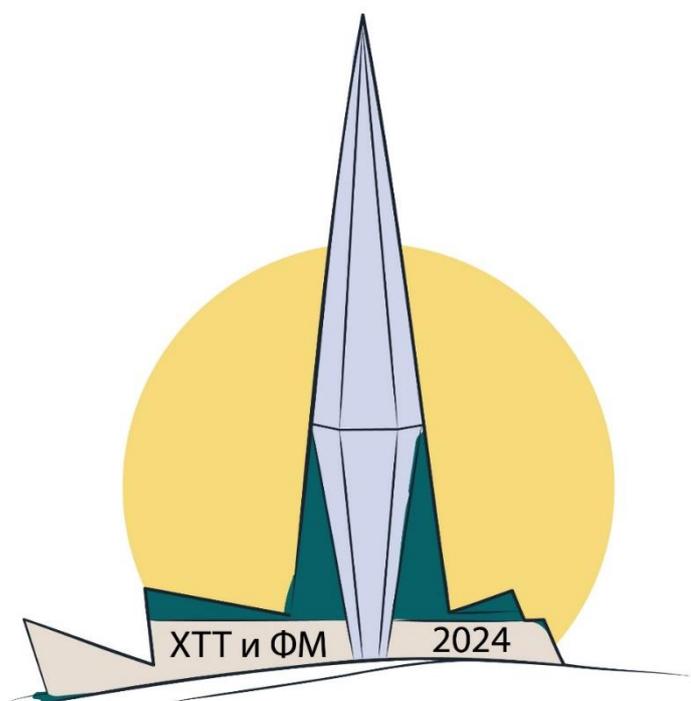


Российская академия наук
Санкт-Петербургское отделение РАН
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева
филиал НИЦ «КИ» — ПИЯФ – ИХС
ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН
ИХТТ УрО РАН
ИХТТМ СО РАН

ХIII Всероссийская конференция с международным участием
**«Химия твёрдого тела
и функциональные материалы 2024»**



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

16-20 сентября, 2024
Санкт-Петербург

УДК544.2:544.3:546.05

Сборник тезисов XIII Всероссийской конференции с международным участием "Химия твердого тела и функциональные материалы - 2024". 16-20 сентября 2024 года. – СПб.: Типография «НОВБИТХИМ», 2024. –546 с.: ил.

ISBN

Мультифункциональный фотокатализатор на основе наночастиц Cr-SnO₂ различной формы для удаления красителей из сточных вод

Агапов И.В., Подурец А.А., Осмоловский М.Г., Бобрышева Н.П.,
Вознесенский М.А., Осмоловская О.М.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: ivann.agapovv@gmail.com

В настоящее время одной из серьезных проблем в области экологии является загрязнение сточных вод циклическими органическими соединениями (ЦОС). Один из перспективных безотходных методов очистки воды – это фотокатализ, который основан на разложении ЦОС под воздействием УФ излучения в присутствии наночастиц широкозонных полупроводников. Для повторного использования фотокатализатора необходимо проводить контроль загрязнения его поверхности продуктами разложения ЦОС; для проведения подобного контроля перспективно сделать материал фотокатализатора люминесцентным. Наиболее доступным и экономически выгодным подходом к реализации поставленной задачи является введение в структуру фотокатализатора люминесцирующего допанта; в данной работе в качестве допанта используется Cr³⁺, а в качестве матрицы – SnO₂ с толерантной к замещению структурой типа рутила; работа направлена на изучение взаимосвязи условий синтеза, структурных и морфологических параметров и фотокаталитических свойств наночастиц Cr-SnO₂.

Для варьирования их параметров наночастицы были получены двумя методами: соосаждения и соосаждения с последующей гидротермальной обработкой. Концентрация допанта составляла 11 и 33 мол.%. Наночастицы были характеризованы с использованием комплекса методов (РФА, ИК, ПЭМ, БЭТ, РФЭС, КР-спектроскопии, спектроскопии поглощения и отражения). Полученные образцы имеют сферическую (до обработки) и кубическую (после обработки) форму, размер частиц не превышает 5 нм. С использованием оригинальных расчетных подходов было установлено положение допанта в кристаллической решетке матрицы; рассчитаны и верифицированы зонные структуры и плотности электронных состояний; построены модели поверхности и изучены инициированные гидротермальной обработкой процессы самоорганизации сферических частиц в кубические; проведена оценка выраженности взаимодействий поверхность фотокатализатора – загрязнитель. Установлено наличие в образцах слабо выраженной собственной и интенсивной примесной люминесценции в области 700 – 800 нм.

Комплексное исследование фотокаталитических характеристик полученных материалов, включающее регистрацию фотодеградации и темновой адсорбции, ИК-спектров наночастиц после обработки, масс-спектров продуктов разложения и образующихся активных частиц было выполнено с использованием красителя метиленового голубого под УФ излучением. Наибольшую эффективность фотокатализа (88% деградации красителя за 90 минут) показали наночастицы кубической формы. Таким образом, мультифункциональные наночастицы Cr-SnO₂ представляют собой перспективный материал для эффективной и экологически чистой очистки сточных вод.

Исследования были проведены на базе ресурсных центров «Инновационные технологии композитных материалов», «Методы анализа состава вещества», «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Физические методы исследования поверхности», «Вычислительный центр» Научного парка СПбГУ.