

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Азопкова Сергея Валерьевича на тему: «Комплексные титансодержащие коагулянты: синтез и применение», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15. Экология (технические науки).

В связи с высоким уровнем развития промышленности и его негативным воздействием на окружающую среду, в том числе загрязнением водных ресурсов все большую актуальность приобретают работы, направленные на повышение эффективности водоочистки и водоподготовки. При этом не меньшую актуальность имеют работы, направленные на вовлечение различных видов крупнотоннажных минеральных отходов во вторичный оборот.

Азопковым С.В. в диссертационной работе исследовано влияние условий синтеза на состав получаемых комплексных коагулянтов. По результатам исследований получены экспериментальные образцы комплексных алюмо-титановых реагентов.

В качестве основных достоинств научной работы можно выделить следующее:

предложена технология производства высокоэффективных реагентов с использованием в качестве сырья различных отходов неорганического происхождения, способствующая значительному снижению негативного воздействия на окружающую среду, а также реализации концепции замкнутого цикла и экономии финансовых, и материальных ресурсов;

подготовлены предложения по усовершенствованию технологии производства титановых коагулянтов ЗАО «Ситтек», влияющие не только на повышение характеристик получаемого продукта, но и на снижение его себестоимости;

представлены обосновывающие материалы, доказывающие влияние модифицирующей добавки соединений титана на эффективность коагуляционной очистки пластовых вод от нефтепродуктов, сточных вод молочной промышленности, вод от строительной промышленности и фильтра полигона ТКО;

описан механизм воздействия модифицирующей добавки соединений титана на эффективность традиционных реагентов.

В научной работе автором продемонстрирована высокая проработанность материала, подготовлены предложения по апробации полученных результатов на предприятиях промышленности.

Реализация разработанных технологий и реагентов в области водоочистки и водоподготовки в промышленных масштабах позволит существенно сократить затраты реагентов, необходимых для очистки 1 м<sup>3</sup> воды, что окажет положительное влияние на состояние окружающей среды.

Представленные результаты диссертационной работы подтверждают перспективность проделанной работы и являются основой для дальнейшего масштабирования технологий.

В качестве предложений считаю целесообразным диссертационную работу дополнить следующей информацией:

1. Сведениями по потенциальным направлениям утилизации (переработки) коагуляционных шламов.
2. Сведениями по объемам и направлениям использования шихтофа и остатков непрореагировавшего магнийсодержащего отхода.
3. Сведениями по объемам образования отходов, использованных в диссертационной работе, с указанием их класса опасности для окружающей среды.

Несмотря на вышеуказанные предложения считаю, что диссертация С.В. Азопкова на тему «Комплексные титансодержащие коагулянты: синтез и

применение» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тематику и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, предусмотренным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденным приказом ректора № 1523ст от 17 сентября 2021 г., а ее автор, Азопков Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 Экология.

Доктор химических наук, член-корр. РАЕН,  
начальник отдела разработки систем  
экологической безопасности управления  
экологического инжиниринга  
ФГУП «Федеральный экологический оператор»



Макарова Н.М.

05.04.2023

Макарова Наталья Михайловна – ФГУП «Федеральный экологический оператор», начальник отдела разработки систем экологической безопасности управления экологического инжиниринга, доктор химических наук (специальность 02.00.02 Аналитическая химия)

Адрес места работы: 119017, Москва, Пыжевский пер., д. 6  
Тел./факс: +7 (495) 710-76-48, [www.rosfeo.ru](http://www.rosfeo.ru), e-mail: [info@rosfeo.ru](mailto:info@rosfeo.ru)

Подпись Макаровой Натальи Михайловны заверяю

Начальник отдела  
документационного обеспечения  
ФГУП «Федеральный экологический оператор»



Аристархова М.П.