона ТКО, расположенного в водоохранной зоне поверхностного объекта гидросферы.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждается разработкой методики, позволяющей проводить оценку распространения загрязнений от полигонов ТКО для прогноза развития экологической обстановки на исследуемой территории, а также может служить основанием для принятия решений о порядке использования объектов подземной гидросферы.

Достоверность и новизна основных положений, выводов и результатов диссертации подтверждается: корректной постановкой задач исследований, обоснованным использованием теории и практики физической химии, математической физики, математической статистики и современных достижений теории и практики вычислительной техники, достаточным объемом лабораторных и вычислительных экспериментов, результаты которых свидетельствуют об адекватности разработанных моделей и обоснованности выводов и рекомендаций.

Оформление диссертации, публикации, аprobация, содержание автореферата.

Диссертация написана хорошим, читабельным и технически грамотным языком, дополнена необходимым количеством рисунков, таблиц и приложений. Разделы диссертации взаимосвязаны между собой и подчинены единой цели.

Изучение публикаций автора по материалам диссертационного исследования (13 публикаций, из которых 1 – в издании, входящем в базу Scopus, 4 – в изданиях, входящих в перечень утвержденных ВАК Минобрнауки России, позволяет считать их количество и содержание достаточным.

Аprobация работы проводилась на площадках различных конференций в период 2020 – 2022 гг.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. В задаче управления, допущена неточность: при заданных возмущающих воздействиях и структуре потоков на входе и выходе полигона ТКО необходимо определить управляющее воздействие (какое), при котором V_{Φ} \rightarrow min.

2. В работе представлен только общий водный баланс объекта захоронения отходов, но нет покомпонентного баланса.

3. В работе не представлен качественный состав тела полигона в аспекте микробиологических превращений.

4. Имеются замечания редакционного характера.

Сделанные замечания не снижают высокой оценки диссертационной работы Лобачевой Л.В. а, даже наоборот, подчеркивают направление будущих, более глубоких исследований соискателя.

Заключение

Диссертационная работа «Системный анализ и управление водными эмиссионными потоками объекта захоронения твердых коммунальных отходов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)» соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., поэтому соискателю Лобачевой Людмиле Владимировне может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)»

Официальный оппонент:

Профессор кафедры «Природопользование
и защита окружающей среды» ФГБОУ ВО
«Тамбовский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, профессор

Попов Николай Сергеевич

«28» июля 2023 г.

Адрес:

Телефон (рабочий): 8(4752)630365

Телефон (мобильный): +89806728471

Адрес электронной почты: eco@mail.tstu.ru



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТГТУ

Г.В. Мозгова

ицел 20 23 г.

Подпись Попова заверяю: