

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьева Кирилла Александровича,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.6.21. Геоэкология (технические науки)

В диссертации «Обоснование технологии депонирования углеродсодержащих выбросов шлаками от сжигания твердых коммунальных отходов», поднимается проблема обращения с минеральными остатками термической переработки твердых коммунальных отходов (ТКО), это направление исследования актуально и является необходимым для обеспечения технологической безопасности и охраны окружающей среды. Ежегодный прирост мощностей мусоросжигательных заводов в Российской Федерации формирует устойчивый поток шлаков и зол, требующих экологически обоснованных технологий переработки. Одновременно задача сокращения выбросов CO_2 в атмосферу приобретает всё большую значимость в контексте выполнения национальных обязательств по декарбонизации.

В диссертации разработаны научные основы и технологические условия депонирования углеродсодержащих выбросов шлаками от сжигания ТКО методом минеральной карбонизации. Автором проведены комплексные исследования физико-химических и минералогических свойств шлаков двух мусоросжигательных заводов, выполнена серия лабораторных экспериментов по улавливанию диоксида углерода различными техногенными материалами и установлены зависимости степени карбонизации от вещественного состава используемых отходов.

Вовлечение шлаков мусоросжигания в технологическую схему секвестрации CO_2 с получением экологически безопасной товарной продукции представляет значимое научно-техническое достижение. В этих условиях особую значимость приобретает решение задачи геоэкологического мониторинга продуктов карбонизации и оценки их устойчивости в природно-технических системах при различных сценариях использования.

В работе выполнены термодинамические расчеты, по результатам которых предложены и обоснованы:

- возможные схемы химических реакций карбонизации кальций- и магнийсодержащих фаз шлаков (геленит, акерманит, белит и др.) при нормальных условиях;
- рациональные режимные параметры ускоренной карбонизации (время гидратации, соотношение Ж:Т, продолжительность контакта с CO_2);
- закономерности карбонизации кремнийсодержащих материалов при повторном использовании ТКО с оценкой экологической безопасности получаемых продуктов.

По автореферату есть замечание: недостаточно полно освещены и рассмотрены вопросы геоэкологического мониторинга карбонизированных продуктов при их размещении

По автореферату есть замечание: недостаточно полно освещены и рассмотрены вопросы геоэкологического мониторинга карбонизированных продуктов при их размещении в природно-технических системах: какие показатели состояния окружающей среды (почва, грунтовые воды, атмосферный воздух) следует контролировать и с какой периодичностью для подтверждения долговременной экологической безопасности.

По представленной работе отмечу, что на основании выполненных экспериментальных и теоретических исследований установлены новые и уточнены существующие закономерности комплексного использования отходов производства и потребления, а также разработаны научно-теоретические положения, которые позволили обосновать экологически рациональные технологические регламенты улавливания диоксида углерода и снизить техногенную нагрузку на окружающую среду.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор Воробьев Кирилл Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (технические науки).

Доктор техн. наук, профессор,
профессор Департамента природно-технических систем
и техноферной безопасности

Петухов В.И.
04.03.2026

ФГАОУ ВО "Дальневосточный Федеральный Университет"
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10
Тел.: 8 (423)265 24 24 (доб. 1060)
e-mail: petukhov.vi@dvfu.ru

Я, Петухов Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, 24.1.096.01 и их дальнейшую обработку.

Подпись Петухова В.И. заверяю:

ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
НАУМОВА Л.В.
04.03.2026

