

## О Т З Ы В

доктора технических наук, доцента **Кузина Евгения Николаевича**  
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

Поступление в гидросферу недостаточно очищенных сточных вод приводит к активному угнетению биоценозов, ввиду чего вопросам очистки сточных вод уделяется значительное внимание. Не менее актуальным остается вопрос утилизации/переработки значительных количеств техногенных отходов теплоэнергетического комплекса. Учитывая вышесказанное, применение отходов в качестве сорбентов для очистки сточных вод от загрязнителей является актуальным направлением исследований.

В представленной работе приведены исследования и практическое применение золошлаковых отходов Новочеркасской ГРЭС. Экспериментальные исследования очистки модельных систем, содержащих аммоний и фосфаты, позволили оценить эффективность сорбционного материала. Установлены основные закономерности процесса сорбции маркерных веществ ( $\text{NH}_4^+$  и  $(\text{PO}_4)^{3-}$  образцами исходного и термически модифицированного золошлакового отхода. Для повышения сорбционной емкости автором исследован способ гидротермальной обработки отхода с получением цеолита, проведены исследования фазового равновесия в системе ионы аммония – цеолит. Результаты исследований положены в основу разработки технологической схемы очистки сточных вод от ионов аммония с применением цеолита и клиноптилолита. Рассчитан экономический эффект предлагаемого технологического решения.

Научные исследования были профинансированы Кубанским научным фондом в рамках научного проекта № МФИ-20.1/57 (грант КНФ), что подтверждает их научную и практическую ценность. Результаты диссертационной работы опубликованы в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science (7 статей), 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК, получен 1 патент.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате стоило привести фазовый и элементный состав исходного и термообработанного отхода.
2. Исследовался ли фазовый состав отработанного сорбента? Согласно литературным данным, в условиях экспериментов возможно образование двойного фосфата аммония-кальция -  $\text{CaNH}_4\text{PO}_4$ . Аналогично, ввиду высокого

содержания соединений алюминия, возможно образование фосфата алюминия. Определение фазового состава сорбента после очистки позволило бы более полно описать механизмы удаления аммоний и фосфат-ионов из сточной воды.

3. Исходный отход был 5 класса опасности, а куда планируется использовать/направлять отработанный сорбционный материал?

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

На основании полученных в научной работе результатов, считаю, что 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.

Доктор технических наук по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ, доцент, заведующий кафедрой промышленной экологии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

  
03.02.2026г

Кузин Евгений Николаевич

125047, ГСП, г. Москва, А-47, Миусская площадь, д. 9  
ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», «Кафедра промышленной экологии»,  
Тел: +7 (495) 495-21-71 E-mail: kuzin.e.n@muctr.ru

Я, Кузин Евгений Николаевич, 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».

  
03.02.2026г

Кузин Евгений Николаевич

Подпись Кузина Евгения Николаевича заверяю



  
/P.A. Коробовский