

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Макарова Валерия Николаевича «**Описание структурных превращений в оксидах железа и алюмосиликатах, составляющих природные глинистые минералы, на основе энергетического подхода**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Актуальность темы диссертации обусловлена научной и практической значимостью описания структурных превращений в алюмосиликатах и оксидах железа, составляющих глинистые минералы. Это позволяет расширить применение глинистых минералов для создания новых функциональных материалов.

Как следует из автореферата, к научной новизне можно отнести прогнозирование возможности реализации полиморфных превращений в оксидах железа типа магнетит-гематит в маггемит в СВЧ-поле с помощью расчетов энергий элементарных ячеек. Важным элементом, определяющим данную новизну работы, является формирование методики подобного прогнозирования полиморфных превращений для оксидов, состоящих природные глинистые минералы, обработанные микроволновым излучением.

Теоретическая значимость определяет значительный объем новых сведений состоит в развитии энергетического подхода при описании и прогнозировании структурных превращений в кристаллах оксидов и алюмосиликатов, составляющих основу природных глин, при воздействии СВЧ-поля. Стоит отметить, что математические модели, предложенные автором диссертации, позволяют осуществлять компьютерное моделирование параметров кристаллов оксидов с помощью матриц компактного описания и базовых кристаллических структур.

Практическая значимость работы определяет возможность расширить применение глинистых минералов для создания новых функциональных материалов с заданной степенью кристалличности, которые

Автором диссертации проведен энергетический анализ четырех этапов аморфизации кристаллической структуры монтмориллонита. Этот результат можно отнести к практической значимости, так как он указывает на принципиальную возможность реализацию процессов создания материалов с заданной степенью кристалличности и трансформации природных оксидов в новые функциональные материалы.

Анализируя содержание автореферата, можно сделать вывод, что автор справился с поставленными в нем задачами. Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных периодических изданиях, доложены на российских и международных конференциях.

Содержание автореферата соответствует специальности, по которой рассматриваемая работа представлена к защите.

Однако к тексту автореферата имеются некоторые Вопросы и замечания:

1. Каким образом определялась доля аморфной фазы в исходной пробе оксида железа? При наличии аморфной фазы проводить количественный фазовый анализ без стандарта практически невозможно.
2. Сравнение рентгеновских дифрактограмм показывает большее содержание аморфной фазы в исходном оксиде железа, при этом в тексте автореферата не указано каким методом определялось соотношение фаз. Исходя из приведенных дифрактограмм, в результате СВЧ-обработки скорее происходит кристаллизация аморфной фазы, а не переход $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (появление же в образце магнетита Fe_3O_4 , для которого необходим переход железа в другую степень окисления, тем более представляется маловероятным). Обычно при нагревании наблюдается последовательность переходов магнетит (Fe_3O_4) \rightarrow маггемит ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) \rightarrow гематит ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$). $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ является наиболее стабильной модификацией. Для того, чтобы

однозначно подтвердить обратный переход, необходимо использовать исходную пробу, не содержащую аморфной фазы, чтобы полностью исключить ее влияние на результат эксперимента.

3. Подтверждением соответствия порядка фазовых переходов при СВЧ-облучении, аналогичных поведению при нагревании могут служить результаты, полученные при исследовании монтмориллонита. Монтмориллонит претерпевает аморфизацию в процессе удаления конституционной воды (при нагреве в интервале 500-800°C). При облучении СВЧ-волнами авторы наблюдают похожие изменения. Сопровождается ли данный процесс потерей веса образца?
4. Автор несколько небрежно подошел к подготовке автореферата. На рис. 2 приведены для разных образцов одинаковые штрих-дифрактограммы. Таблица 1, содержащая состав глин, приведена в части, относящейся к Fe_2O_3 .

Диссертация по актуальности избранной темы, степени обоснования научных положений, выводов, сформулированных в работе, их достоверности и новизне, соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9 – п. 14), учрежденного постановлением Правительством Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., а ее автор Макаров Валерий Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Даю согласие на передачу и обработку персональных данных.

Синельщикова Ольга Юрьевна
кандидат химических наук по специальности
02.00.04 – «Физическая химия», старший научный сотрудник
лаборатории физико-химического конструирования и синтеза
функциональных материалов ФГБУН Ордена Трудового Красного
Знамени Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова
Российской академии наук (ИХС РАН),
Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2
телефон: +7(812)328-85-94,
e-mail: sinelshikova@mail.ru

Дата составления: 04.04.2022

Синельщикова О.Ю.