**Синтез и исследование свойств нанокомпозиционых материалов Ag/TiO2**

***Скрыпник М.Ю.***

*Студентка, 5 курс специалитета*

*Южный Федеральный университет, химический факультет*

*E-mail:* [*mskrypnik@sfedu.ru*](mailto:mskrypnik@sfedu.ru)

Диоксид титана является перспективным наноматериалом, находя широкое применение в фотокатализе, экологичном методе очистки сточных вод от органических соединений. Среди полупроводниковых материалов TiO2 обладает высокой фотокаталитической активностью, однако ширина его запрещенной зоны (3,0–3,2 эВ) не позволяет эффективно поглощать излучение в видимой области спектра. Добавление наночастиц серебра увеличивает способность поглощения фотонов области спектра видимого света благодаря эффекту поверхностного плазмонного резонанса [1].

Цель данной работы состояла в синтезе нанокомпозитов Ag/TiO2 с последующим анализом их фазового состава, размера и фотокаталитической активности.

В данной работе порошки Ag/TiO2 с мольным содержанием Ag 0,1%, 0,5%, 1%, 3%, 5%, 10% были получены двумя методами. На первом этапе в обоих методах были синтезированы наночастицы TiO2 по золь-гель технологии. На втором этапе получали композит, содержащий наночастицы металлического серебра, методом осаждения с последующим высушиванием и прокаливанием при 600оС в течение 2 часов или гидротермальным способом по описанным раннее методикам [1,2]. В гидротермальном методе получения композитов использовали раствор AgNO3, 10М раствор NaOH, процесс проводили при 130оС в течение 24 часов.

Структура образцов была исследована методом РФА (дифрактометр ARL`Xtra, CuKα-излучение) в диапазоне углов Брэгга (20O≤2Ɵ≤80O). Установлено, что материалы имеют смешанный фазовый состав TiO2 (анатаз, рутил, брукит), с преимущественным содержанием анатазной модификации. Также в рентгенограммах присутствуют пики, характерные для металлического серебра. Таким образом, РФА подтвердил композитную структуру полученных материалов. Средний размер кристаллитов рассчитывался по формуле Шеррера d = k·λ/(β·cosƟ), где λ-длина волны рентгеновского излучения (1,5418 Å), k-константа, принятая за 0,9 для сферических порошковых материалов, θ-угол дифракции, а β-полная ширина пика на половине высоты максимума дифракционного пика [1]. Установлено, что средний размер кристаллитов TiO2 для анатаза составляет 17-23 нм, для брукита 13-26 нм, для рутила – 25-43 нм, для серебра – 16 нм.

Фотокаталитическая активность (ФКА) порошков оценивалась по разложению красителей катионного типа - метиленового синего (МС) и анионного типа – метилового оранжевого (МО) под действием излучения видимой области спектра. При исследовании ФКА нанокомпозитов, полученных осаждением, максимальную ФКА по отношению к МО (5 мг/л) показал материал, содержащий 1% Ag, разложив 57% МО за 3 ч. По отношению к МС (10 мг/л) наибольшую активность проявил материал, содержащий 10% Ag, разложив краситель полностью за 2 ч. Образцы, полученные гидротермальным методом, показали лучшую ФКА в присутствии МС (70 мг/л) со степенью разложения красителя на 90% за 15 минут.

Таким образом, все полученные композиционные материалы Ag/TiO2 наноразмерны, фотокаталитически активны. Образцы, синтезированные гидротермальным методом, имеют наилучшую ФКА.

**Литература**

1. Peleyeju M. G., Arotiba O. A. Recent trend in visible-light photoelectrocatalytic systems for degradation of organic contaminants in water/wastewater //Environmental Science: Water Research & Technology. 2018, Vol. 4, №10, p. 1389-1411.
2. Lai Y. et al. A facile method for synthesis of Ag/TiO2 nanostructures //Materials letters. 2008, Vol. 62, №.21-22, p. 3688-3690.