

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Евдокимовой Марии Евгеньевны на тему  
«Утилизация титансодержащих отходов с получением коагулянтов и  
строительных материалов», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология**

Диссертация посвящена актуальной проблеме современной промышленности – переработке и вторичному использованию титансодержащих отходов металлургического производства. Ежегодный рост объемов таких отходов создает серьезную угрозу экологической безопасности регионов, где расположены предприятия цветной металлургии. Предложенные автором подходы направлены на снижение негативного воздействия складирования отходов на компоненты природной среды, что соответствует современным требованиям устойчивого развития и экономики замкнутого цикла.

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку титановые производства характеризуются значительными объемами образования шламов, а их длительное хранение сопровождается рисками миграции химических элементов в поверхностные и подземные воды. Автор убедительно показывает, что отход следует рассматривать не только как источник экологической нагрузки, но и как потенциальное вторичное сырье.

Научная новизна работы заключается в разработке новых подходов к решению проблемы утилизации титансодержащих отходов, а именно, титановых шламов. Установлены условия кислотного выщелачивания титанового шлама для получения титансодержащих коагулянтов, а также разработаны составы бетонной смеси, обеспечивающей иммобилизацию поллютантов с высокой миграционной способностью. Заслуживает внимания и выявленная эффективность полученных коагулянтов при очистке модельных вод, достигающая 82-94% в широком диапазоне рН. Новизна работы также подтверждается тем, что автором предложен комплексный подход к утилизации одного и того же отхода по двум направлениям, что повышает научную и прикладную ценность исследования.

Язык изложения работы грамотный и соответствует научному стилю, исследование изложено логично и подкреплено графическим материалом.

В качестве замечаний, которые носят рекомендательный характер, можно выделить отсутствие проведения испытаний коагулянтов на модельных водах, обладающих средней и высокой мутностью и цветностью и апробация на реальных средах.

При изучении прочностных характеристик плит с добавлением отхода целесообразно оценить устойчивость разработанных составов к воздействию различных реагентов, например, противоледных.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-485 от 07.09.26  
АУ УС

Не корректно представлять и план последующих научных исследований.

Диссертация «Утилизация титансодержащих отходов с получением коагулянтов и строительных материалов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – **Евдокимова Мария Евгеньевна** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности **1.6.21. Геоэкология**.

Дата «3» 09 2026 г.

Профессор кафедры инженерной химии и промышленной экологии, заместитель директора института прикладной химии и экологии по научной работе

д.т.н., профессор

  
(подпись)

Витковская Раиса Федоровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

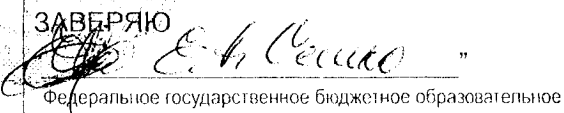
vitkowskaya.r@yandex.ru.ru

+7 (812) 315-06-83



Подпись

ЗАВЕРЯЮ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»