

## ОТЗЫВ

доктора технических наук, профессора *Максименко Юрия Александровича* на автореферат диссертации Заколюкиной Алины Маратовны на тему: «Очистка сточных вод от ионов аммония и фосфатов модифицированными золошлаковыми отходами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.2. Экологическая безопасность

Использование отходов производства для очистки сточных вод от загрязнителей позволит сократить отчуждение территории и снизить антропогенное воздействие загрязненных стоков на водные объекты. В связи с этим исследования, связанные с разработкой модифицированных сорбентов с целью повышения сорбционной емкости по отношению к загрязняющим веществам, являются актуальными.

Диссертантом проведены мониторинговые исследования по 10 показателям качества реки Кубань за период с 2018 по 2022 годы. Выявлено сильное антропогенное влияние на водный объект прибрежных предприятий и жилищных комплексов, особенно в стоке в р. Кубань в районе Тургеневского моста.

Основное содержание работы посвящено экспериментальному исследованию статистики и кинетики сорбционной очистки модельных водных растворов и реальной сточной воды от ионов аммония и фосфатов, значительные превышения которых обнаружены при мониторинге показателей качества р. Кубань. Эксперименты проведены в статических условиях при дозах сорбента 1, 2 и 5 г на 50 см<sup>3</sup> раствора и в диапазоне начальных концентраций ионов аммония 5, 20, 30, 50, 100, 200, 300 мг/дм<sup>3</sup> и фосфатов 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000 мг/дм<sup>3</sup>. Обработка экспериментальных данных по фазовому равновесию проведена по изотермам Ленгмюра, Фрейндлиха, Еловича, Темкина и Дубинина-Радушкевича, по кинетике сорбции использованы модели Лагергрена, Хо и Маккея, диффузионной и Еловича. Экспериментально выявлен максимум эффективности очистки и коэффициента распределения. Анализ изотерм показал, что данную закономерность прогнозируют изотермы Темкина и Дубинина-Радушкевича.

Автором для повышения сорбционной емкости разработан цеолит, определены его физико-химические свойства и проведены исследования фазового равновесия в системе ионы аммония – цеолит. Полученные результаты положены в основу разработки технологической схемы очистки сточных вод от ионов аммония, где в качестве адсорбционной загрузки используются цеолит и клиноптилолит.

Заключительная часть работы посвящена определению себестоимости цеолита и размеру предотвращенного экологического ущерба.

Результаты испытаний цеолита на основе ЗШО Новочеркасской ГРЭС и технология его производства переданы ООО «Газпром трансгаз Краснодар» (Анапское ЛПУМГ), ООО «ССК Газрегион» (Лаборатория управления контроля качества в Ленинградской области), АО «Анапа Водоканал».

Научные исследования выполнены в рамках гранта Кубанского научного фонда (научный проект № МФИ-20.1/57).

Считаю, что представленная работа обладает научной новизной и практической

значимостью.

Замечание: чем объясняется, что для малых равновесных концентраций адсорбтива в растворе лучшее описание дает изотерма Дубинина-Радускевича, а при концентрациях больше 35 мг/дм<sup>3</sup> – изотерма Темкина (рис. 7, стр. 13 автореферата)?

Диссертационная работа Заколюкиной А.М. на тему «Очистка сточных вод от ионов аммония и фосфатов модифицированными золошлаковыми отходами» является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор, Заколюкина Алина Маратовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.2. Экологическая безопасность.

Проректор по научной работе и инновациям,  
профессор кафедры «Технологические машины и оборудование»  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,  
доктор технических наук (05.18.12 – Процессы и  
аппараты пищевых производств),  
профессор

Максименко Юрий Александрович

«02» февраля 2026 года

Я, Максименко Юрий Александрович, даю согласие на обработку моих персональных данных и включение их в аттестационное дело соискателя, а также на размещение отзыва в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» на сайте ФГБОУ ВО «КГЭУ».



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет»  
Почтовый адрес организации: 414056, Астраханская область, г.о. город Астрахань,  
г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1.  
Телефон: (8512) 61-41-40, e-mail: nauka@astu.ru