

# Разработка методики синтеза нанокристаллического $\text{BiSbO}_4$

*Берсенева Анна Александровна*

*Научный руководитель: в.н.с, д.х.н. Егорышева А.В.*

*Факультет наук о материалах*

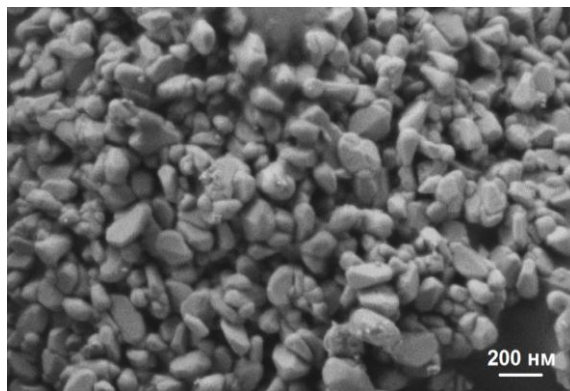
*Московский государственный университет им М.В. Ломоносова*

*Институт общей и неорганической химии, РАН*

*Лаборатория синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья*

Благодаря простоте и экономичности фотокаталитические технологии очистки воды и воздуха находят практическое применение. Широко ведется поиск новых фотокатализаторов видимого диапазона. Подходящими материалами с этой точки зрения являются соединения, как на основе оксида висмута, так и сурьмы.  $\text{BiSbO}_4$  уже зарекомендовал себя, как перспективный фотокатализатор. Применение методов «мягкой» химии позволяет легко получать высокодисперсные порошки с большой удельной поверхностью, но для  $\text{BiSbO}_4$  данный метод не рассматривался из-за сильного различия растворимостей соединений висмута и сурьмы в кислотах и щелочах. Целью данного исследования стала разработка методики синтеза высокодисперсных порошков  $\text{BiSbO}_4$  методом соосаждения с последующим отжигом.

Показано, что на фазовый состав продукта влияет ряд факторов: выбор прекурсоров, избыток осадителя, скорость и порядок приливания, температура и время отжига. Однофазный образец синтезирован при температуре отжига  $650^\circ\text{C}$ , что на  $350^\circ\text{C}$  ниже, чем при твердофазном синтезе. По данным РЭМ порошок  $\text{BiSbO}_4$  состоял из хорошо ограниченных вытянутых вдоль одного направления частиц, длиной 1.0-2.0 мкм. Оценка по формуле Шеррера показала, что ОКР образца составляет 46 нм. С помощью полнопрофильного анализа было подтверждено, что образец относится к пр. гр.  $I2/c$  и определены параметры ячейки.



Исследовано влияние поверхностно-активных веществ различной природы и концентрации на фазовый состав, размер и форму частиц  $\text{BiSbO}_4$ . При использовании дополнительных агентов наблюдалось уменьшение концентрации примесных фаз. Введение ЭДТА позволило избежать появления примеси  $\text{BiOCl}$ . Однофазный образец был получен уже при  $600^\circ\text{C}$  при концентрации ЭДТА 0.7-1.5 вес.%. По мере увеличения концентрации ЭДТА габитус частиц изменяется: от вытянутых (0.1 вес.% ЭДТА, рис) до плоских частиц с поперечным размером не более 100 нм (1.5 вес.% ЭДТА). Введение катионного ПАВа (додецилтриметиламмоний бромид) также приводит к уменьшению размера частиц, в то время как использование анионного ПАВа (лаурилсульфата натрия) существенно не отражается на морфологии частиц.

Спектры диффузного отражения показали, что край поглощения сформирован двумя переходами с энергиями 2.9 эВ (непрямой, разрешенный переход) и 4.1 эВ (прямой, разрешенный переход). Положение полосы поглощения первого перехода соответствует видимой части спектра. С помощью модельной реакции разложения фиолетового кристаллического проведены предварительные эксперименты по изучению фотокаталитической активности нанокристаллического  $\text{BiSbO}_4$ . Было установлено преимущество нанокристаллического  $\text{BiSbO}_4$ , синтезированного методом соосаждения над образцом сравнения  $\text{BiSbO}_4$ , полученным твердофазным синтезом.