

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации В.Н. Макарова  
**«Описание структурных превращений в оксидах железа и алюмосиликатах,  
составляющих глинистые минералы, на основе энергетического подхода»**

Природные глинистые материалы приобретают все большее значение ввиду применения новых подходов и технологий по созданию функциональных материалов. Широкий спектр нативных материалов под названием «глины» имеет ряд общих свойств, но в то же время значительно отличаются ввиду особенностей минералогического и химического состава, строения и других факторов, значительно осложняющих прогнозирование и изучение их свойств. Использование простых и быстрых расчетов энергетических состояний кристаллической решетки оксидов и алюмосиликатов и их трансформации при внешних воздействиях для описания структурных превращений в глинистых минералах, безусловно, является актуальной задачей для разработки технологий получения новых функциональных материалов.

При решении этой задачи диссертант получил ряд новых важных научных результатов. Впервые с помощью расчетов энергий элементарных ячеек магнетита, гематита и маггемита спрогнозировал возможность реализации полиморфного превращения в оксидах железа  $Fe_2O_3$  типа магнетит (гематит) – маггемит в СВЧ-поле. Выполнил расчет значений энергии активации ионов в процессе аморфизации элементарной ячейки монтмориллонита в СВЧ-поле. Показал, что процесс аморфизации монтмориллонита проходит в 4 этапа и определил затраты энергии, необходимые для реализации каждого этапа. Усовершенствовал методику Харрисона, что позволяет рассчитывать значения постоянных Маделунга для кристаллов не только с кубической, но и с тетрагональной и ромбической сингониями, т.е. делает возможным определение энергии ионной связи в элементарных ячейках кристаллов глинистых минералов. На основе этой методики разработал программу для ЭВМ, выполняющую расчет постоянной Маделунга для кристаллов с кубической и тетрагональной сингониями. Предложил принцип подбора показателей Борна для ионов главных элементов, входящих в химический состав оксидов монтмориллонитовой глины. Экспериментально и путем квантово-механического расчета установил, что в элементарной ячейке каолинита в СВЧ-поле в сухой среде разрыва ковалентных связей не происходит.

Полученные результаты имеют важное практическое значение. Проведенный энергетический анализ четырех этапов аморфизации кристаллической структуры монтмориллонита делает принципиально возможной реализацию процессов создания материалов с заданной степенью кристалличности и трансформации природных оксидов в новые функциональные материалы. Расчеты взаимодействия СВЧ-полей с кристаллами

монтмориллонита и каолинита могут быть использованы при развитии научно-исследовательской базы для разработки технологий использования богатых минеральных ресурсов России в производстве новых функциональных материалов.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. Описано изменение структуры оксидов под воздействием СВЧ-поля, но отсутствуют данные по исследованию изменения свойств этих оксидов.

2. Исследования оксидов проведены применительно к природным глинистым материалам, но не представлен фазовый состав ни одной из глин, не обсуждено влияние воздействия СВЧ-поля на другие фазы глин, что важно для обоснованного применения СВЧ-воздействия на глины при разработке технологий получения новых функциональных материалов.

Однако эти недостатки не имеют существенного значения. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, в том числе п. 9, к кандидатским диссертациям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Автор диссертации, Валерий Николаевич Макаров, достоин присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных.

Зав. кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», доктор физико-математических наук (01.04.17 – Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва), профессор

Амосов  
Александр Петрович

Тел. (846) 242-28-89. E-mail: [egundor@yandex.ru](mailto:egundor@yandex.ru).  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус.

Подпись А.П. Амосова удостоверяю.  
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»,  
доктор технических наук

Ю.А. Малиновская

25.03.