

## Отзыв

на автореферат диссертации Рослякова Сергея Игоревича  
«Получение нанокристаллических порошков Ni и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> методом СВС в растворах и исследование их каталитических и магнитных свойств», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Актуальность работы С.И. Рослякова связана с общей проблемой синтеза нанопорошков оксидов и металлов, которые благодаря своим уникальным характеристикам, не характерным для объемных материалов, могут использоваться в различных областях науки и техники, в том числе энергетике в качестве топливных или солнечных элементов, суперконденсаторов и батарей. Например, водородные топливные элементы и литий-ионные батареи являются перспективными устройствами, основанными на наноматериалах. Оксидные наноструктурированные материалы, такие как NiO являются перспективными соединениями для материала анодов высокочастотных батарей. Все эти наноматериалы, синтезированные обычными методами, являются термически неустойчивыми при каталитических реакциях и показывают относительно низкий уровень свойств при циклах зарядки-разрядки батарей. Поэтому разработка новых подходов для получения таких материалов, которые будут обладать улучшенными операционными свойствами для вышеуказанных энергетических применений, является актуальной задачей. Чтобы существенно повысить стабильность этих наноматериалов и их каталитические и электрохимические свойства, необходимо контролировать их структуру на атомном, кристаллическом, нано- и микро- уровнях. Применяемый в диссертационной работе метод синтеза «горение растворов» (СВС в растворе) является энергосберегающим и экологически чистым методом производства широкого круга наноматериалов. Однако для того чтобы управлять структурой и, следовательно, свойствами синтезируемых материалов необходимо решать задачу исследования механизмов структурообразования в условиях самоподдерживающихся реакций в растворах. Поэтому диссертация С.И. Рослякова, посвященная решению ряда комплексных проблем, связанных с экспериментальным изучением механизма СВС в растворах на основе систем Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-H<sub>5</sub>NC<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>-H<sub>5</sub>NC<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и исследованию свойств, получаемых продуктов, чрезвычайно актуальна.

Важнейшими научными результатами работы являются выполненные термодинамические и экспериментальные исследования взаимодействия компонентов в системах нитрат металла-глицин, которые позволили определить равновесные концентрации Me/MeO зависящие от значений коэффициента  $\phi$  (0,75-1,75); предложен механизм формирования нанопорошка никеля в системе Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-H<sub>5</sub>NC<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; установлен



эффект роста каталитической стабильности Ni катализатора, полученного импрегнированием раствора  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$  в инертный высокодисперсный носитель  $\text{SiO}_2$ ; показано, что намагниченность синтезированных ультрамелкозернистых порошков  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  в присутствии магнитного поля достигает значений 21 эме/г при 300 К, что существенно выше, чем у аналогичных порошков, полученных методами химического осаждения и термообработки.

Использование этих результатов позволило разработать одностадийный способ получения Ni катализатора с высокой удельной поверхностью ( $155 \text{ м}^2/\text{г}$ ), путем CBC раствора  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$ , импрегнированного в высокодисперсный носитель  $\text{SiO}_2$ , а также способ получения  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  CBC раствора  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3\text{-H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$  импрегнированного в матрицу  $\text{SiO}_2$  с заданной канальной структурой, которая препятствует росту частиц в процессе синтеза, что способствует получению ультратонких порошков с узким фракционным составом.

В целом, представленная диссертационная работа С.И. Рослякова соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

зам.декана факультета Наук о материалах  
МГУ им. М.В.Ломоносова  
Чл.-корр. РАН профессор, д.х.н.

119234, Москва, ул. Ленинские Горы, 1с73  
Тел.: +7 (495) 952-57-42, goodilin@yandex.ru



Гудилин Е.А.