

3. Yu, Jianguo. Photocatalytic hydrogen production over CuO-modified titania/ Jianguo Yu, Yang Hai, Mietek Jaroniec/ J. Colloid Interface Sci.– 2011. – Vol. 357. – Iss. 1. – P. 223–228.

4. Baglov, A.V. Formation of the microrelief on aluminum surface by chemical etching / A.V. Baglov, L.S. Khoroshko / Proceedings of the VIII International Conference «Electronics and Applied physics» (Kyiv, Ukraine, October 19–22, 2016). – 2016. – Pp. 59–61.

А.Д. Бокова (УО «ГГУ имени Ф. Скорины», Гомель)
Науч. рук. **Я.А. Косенок**, ст. преподаватель

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ И РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ В ВОДНЫХ ДИСПЕРСИЯХ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ МЕТОДАМИ АСМ И СЭМ

В настоящее время при решении технологических задач все больше внимания уделяется коллоидным дисперсиям на основе диоксида кремния. Изменение состава дисперсионной среды, добавления поверхностно-активных веществ, позволяет менять баланс поверхностных сил и таким образом управлять процессами сцепления, структурообразования, а, следовательно, и свойствами конечных материалов, получаемых с использованием этих дисперсий [1].

Для исследований были приготовлены водные дисперсии аэросила ОХ-50 (Degussa, Германия). В составе дисперсий применялись следующие химические вещества:

- 1) аэросил марки ОХ-50 – SiO_2 ;
- 2) вода бидистиллированная – H_2O ;
- 3) гидроксид натрия – NaOH ;
- 4) этилендиамин (ЭДА) – $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$;
- 5) глицерин – $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$;
- 6) карбоксиметилцеллюлоза – $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{OCH}_2\text{COOH})]_n$.

Морфологию частиц SiO_2 в дисперсиях исследовали с помощью высокоразрешающего атомно-силового микроскопа (АСМ) SOLVER Pro 47 - PRO (производство фирмы «NT-MDT») и сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) высокого разрешения "Mira" фирмы "Tescan" (Чехия). Для обработки изображений, полученных на атомно-силовом и электронном микроскопах, использовалась программа Gwyddion.

В дисперсии на основе аэросила ОХ-50 без добавления стабилизаторов и ПАВ первичные частицы образуют достаточно стабильные агрегаты и агломеры (рисунок 1).

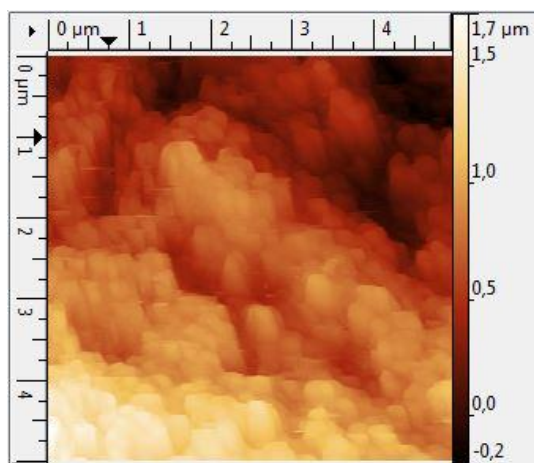
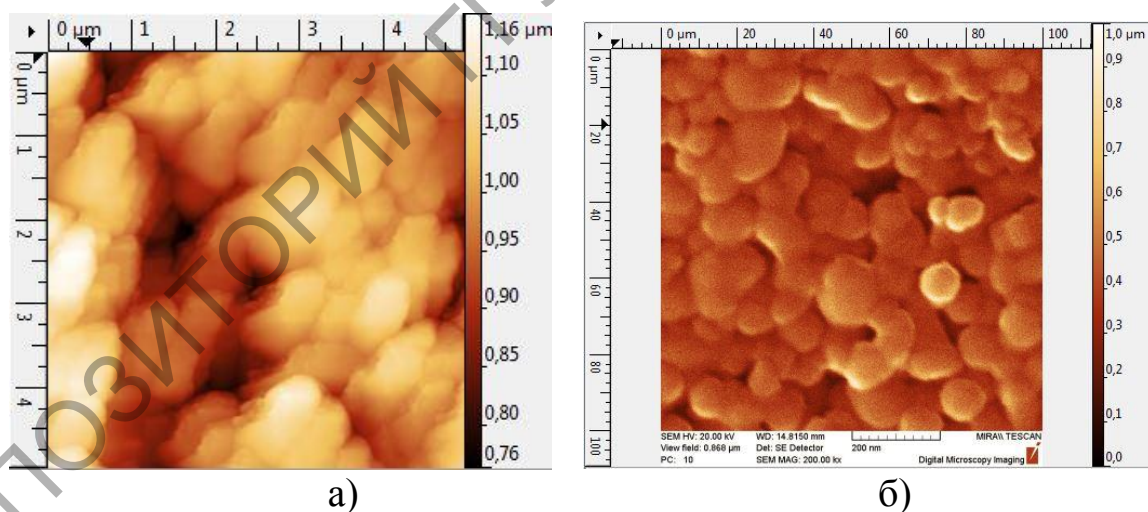


