

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Семенова Валентина Георгиевича на диссертацию Подурец Анастасии Александровны на тему «**Взаимосвязь «условия синтеза – морфологические и структурные параметры – фотокаталитические свойства» в допированном ионами 3d-элементов наночастицах диоксида олова**», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 - Неорганическая химия.

Диссертационная работа Подурец Анастасии Александровны на тему «Взаимосвязь «условия синтеза – морфологические и структурные параметры – фотокаталитические свойства» в допированном ионами 3d-элементов наночастицах диоксида олова» является научным исследованием, посвященным разработке комплексного подхода по созданию энергоэффективных катализаторов для очистки сточных вод на основе допированных наночастиц диоксида олова, с использованием химического и расчетного подходов. Данное исследование позволит управлять активностью фотокатализатора путем целенаправленного изменения его параметров. Данная работа является, несомненно, **актуальной**. Сформулированная автором цель работы и перечень задач, которые необходимо было решить для успешного выполнения заявленной цели, отличаются конкретностью и **практической направленностью**.

Диссертационная работа представлена на 142 страницах машинописного текста и содержит в основной части 4 таблицы и 11 рисунков. Структурно работа состоит из введения, 3-х глав, заключения, содержащего основные результаты и выводы, списка литературы состоящего из 140 наименований и двух приложений А и Б. Во введении обоснована актуальность, степень разработанности темы исследования, цели и задачи работы, научная новизна и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, личный вклад автора и апробация работы.

В **литературном обзоре** автор приводит необходимые сведения по всем аспектам синтеза, физико-химических свойств диоксида олова и особенностей его применения для фотокаталитической очистки сточных вод. Очень полезным для понимания сложности рассматриваемой проблемы является детальное рассмотрение спорных с точки зрения материаловедения моментов фотокаталитической очистки. Вторая и третья главы диссертации относятся к **экспериментальной части** работы и обсуждению полученных результатов. Вторая глава диссертации, как представляется мне, является важным связующим моментом с третьей главой, относящейся к детальному обсуждению результатов во второй главе. Большое внимание во второй главе автор уделяет не только рассмотрению синтеза наночастиц допированного диоксида олова, но и большое внимание обращено на методы их характеристики. Автор, для повышения достоверности получаемых данных, привлек большое количество

взаимодополняющих современных аналитических методов. Это не просто изобилие экспериментальных методов, а целенаправленный выбор аналитических методов, позволяющий получать взаимодополняющих методов, обеспечивающих высокую достоверность получаемых результатов. Всё это позволило детально описать структурные особенности наночастиц и их влияние на фотокаталитические и антибактериальные свойства. В заключении автор подводит итоги проделанной работы и перечисляет наиболее важные результаты, полученные им в ходе выполнения данного исследования.

Декларируемая автором **научная новизна работы** не вызывает сомнений и заключается в следующем: впервые показано, чем определяется антибактериальная активность сферических наночастиц; показано, что фотокаталитическая активность наночастиц обусловлена наличием в запрещенной зоне дополнительных уровней; установлена взаимосвязь между условиями синтеза наночастиц с широким кругом их морфологических и структурных параметров; разработан подход к синтезу допированных ионами 3d-элементов наночастиц диоксида олова с контролируемыми морфологическими и структурными параметрами.

В диссертации большое место уделено вопросам **практической значимости** проведенных исследований и, как представляется оппоненту, результаты именно этих исследований составляют практическую ценность. Продемонстрирована возможность получения фотокатализаторов, активируемых светом видимого диапазона и возможность проведения фотокаталитических экспериментов с использованием в качестве источника света бытовых широкодоступных диодных ламп и, как следствие, снижение стоимости эксплуатации фотокаталитических установок.

Следует особо отметить **теоретическую значимость** полученных результатов: автору удалось выделить и рассмотреть важнейшие морфологические и структурные параметры и их влияние на свойства допированных наночастиц Sr.O_2 ; впервые продемонстрирована взаимосвязь между морфологическими и структурными параметрами и фотокаталитическими свойствами и антибактериальной активностью, что позволяет предсказывать состав наночастиц исходя из их параметров.

Личный вклад автора является несомненным и состоял в активном участии в постановке задач, исследовании, планировании, подготовке и проведении экспериментальных исследований, а также в анализе, интерпретации и обобщении полученных результатов, подготовке докладов и публикаций. Материалы диссертационной работы опубликованы в 5 статьях в рецензируемых международных изданиях.

К представленной диссертации Подурец Анастасии Александровны имеется **ряд вопросов:**

1. При описании РФЭС спектра кислорода (стр. 25) в результате разложения экспериментальной линии получены две составляющие, при этом неясно,

почему одна из них рассматривается как отвечающая «кислородным вакансиям».

2. Есть ли какие либо подтверждения изменения скорости образования осадков (SR и FR) при pH= 3 и 7. Или это только предположения?
3. Какова величина удельной поверхности синтезированных частиц? Наблюдается ли корреляция между размером кристаллитов (XRD) и величиной удельной поверхности?

Эти замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности проведенных исследований. Все положения, выносимые на защиту, **достоверны и обоснованы**, что достигается использованием современных экспериментальных методик, интерпретацией экспериментальных данных в рамках современных моделей. Указанные замечания не оказывают влияния на положительную оценку диссертации, которая представляет собой успешно выполненное исследование.

Текст диссертации написан хорошим языком, довольно ясным языком с небольшим количеством опечаток, материал хорошо систематизирован.

Замечаний по тексту диссертации нет.

Диссертация Подурец Анастасии Александровны на тему «Взаимосвязь «условия синтеза – морфологические и структурные параметры – фотокаталитические свойства» в допированном ионами 3d-элементов наночастицах диоксида олова» **соответствует** основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Подурец Анастасия Александровна **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. - Неорганическая химия. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор, профессор кафедры аналитической химии,
Института химии, Санкт-Петербургского
государственного университета _____ Семенов В.Г.

Дата 31 марта 2023 г.