

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Костюхина Егора Максимовича**  
**«МИКРОВОЛНОВЫЙ СИНТЕЗ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ**  
**ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОКСИДОВ И ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И**  
**КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА»,**  
**представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по**  
**специальности 1.4.4. Физическая химия**

Наночастицы оксида железа, а также материалы на его основе являются перспективными материалами в таких областях, как: хранение данных, биомедицина, адсорбция, катализ, и др. Морфология и структура наночастиц на основе оксида железа определяют их функциональные свойства: коэрцитивную силу, каталитическую активность, сорбционную способность и др. Метод получения имеет критическое значение в обеспечении наночастицам на основе оксида железа требуемых структурных особенностей. По этой причине в последнее время значительное внимание уделяется разработке новых методов синтеза, позволяющих получать наноструктурные материалы заданного состава и морфологии с высокой точностью. Подбор оптимальных параметров синтеза позволяет обеспечить наночастицам на основе железа наиболее высокий комплекс функциональных свойств. Таким образом не вызывает сомнений актуальность диссертационной работы Костюхина Егора Максимовича, посвященной разработке новых подходов к синтезу оксидов железа с использованием микроволновой энергии.

В рамках диссертационной работы были предложены следующие методики микроволнового синтеза наночастиц магнетита: из водных растворов, из растворов органических растворителей, как с применением стабилизатора (гидрофильного природного полианиона гумата калия и гидрофобного соединения — олеиновой кислоты), так и без него. В качестве материалов на основе оксида железа были синтезированы наноструктуры  $\text{LaFeO}_3$  методом гидротермального синтеза. Систематический подход к исследованию позволил в рамках данной работы провести комплексное сравнение различных методик синтеза и выявить их влияние на свойства получаемых материалов. Это в свою очередь позволило выявить преимущества микроволнового синтеза, состоящие в возможности обеспечения материалам на основе оксида железа повышенной каталитической активности в реакции разложения закиси азота. Результаты проведенной работы имеют явную научную значимость, подчёркивающую важность развития альтернативных методов синтеза наноматериалов.

Результаты, полученные в рамках работы, являются новыми, их интерпретация корректна, а достоверность не вызывает сомнений. Выводы по работе в полной мере отражают полученные результаты. Для описания особенностей структуры полученных материалов выбраны адекватные современные физико-химические методы исследования.

Основные результаты диссертационной работы отражены в пяти публикациях в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, РИНЦ. Результаты работы были представлены на российских и международных конференциях. Принципиальных замечаний по автореферату диссертационной работы нет. В качестве пожелания хотелось бы посоветовать провести исследование полученных материалов также и методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии с целью более полного описания химического состояния поверхности.

Таким образом, диссертационная работа Костюхина Егора Максимовича «Микроволновый синтез наноразмерных частиц железосодержащих оксидов и их физико-химические и каталитические свойства» представляет собой самостоятельное законченное научное исследование, и соответствует специальности 1.4.4. физическая химия, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Костюхин Егор Максимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. физическая химия.

Кандидат технических наук (05.16.09 – Материаловедение (металлургия))

Научный сотрудник Лаборатории «Неорганические наноматериалы» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Ленинский проспект, д. 4, 119049, г. Москва

Конопацкий Антон Сергеевич

телефон: +79261961967

e-mail: [konopatskiy@misis.ru](mailto:konopatskiy@misis.ru)

20 января 2022 года



Подпись

*Конопацкий А.С.*

«Заверяю»

м. начальника

*Кузнецова А.Е.*

Отдела кадров МИСиС

*20.01.2022 г.*