

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ В СИСТЕМЕ $\text{Ag-Ag}_3\text{PO}_4\text{-TiO}_2$

Ревенко А.О.¹, Козлов Д.А.^{1,2}, Лебедев В.А.¹, Гаршев А.В.¹

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН

arevenko27@gmail.com

Одним из важных применений диоксида титана является гетерогенный фотокатализ. Наиболее часто TiO_2 используется в процессах очистки водных растворов от примесей, разложения воды, восстановления углекислого газа. За счет широкой запрещенной зоны и поглощения только в ультрафиолетовом диапазоне, область применимости материалов на его основе значительно ограничена. Создание композитных материалов на основе диоксида титана уже на протяжении долгого времени является успешным способом увеличения его фотокаталитической активности и смещения области применимости в видимый диапазон. При возникновении контактов диоксида титана с другими полупроводниковыми и металлическими частицами происходит разделение носителей зарядов, что увеличивает время жизни фотогенерированных электрон-дырочных пар.

На основании этого, основной целью нашей работы является синтез и исследование идентичных по химическому и фазовому составу нанокompозитов на основе диоксида титана в системе $\text{Ag-Ag}_3\text{PO}_4\text{-TiO}_2$ на примере композитов составов $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Ag/TiO}_2$ и $\text{Ag/Ag}_3\text{PO}_4/\text{TiO}_2$ для установления различий в фотокаталитической активности, связанными с формированием различных контактов.

Композиты состава $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Ag/TiO}_2$ и $\text{Ag/Ag}_3\text{PO}_4/\text{TiO}_2$ получали путём облучения светом ультрафиолетового диапазона композитов Ag/TiO_2 и $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{TiO}_2$ в разных условиях. Результаты выполненной работы указывают на то, что композиты состава $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Ag/TiO}_2$ обладают большей фотокаталитической активностью вследствие лучшего разделения процессов окисления и восстановления органических примесей на композите, что вытекает из хороших проводниковых свойств серебра и реализации Z-схемы, в которой участвуют полупроводниковые наночастицы фосфата серебра и диоксида титана.

Также показана стабильность полученных композитов в течение циклической работы фотокатализатора при разложении органического красителя метилового оранжевого в водной среде. Кроме этого, процесс был проведён в присутствии конкурентного ингибитора –

изопропилового спирта. Уменьшение скорости разложения органического красителя подтверждает протекание процессов фотокатализа.