

СИНТЕЗ МАГНИТНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ЧАСТИЦ ГРАФЕН-НИО ПУТЕМ КОМБИНИРОВАНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ И СОНОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДОВ

Машал Д.А.,^{а,б} Трусова Е.А.,^б Кириченко А.Н.,^в Пережогин И.А.,^в Поликарпов К.В.,^б
Федоров С.В.,^б Сафроненко М.Г.,^а Хрусталеv В.Н.^а

^а *Российский университет дружбы народов, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6*

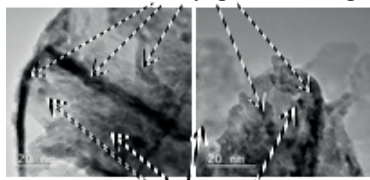
^б *Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской Академии Наук,
119334, г. Москва, Ленинский пр., 49*

e-mail: dariosha97@yandex.ru

^в *Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов,
142190, г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, 7а*

Гибридные структуры, состоящие из нанокристаллов NiO, «обернутых» графеновыми листами, признаны наиболее эффективными при создании высоковольтостребованных материалов для сверхпроводников, анодов Li-ионных батарей, топливных элементов, сенсоров. На практике создание надежного способа синтеза таких гибридов с контролируемой структурой и свойствами оказалось очень сложным. Среди множества химических методов получения «мокрые» методы признаны как наиболее предпочтительные благодаря низким рабочим температурам, экологической безопасности, технологической доступности и хорошей воспроизводимости. Мы разработали способ синтеза композитных наноструктурированных частиц на основе бескислородного графена и NiO. Этот порошок обладает ярко выраженными магнитными свойствами. Данные HRTEM показывают, что в этом композите нанокристаллы NiO выстроены в цепочки, направление которых задается обволакивающими их листами графена (Рисунок 1). Интересно, что по отдельности NiO и свободный от кислорода графен, полученные золь-гель и сонохимическими методами, соответственно, не проявили магнитных свойств.

Кристаллиты NiO внутри листов графена



Цепочки кристаллитов NiO внутри листов графена

Рисунок 1. Микрофотография, полученная с помощью ПЭМ высокого разрешения, композитного порошка графен-NiO.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 19-03-00054_а,