

УДК 681.7.069.33

## ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Соснин И.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Романов А.Е.  
(Университет ИТМО)

В работе будет представлен химический метод синтеза дисперсных частиц  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в виде слоистых зерен длиной  $\sim 1$  мкм, диаметром  $\sim 300$  нм. В докладе будет показано, что полученные частицы проявляют стойкость к коррозии в растворе концентрированной азотной кислоты. Будет продемонстрировано, что наиболее перспективной сферой применения полученных материалов может стать технология фотокаталитической очистки кислых сточных вод и воздушных выбросов.

**Введение.** Фотокаталитическая технология очистки сточных вод и воздушных выбросов позволяет устранять следовые концентрации загрязняющих веществ без образования побочных продуктов. Технология реализуется путем воздействия электромагнитным облучением на дисперсные частицы полупроводника, помещенного в загрязненную среду. Фотоиндуцированные носители заряда окисляют молекулы загрязнителя на поверхности дисперсных частиц. Такая технология позволяет решать проблему высокотоксичных соединений, в том числе растворенных в кислотных средах. Главной задачей реализации технологии фотокатализа в кислотных отходах является поиск специфических полупроводниковых материалов, стойких к химической коррозии в агрессивных условиях под действием облучения. Как правило в качестве фотокатализаторов используются оксиды металлов, однако большинство из них обладают низкой стойкостью к химически агрессивным условиям. Оксид галлия проявляет высокую коррозионную стойкость по отношению к сильным кислотам, поэтому может быть рекомендован для использования в технологии фотокаталитической очистки кислых сред. В данной работе будут представлены возможности химического синтеза дисперсных частиц оксида галлия, предназначенных для использования в фотокаталитической очистке.

**Основная часть.** Получение дисперсных частиц разной морфологии эффективно осуществляется методами коллоидной химии. Эти методы позволяют синтезировать частицы вплоть до микро- и нанометрового размерного диапазона. Формирование частиц происходит в результате протекания необратимой химической реакции между растворенными реагентами. Условия протекания реакции, в частности, качественный и количественный состав реакционной смеси, интенсивность перемешивания, температура протекания реакции синтеза и последующей термообработки полученных осадков непосредственно сказываются на морфологии, размере и дефектном строении формирующихся частиц. Кристаллы оксидов металлов, как правило, получают путем взаимодействия прекурсора соответствующего металла и щелочи. Продуктами такой реакции являются гидроксиды металлов, которые в последствии подвергаются деструкции с образованием оксида. Среди всех аллотропных модификаций оксида галлия, наибольшую фотокаталитическую активность проявляет  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Hou et al. 2007). По причине того, что структура  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> описывается пространственной группой C<sub>2</sub>/m, в этой модификации наблюдается анизотропия всех физических свойств этого кристалла, в том числе анизотропия фотокаталитической активности. В данной работе мы покажем, изменение каких условия синтеза позволяют управлять морфологией дисперсных частиц  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в виде слоистых зерен длиной  $\sim 1$  мкм, диаметром  $\sim 300$  нм.

**Выводы.** В ходе проведения исследований были подобраны условия формирования дисперсных частиц  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ . Полученные частицы продемонстрировали стойкость к концентрированной азотной кислоте, не изменив рельефа поверхности, и могут быть рекомендованы для использования в технологии фотокаталитической очистки сточных вод и воздуха от кислых соединений, таких как оксиды азота, азотная кислота и т.д.

Соснин И.М. (автор)

Подпись

Романов А.Е. (научный руководитель)

Подпись