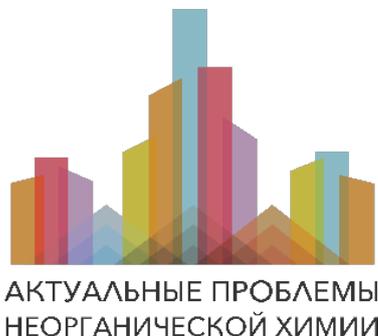


Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах МГУ имени М.В. Ломоносова
Научный совет по неорганической химии РАН



**XXIII Всероссийская школа-конференция
молодых ученых
«Актуальные проблемы неорганической химии:
химия и экология»**

СБОРНИК ТРУДОВ

ПРОВОДИТСЯ ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ

Министерства науки и высшего образования Российской
Федерации, грант № 075-15-2021-1353

Центра НТИ “Центр технологий снижения антропогенного
воздействия”,

а также компаний

**АО СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ООО СЕРВИСЛАБ**

при технической поддержке компании MESOL

Красновидово,
2024 г.

Дизайн наноразмерных высокоэффективных фотокатализаторов на основе диоксида олова с использованием процессов ориентированного присоединения

Подурец А.А., Скрипкин Е.В., Бобрышева Н.П., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.Г., Осмоловская О.М.

Институт химии СПбГУ, 199034, Санкт-Петербург, Россия

anastasiia.podurets@gmail.com

Мировая тенденция ухудшения качества водных ресурсов способствовала развитию фотокаталитического метода в присутствии наноразмерных полупроводников для безотходной очистки. Эффективная фотодеградация подразумевает применение источников ультрафиолетового излучения, в связи с этим использование широкозонных полупроводниковых наночастиц SnO₂ (3.7 эВ) является перспективным материалом для создания фотокатализаторов. Наибольшую угрозу для баланса экосистемы и здоровья человека представляют циклические органические соединения (ЦОС). Известно, что форма катализатора влияет на эффективность фотодеградации ЦОС различной структуры. Ранее в наших работах было показано, что регулирование формы наночастиц SnO₂ проводится с помощью инициирования процесса формирования наночастиц по механизму ориентированного присоединения (ОП), идея которого заключается в том, что две частицы (исходные блоки) могут объединиться в одну при условии совпадения их кристаллографических направлений. Из этого следует, что глубину протекания ОП определяет эффективность срастания исходных блоков, а это, в свою очередь, определяется их структурными параметрами и составом реакционной среды. Целью данной работы является создание подходов к повышению фотокаталитической активности SnO₂, основанного на варьировании морфологии с помощью механизма ориентированного присоединения.

Методом осаждения были синтезированы наночастицы (исходные блоки) с различными структурными параметрами, полученные в ходе варьирования процедуры введения исходных реагентов и температуры выдерживания продукта. Проведена характеристика комплексом физико-химических методов, таких как РФА, ИК, ПЭМ, включая квантово-химические расчеты и было показано, что исходные блоки представляют собой наносферы диаметром 3 нм и структурой типа рутил.

Полученная суспензия сферических наночастиц была обработана в гидротермальных условиях (ГТО) для инициирования ОП. Изучение морфологии продуктов ОП для 4 исходных блоков с различными структурными параметрами, взятых в различных соотношениях, показало, что в ходе ГТО образуются стержнеобразные наночастицы различного размера. Анализ

полученных данных продемонстрировал, что параметры наностержней действительно зависят от структурных параметров исходных блоков. Дополнительно было выявлено, что формирование конечной наночастицы протекает по двум механизмам, что также влияет на морфологические параметры финального продукта.

Тестирование фотокаталитической активности сферических и стержнеобразных наночастиц проведено с использованием красителей различной структуры - Метиленовый голубой, Родамин 6G, Конго Красный. Было установлено, что за 15 минут фотокатализа под воздействием УФ излучения позволяет достичь более 90% разложения загрязнителей. Детальное исследование процесса показало, что наночастицы могут быть использованы для экологической очистки вод.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-23-00408, <https://rscf.ru/project/23-23-00408/>. Исследования были проведены на базе ресурсных центров «Инновационные технологии композитных материалов», «Методы анализа состава и вещества», «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Физические методы исследования поверхности», «Вычислительный центр» Научного парка СПбГУ.