Рисунок 1 – АСМ-изображение высушенного остатка водных дисперсий на основе SiO_2

В дисперсии без добавления стабилизаторов и ПАВ наблюдается большое содержание частиц малого размера от 42 нм до 84 нм. Большое содержание мелких частиц от 42 нм до 100 нм и широкое распределение по размерам частиц говорит о низкой стабильности суспензии.

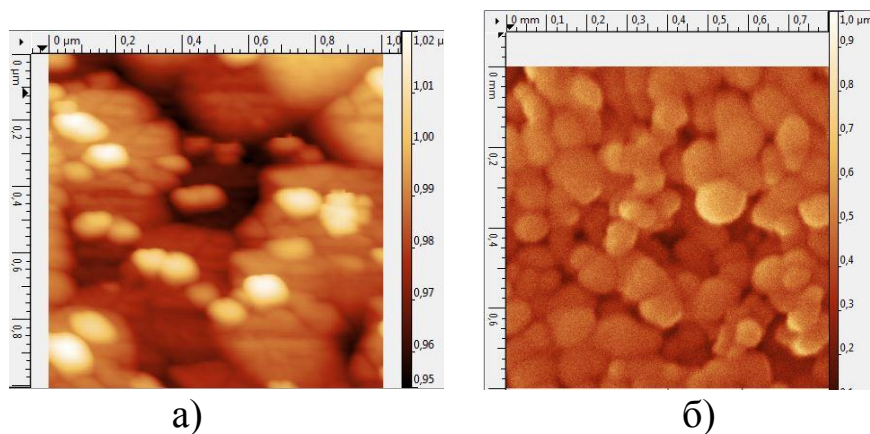
В дисперсии на основе аэросила ОХ-50 с добавлением NaOH частицы имеют правильную сферическую форму (рисунок 2). Наблюдается большое содержание частиц малого размера от 45 до 90 нм. Для таких дисперсий характерно содержание частиц большего диаметра (до 675 нм), чем в нестабилизированных водных дисперсиях.



а) АСМ-изображение; б) СЭМ-изображение

Рисунок 2 – Изображение высушенного остатка водных дисперсий на основе ОХ-50, стабилизированных NaOH

Для дисперсий, стабилизированных этилендиамином, характерен меньший размер агрегатов и более узкое распределение частиц по размерам (рисунок 3).

