

3000 нм. Образец 3 (рисунок 1 (в)) отличается от образца 2 большими размерами частиц: диаметр от 50 до 150 нм, а длина – от 500 до 7000 нм.

Электрические исследования проводили с помощью импедансметра Z - 1500J в диапазоне частот 10 – 100 Гц, и в интервале температур от 293 до 473 К в цилиндрической стеклянной ячейке с графитовыми электродами. Результаты измерений представлены на рисунке 2.

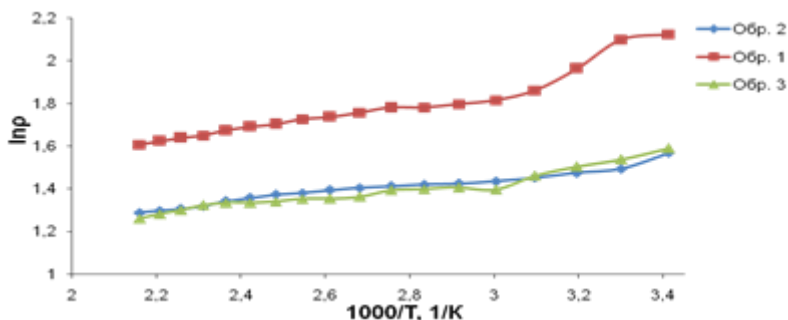


Рисунок 2 - Зависимость логарифма удельного сопротивления от обратной температуры

Все исследованные материал проявляет полупроводниковые свойства. Вычисленные значения ширины запрещенной зоны для всех образцов близки и составляют 0.032 эВ (образец 2), 0.039 эВ (образец 3) и 0.041 эВ (образец 1). На температурной зависимости для образца 1 при 322 К наблюдается скачок удельного сопротивления, по-видимому связанный с перестройкой структуры объемной «сетки» из углеродных волокон.

Прослеживается характерная зависимость: при уменьшении средней длины отдельно взятых УНТ увеличивается их общее удельное сопротивление.

СИНТЕЗ УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА КАРБИДА ХРОМА

Берг Н.В.⁽¹⁾, Николаенко И.В.⁽²⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

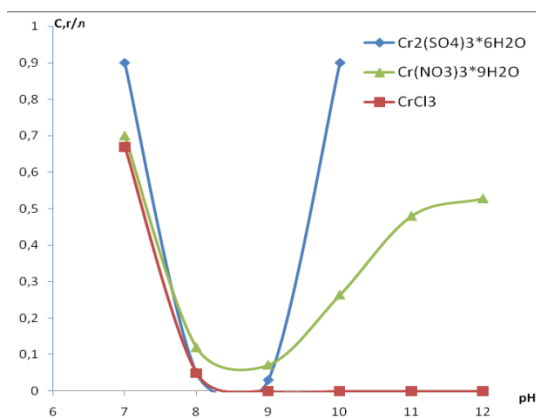
⁽²⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН

620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

В промышленности хром используют для изготовления деталей паросилового оборудования, пароводяной арматуры, клапанов, венти-

лей, патрубков, деталей, работающих на износ в агрессивных средах, а также при изготовлении высокопрочных твердых сплавов в качестве связующего. Небольшая добавка хрома снижает трение деталей, повышает механические характеристики износо- и коррозионной стойкости.

Прекурсоры для синтеза карбида хрома получали путем осаждения из водных растворов солей хрома ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, CrCl_3) концентрацией в диапазоне 0,3–1,0 г/л (в пересчете на Cr_2O_3) неорганическими щелочами (NH_4OH , NaOH) концентрацией ~12 г/л при pH от 6 до 12. Углерод вводили в исходные кислые растворы хрома до осаждения в расчете на оксид хрома по соотношению $\text{Cr}_2\text{O}_3 \div \text{C} = 1 \div 4,3$. В качестве углеродной составляющей использовали ацетиленовую сажу с удельной площадью поверхности – 18,1 м²/г. Процесс осаждения проводили при постоянном перемешивании. Установлено, что хром полностью выпадает в осадок для солей кислот $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ при pH 8–9 и для CrCl_3 при pH более 8 (см. рисунок). Получаемые прекурсоры представляли собой тесную механическую смесь частиц сорбента и гидроксида хрома, величина которых варьировалась от 6 до 20 нм. Удельная площадь поверхности прекурсоров и микропористость зависели от условий синтеза от 50 до 180 м²/г и от 7 до 50 м²/г соответственно.



Синтез карбида хрома проводили из полученных прекурсоров путем термообработки в диапазоне температур 100–1200°C, выдержке 15–120 минут в токе аргона со скоростью 5 л/час, в микроволновой муфельной печи фирмы “Урал-Гефест” мощностью 700 Вт и частотой 2,45±3,00 ГГц. В процессе синтеза было установлено, что оксид хрома Cr_2O_3 тригональной модификации (R-3C) начинает формироваться при

температуре 600°C, а процесс карбидизации начинается при 1100°C с формированием карбида хрома Cr_3C_2 орторомбической модификации (*Pnma*). Удельная поверхность конечного продукта варьировалась в пределах 5–15 м²/г.

Таким образом, в данном эксперименте показана возможность синтеза нано- и ультрадисперсных материалов при достаточно простом аппаратурном оформлении эксперимента с низким потреблением энергии, коротким временем синтеза при низких температурах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 15-08-05357_а).

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ НАНООКСИДНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА

*Джафарова С.Т.⁽¹⁾, Меджидов А.А.⁽¹⁾, Фатуллаева П.А.⁽¹⁾, Агаева С.А.⁽¹⁾,
Ялчин Б.⁽²⁾, Ахмедов М.М.⁽¹⁾*

⁽¹⁾ Институт катализа и неорганической химии НАН Азербайджана

1143, г. Баку, пр. Г. Джавида, д. 113

⁽²⁾ Университет Мармара

34722, г. Стамбул, Кадикой, Гюзтепе-кампус

Ранее гидротермальным методом в присутствии этиленгликоля и глицерина были синтезированы Co-Cu и Co-Cu-Al системы, как наиболее востребованные в качестве катализаторов для получения водорода в водородной энергетике [1].

В данном тезисе доклада сообщается о результатах исследований по получению окисных систем методом совместного гидротермального разложения нитратов Co, Cu, Ni и Al в присутствии формальдегида, как восстанавливающего агента. При совместном разложении особый интерес представляло следующее сочетание нитратов: Cu – Co; Cu – Ni; Co – Ni и Cu – Co – Al.

Реакции проведены в автоклаве из нержавеющей стали в температурном интервале 270–330 °C. Типичный состав исходного материала следующий: массовое соотношение кристаллогидратов нитратов соответствующих металлов 1:1 в случае двойных и 1:1:3 тройных систем, объем воды 5 мл, объем восстановителя 10 мл. В качестве восстановителя использован 40 об.% водный раствор формальдегида. Продукты реакции охарактеризованы методами РФА, ИКС, УФ, электронной микроскопии.

Изучена зависимость состава твердых продуктов реакции от температуры методом РФА. При низких температурах реакции в случае