

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Портнягина Арсения Сергеевича** на тему «Метод анализа кинетики многостадийных температурно-программируемых процессов и его применение для исследования морфологии оксидов железа и марганца», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Диссертационное исследование Портнягина Арсения Сергеевича затрагивает фундаментальные аспекты гетерогенной неизотермической кинетики, которые в настоящее время нашли широкое применение при исследованиях сорбентов и катализаторов. К числу основных проблем при использовании температурно-программируемых методов относится невозможность количественного описания процессов, протекающих в неизотермических условиях, таким образом резко ограничивая круг возможных для анализа данными методами систем. Разработанный соискателем в рамках диссертации подход к кинетическому анализу подобного рода экспериментальных данных позволяет расширить возможности температурно-программируемых методов и ускорить процесс разработки эффективных функциональных материалов, что доказывает высокую актуальность представленного научного исследования.

В рамках работы автором был реализован новый подход к анализу кинетики температурно-программируемого восстановления, основанный на итерационной процедуре поиска кинетических параметров (энергии активации, предэкспоненциального множителя, функции относительной удельной поверхности), адекватно описывающих экспериментальные кривые восстановления, с применением современных численных методов. Предложенный подход был успешно апробирован при исследовании ТПВ образцов оксида железа (III), характеризующихся различной морфологией, для получения информации о величине удельной площади поверхности и распределения частиц по размерам исследуемых образцов. Было также разработано для анализа структурной пористости гематитовой керамики, сочетающей в себе поры различных размерных диапазонов и связности, за счет применения комплекса физико-химических методов, включая анализ кинетики ТПВ. Исследована эволюция морфологии поверхности сорбентов на основе оксида марганца кристаллической модификации «бирнессит» в результате обработки их различными восстановительными агентами с целью улучшения сорбционных свойств.

В автореферате отражена основная суть выполненной работы, стиль его написания и оформления делают его легко читаемым. Полученные результаты

опубликованы в виде 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых базами данных Scopus и Web of Science. К представленному автореферату, как и к содержанию проведенного научного исследования, существенных замечаний нет.

По основным критериям оценки диссертационных работ (актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость), представленное исследование является научно-квалификационной работой, соответствующей критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, а ее автор, Портнягин Арсений Сергеевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки).

**Милютин Виталий Витальевич,**

доктор химических наук по специальности 02.00.14 – Радиохимия, старший научный сотрудник,

119071, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4; <http://www.phyche.ac.ru/>,

E-mail: [vmilyutin@mail.ru](mailto:vmilyutin@mail.ru), тел.: +7(495)335-9288

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН).

Заведующий лабораторией хроматографии радиоактивных элементов

« 12 » сентября 2019 г.

(подпись)

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

