

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ШМАКОВА Александра Николаевича «КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ НА СИНХРОТРОННОМ ИЗЛУЧЕНИИ», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия

Создание новых перспективных материалов и технологических процессов – важнейший тренд современного развития. К разрабатываемым функциональным материалам предъявляются повышенные требования, многие из них предназначаются для работы в чрезвычайно жестких условиях как низких, так и высоких температур, агрессивных химических и радиационных сред, под воздействием механических нагрузок и т.д. Одним из наиболее востребованных средств диагностики материалов является рентгеновская дифракция, с успехом используемая уже в течение века и получившая мощный стимул для развития с появлением и совершенствованием источников синхротронного излучения (СИ).

Комбинируя различные дифракционные методы, можно получать важные дополнительные сведения о структуре материалов и ее поведении под действием внешних условий. В этой связи представляется весьма актуальной реализация комплексного подхода к структурным исследованиям на СИ функциональных материалов различного назначения, процессов их синтеза и эксплуатации, позволяющим получать уникальные экспериментальные данные.

Поэтому поставленная в работе цель, направленная на создание комплекса аппаратуры и методик для рентгенодифракционных исследований поликристаллических материалов с использованием синхротронного излучения и применение его для решения актуальных задач физической химии является актуальной, а само исследование, предпринятое в работе, обладает несомненной научной и практической значимостью.

В работе поставлены и решены важные и интересные научные задачи. В частности, разработан инструментально-методический комплекс с уникальными техническими характеристиками для проведения исследований структуры и структурных изменений в веществе методами рентгеновской дифракции на пучках СИ; отработаны рентгенодифракционные экспериментальные методики получения уникальных результатов, в полной мере использующих характерные особенности СИ и его преимущества перед лабораторными источниками излучения в рентгеновском диапазоне; экспериментально определен характер упорядочения катионных вакансий в шпинелеподобном оксиде железа; установлена зависимость структурных и текстурных характеристик мезоструктурированных силикатных материалов от условий синтеза в умеренно кислых средах; установлена структура октааммиаката хлорида бария, стабильного в атмосфере аммиака при давлениях свыше 5 бар; в перовскитоподобных кобальтатах стронция обнаружен изоструктурный фазовый переход, приводящий к образованию кислород-дефицитной фазы, ответственной за обмен кислородом с окружающей средой; в процессе роста углеродных и азот-содержащих углеродных нановолокон на Ni-Cu катализаторе обнаружено слабое периодическое изменение параметра решетки обогащенной компоненты катализатора, связанное с изменением концентрации растворенных в ней углерода и азота.

Работа имеет явную практическую значимость: создано уникальное экспериментальное оборудование для получения рентгеновских дифракционных картин функциональных

материалов с высоким угловым разрешением, с применением резонансных эффектов, для проведения исследований структурных изменений в материалах при высоких температурах в условиях реакционной среды с разрешением по времени. и интерпретации их свойств; при конструировании устройств сепарации кислорода из атмосферы, окислительных реакторов и топливных элементов с кислород-проводящими мембранами; при разработке каталитических систем на основе мезоструктурированных силикатных и элемент-силикатных материалов; для оптимизации эффективности катализаторов синтеза углеродных нановолокон и нанотрубок.

Работа хорошо представлена на конференциях различного уровня и научных статьях.

В целом, как следует из автореферата, представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, ШМАКОВ А.Н., заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Директор института,
чл-к РАН доктор физ.-мат. наук, профессор

Зав. лабораторией физики
наноструктурных функциональных
материалов ИФПМ СО РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор



С.Г.Псахье

С.Н.Кульков