

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Масловой Марины Валентиновны «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТИТАНСОДЕРЖАЩИХ СОРБЕНТОВ ИЗ СФЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТА»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 - «Технология неорганических веществ»

Диссертационная работа Масловой М.В. посвящена разработке и научному обоснованию технологии получения титансодержащих сорбционных материалов из сфенового концентрата - отхода обогащения апатит-нефелиновых руд.

**Актуальность** данной работы связана с необходимостью расширения отечественной сырьевой базы получения титансодержащих продуктов, в частности, неорганические сорбенты на основе фосфатов и гидроксидов титана, известные как эффективные материалы для извлечения радионуклидов и тяжелых металлов из растворов. Сырьем для производства данных соединений могут служить отходы горнопромышленных предприятий Мурманской области.

Целью работы являлось изучение синтеза титансодержащих функциональных материалов из различного вида сырья с воспроизводимыми сорбционными и эксплуатационными характеристиками.

Для решения поставленной цели автором разработаны общие принципы направленного синтеза титансодержащих материалов с высокими сорбционными характеристиками. В частности, определены оптимальные условия разложения сфенового концентрата с получением устойчивых сернокислотных растворов титана(IV), пригодных для использования в качестве эффективного прекурсора при синтезе сорбционных материалов (аморфных фосфатов титана, кремнийсодержащего фосфата титана, сферогранулированного гидратированного диоксида титана(ГДТ) и др.). Подробно изучены основные физико-химические характеристики синтезированных сорбентов: сорбционные и кинетические параметры, гидролитическая устойчивость и др. Сделан вывод о том, что сорбенты на основе фосфата титана наиболее эффективны для удаления из жидких радиоактивных отходов (ЖРО) продуктов коррозии аппаратуры. Сорбенты на основе ГДТ позволяют проводить глубокое извлечение лантаноидов из растворов выщелачивания фосфогипса, а также для удаления ионов Cr(III) и Cr(VI) из стоков кожевенных производств.

**Научная новизна** диссертации состоит в обосновании единого подхода к изучению закономерностей образования твердых фаз и разработке общих принципов направленного синтеза эффективных титансодержащих сорбционных материалов.

**Практическая значимость** работы состоит в разработке технологии получения сорбционных материалов из сернокислых титансодержащих растворов. В условиях производства получены опытные партии различных сорбентов. Полученные результаты могут быть использованы для разработки исходных данных производства сорбентов. Проведены испытания синтезированных сорбентов для очистки от радионуклидов ЖРО предприятий ФГУП "Атомфлот", Ленинградской АЭС, а также технологических стоков различного состава от тяжелых и цветных металлов. Показана возможность коллективного извлечения редкоземельных элементов из промышленных растворов выщелачивания фосфогипса. Практическая значимость работы подтверждена патентами РФ и актами испытаний.

**По тексту автореферата можно сделать следующие замечания:**

1. Автором рассматривается только ионообменный механизм поглощения примесей переходных металлов, в то время как радионуклиды продуктов коррозии аппаратуры ( $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  и др.) в реальных ЖРО часто присутствуют не только в ионном виде, но и в форме коллоидов, псевдоколлоидов и комплексов с органическими лигандами.

2. На с. 24 написано, что «при пропускании 12000 колоночных объемов низкосолевых и 10000 колоночных объемов солевых вод ФГУП "Атомфлот"... полная обменная емкость сорбента достигнута не была». Термин "полная обменная емкость" используется только для характеристики сорбции макрокомпонентов. При сорбции микроколичеств радионуклидов характеристикой процесса служит величина ресурса сорбента, выраженного, в колоночных объемах.

3. В тексте автореферата диссертантом не приведено сравнение сорбционных и эксплуатационных характеристик синтезированных диссертантом сорбентов на основе фосфатов и гидроксидов титана с аналогичными, выпускаемыми НПП «Термоксид».

Однако высказанные выше замечания носят не принципиальный характер и не влияют на общую положительную оценку данной диссертационной работы, выполненной на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, с использованием целого ряда современных физико-химических методов анализа. Основные выводы диссертанта убедительно подтверждены, как данными экспериментальных исследований, так и результатами промышленных испытаний.

По всем параметрам данная диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.13 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, **Маслова Марина Валентиновна**, заслуживает присуждения ей учёной степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 - технология неорганических веществ.

Милютин Виталий Витальевич,  
заведующий лабораторией хроматографии  
радиоактивных элементов ИФХЭ РАН,  
доктор химических наук  
Тел: +7(495)335-9288, E-mail: vmilyutin@mail.ru

В.В. Милютин

Подпись Милютина Виталия Витальевича удостоверяю:  
Ученый секретарь ИФХЭ РАН,  
кандидат химических наук



И.Г. Варшавская

“ 22 ” сентября 2015 г.