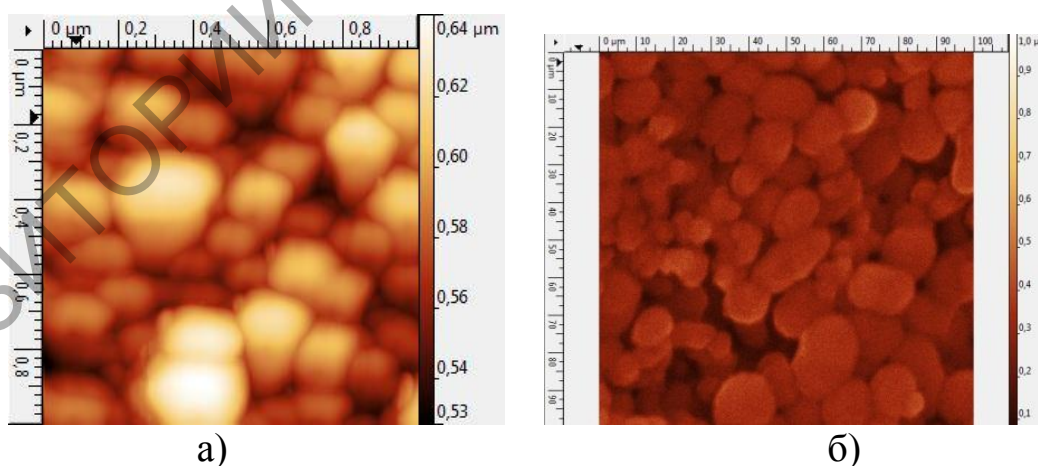


а) АСМ-изображение; б) СЭМ-изображение

Рисунок 3 – Изображение высушенного остатка водных дисперсий на основе ОХ-50, стабилизированных $C_2H_8N_2$

Содержание частиц малого размера (41–68 нм) больше, чем в дисперсиях, стабилизированных NaOH. Это можно объяснить процентным содержанием SiO_2 в дисперсии, в данном образце он составляет 26,5%. Стабилизация ЭДА приводит к появлению агрегатов меньших размеров, чем в случае стабилизации NaOH и эти агрегаты более устойчивы, так как ЭДА является более сильной щелочью для основания, чем NaOH.

В дисперсии на основе аэросила ОХ-50 с добавлением NaOH, $C_3H_5(OH)_3$ и КМЦ (ПАВ) (рисунок 4) наблюдается большое содержание частиц малого размера от 45 до 90 нм. Из вышеприведенных результатов, можно сделать вывод, что ПАВ является оптимальным решением для стабилизации водной дисперсии на основе SiO_2 .



а) АСМ-изображение; б) СЭМ-изображение.

Рисунок 4 – Изображение высушенного остатка водных дисперсий на основе ОХ-50, стабилизированных NaOH, $C_3H_5(OH)_3$ и КМЦ

Дисперсии на основе диоксида кремния широко применяются в химической, цементной, силикатной, керамической, горной,

металлургической, бумажной, текстильной, пищевой, кожевенной и других областях промышленности. Так, с дисперсиями или суспензиями имеют дело при растворении солей, выщелачивании, электрофоретическом осаждении твердой фазы при получении декоративных, антикоррозионных и электрофоретических дисплеев [2].

Литература

1. Исследование структурообразования в водных полирующих суспензиях на основе наноразмерного диоксида кремния для применения в электронике / Я.А. Косенок, В.Е. Гайшун, О.И. Тюленкова, В.В. Туров, Д.П. Савицкий // Металлофизика и новейшие технологии. – 2011. – 33, спец. вып. – С. 41–47.

2. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностное явление и дисперсные системы / Ю.Г. Фролов. – М. : Химия, 1982. – 400 с.

Ю.С. Гайдук (БГУ, Минск)

Науч. рук. **А.А. Савицкий**, канд. хим. наук, доцент

СОСТАВ И СТРУКТУРА НАНОДИСПЕРСНЫХ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИИ $WO_3-In_2O_3$, ПОЛУЧЕННЫХ ЗОЛЬ–ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Методами порошковой рентгеновской дифрактометрии (РФА) и рамановской спектроскопии (спектроскопии комбинационного рассеяния, КР) исследовали нанокристаллические порошки композиции $WO_3-In_2O_3$. Ранее установлено, что материалы на основе данной композиции обладают значительно более высокой газовой чувствительностью по сравнению с исходными оксидами, в частности, более высокой чувствительностью к низким концентрациям оксида углерода и диоксида азота [1]. Вместе с тем, структура и физико–химические свойства композиции $WO_3-In_2O_3$ изучены недостаточно.

Методика эксперимента. Нанокристаллические порошки оксидов вольфрама, индия и их композиции получали по методике, описанной в работе [1]. Порошки для физико–химических исследований, содержащие 5, 25, 50, 75 % мас. In_2O_3 , а также чистых оксидов WO_3 и In_2O_3 , отжигали в интервале температур 200 – 900 °С (2 ч).

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили с использованием дифрактометра ДРОН–3 ($Co-K\alpha_1$ -излучение). Размеры областей когерентного