

Синтез оксидных наночастиц из спиртовых растворов

Капитанова Олеся Олеговна

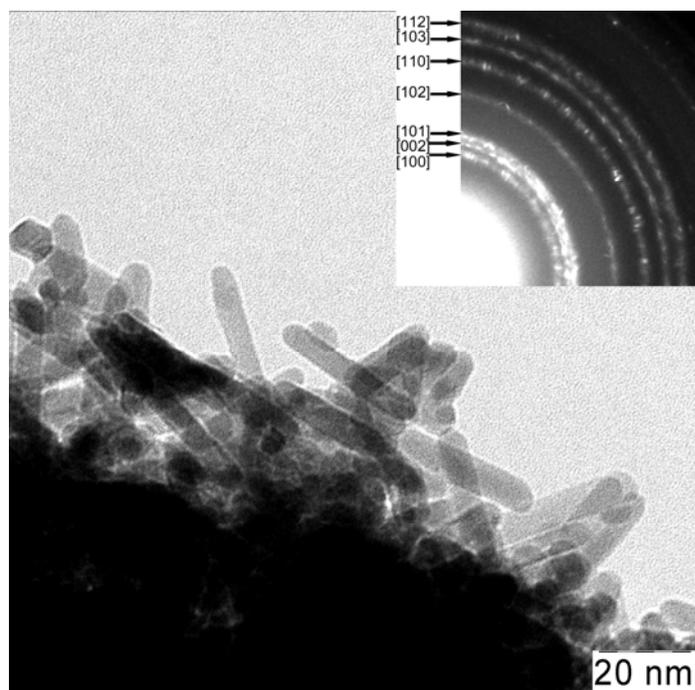
студентка 2 курса

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: Kapitanova@e-mail.ru

Были исследованы условия формирования наночастиц оксидов металлов (цинка, кобальта, меди) осаждением щелочью из спиртовых растворов. В случае оксида цинка были синтезированы анизотропные наночастицы, как допированные Co, Cu, так и недопированные. Размеры и качественный состав полученных наночастиц определяли методами РФА и ПЭМ.

Синтез анизотропных наночастиц ZnO проводили путем осаждения ацетата цинка большим избытком гидроксида натрия из спиртовых растворов (соотношение $Zn^{2+}:OH^- = 1:25$). Полученные коллоидные растворы были оставлены при комнатной температуре на 7, 42 и 55 дней, затем осадок промывали, центрифугировали и сушили при $T < 150^{\circ}C$. В случае синтеза допированных частиц в исходный раствор ацетата цинка добавляли ацетат соответствующего металла в соотношении 1:20. По аналогичной схеме были проведены попытки синтеза наночастиц оксидов меди и кобальта.



Микрофотографии ПЭМ и электронной дифракции наностержней ZnO, синтезированных из спиртовых растворов.

размеры соответствуют средним размерам, рассчитанным по данным РФА. На микрофотографиях электронной дифракции наностержней оксида цинка, как допированных, так и недопированных видны только рефлексы, относящиеся к вюртцитной фазе. В случае допированных наночастиц номинального состава $Zn_{0.95}Co_{0.05}O$ и $Zn_{0.95}Cu_{0.05}O$ диаметр стержней составил соответственно 7 и 8 нм, а длина 16 и 19 нанометров.

Продуктом осаждения ацетата кобальта избытком щелочи по результатам РФА является полностью аморфная фаза, а в случае ацетата меди - слабокристаллическая фаза CuO , что также подтверждается электронной дифракцией.

На рентгенограммах как допированных, так и недопированных наночастиц оксида цинка, присутствуют только пики, соответствующие вюртцитной структуре ZnO, а рассчитанные значения параметров ячейки отличаются друг от друга в пределах погрешности и совпадают с литературными значениями (картотека PCPDF). Различные уширения дифракционных максимумов 100 и 002 свидетельствуют об анизотропии синтезированных наночастиц. Рассчитанные по этим уширениям значения диаметров кристаллитов соответствуют ~6 нм в диаметре и ~20 нм в длине наночастиц. На микрофотографиях просвечивающей электронной микроскопии видно, что наночастицы преимущественно имеют форму наностержней и их