

УДК 621.762.242

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОРОШКОВ ЖЕЛЕЗА ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Мария Сергеевна Косихина

Студент 5 курса,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: С.А. Пахомова,

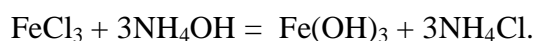
кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э.

Баумана

В последнее время нанокристаллические материалы вызывают все возрастающий интерес и, как следствие, им уделяется значительное внимание. Вызвано это несколькими причинами. Уменьшение размера кристаллитов – классический способ улучшения некоторых свойств материалов, таких, как активность в твердофазных реакциях, процессах спекания, каталитическая активность; возможность решения разнообразных технических, медико-биологических, химических задач, например очистка воды от загрязнений, получение антикоррозионных покрытий, изготовление биологически активных препаратов, создание эффективных катализаторов. Другая причина – проявление в нанокристаллическом состоянии веществом особых свойств, не характерных для материалов объемных и обусловленных проявлением квантовых эффектов. Именно поэтому задача получения и исследования материалов, имеющих наноразмеры, – важный этап в современной науке [1, 2].

Наноразмерные порошки железа были получены химико-металлургическим способом посредством низкотемпературного водородного восстановления наноразмерного гидроксида железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$, приготовленного методом коллоидной химии. Оригинальность указанной технологии получения наноразмерных порошков железа заключается в использовании наноразмерного сырья с высокоразвитой поверхностью, выступающего в качестве энергостимулятора, увеличивающего внутреннюю энергию системы за счет поверхностной энергии восстанавливаемых наноразмерных частиц [3].

В качестве материалов используется гидроксид железа в наноразмерном состоянии, который получают по реакции взаимодействия хлорного железа с водным аммиаком:



Высокорастворяющая электронная микроскопия показала, что в биологически активном материале наночастицы содержат металлическое ядро железа с характерным размером 5...10 нм, окруженное тонкой «шубой» (рис. 1) оксигидроксидных фаз и более мелкими наночастицами различных окислов, в том числе Fe_2O_3 , FeO , Fe_3O_4 .

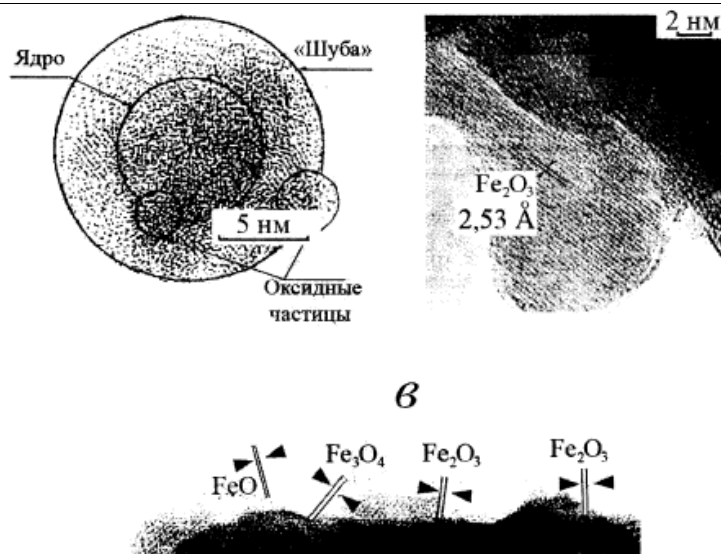


Рис. 1. Микроструктура наночастиц гидроксида железа

Выводы

1. Во время восстановления гидроксида железа химические превращения совершаются последовательно, проходя все химические соединения, которые могут существовать в данной системе.
2. Полученные на основе железа наноразмерные порошки обладают биологически активными свойствами.

Литература

1. Балдохин Ю.В., Суздалев И.П., Прусаков В.Е. Исследование наноструктур, образующихся при водородном восстановлении $Fe(OH)_3$. // Химическая физика. - 2012. - Т. 31, № 1. - С. 88-96.
2. Тарасенко Л.В., Пахомова С.А., Унчикова М.В., Герасимов С.А. Материаловедение. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 475 с.
3. Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э. Биологически активные нанопорошки железа. М.: Наука, 2006. – 125 с.