Отзыв на автореферат диссертационной работы
Соколова Максима Римовича
ГИБРИДНЫЕ БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ НИЗКОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ И ОРГАНИЧЕСКИХ ХРОМОФОРОВ,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия

Современная физическая химия развивается в тесном взаимодействии и координации со смежными фундаментальными (супрамолекулярная, координационная и коллоидная химия) и прикладными науками (экология, медицина и др.), что позволяет решать ряд практически значимых междисциплинарных задач. Одна из актуальных экологических проблем связана с недостаточной эффективностью традиционных катализаторов в процессах очистки сточных вод, конверсии диоксида углерода, получения водорода и т.д. В рамках диссертационной работы Соколова Максима Римовича предлагается создание нового типа катализаторов на основе гибридных структур, состоящих из неорганических полупроводников и органических хромофоров. В основу авторского решения положена идея создания таких структур путем нековалентной самосборки и объемной анионообменной интеркаляции, благодаря которым объединяются преимущества полупроводников с фотохимической активностью органических хромофоров. Систематическое исследование межкомпонентных взаимодействий открывает путь для выявления эмпирических закономерностей структура/каталитические свойства и целенаправленного управления ими, что необходимо для дизайна эффективных катализаторов. При этом возможность варьирования компонентов и оптимизации их соотношения позволяет адаптировать структурную устойчивость гибридных систем и изучить механизм синергетического поведения компонентов в этих системах. Для решения поставленных задач в работе использован широкий комплекс высокоинформативных физико-химических методов исследования. Отмеченные

характеристики подчеркивают современный характер и актуальность темы диссертационной работы Соколова М.Р.

В рамках диссертации разработан метод самосборки поверхностно-организованных металлоорганических каркасов (ПОВМОК) на основе тетракарбоксифенилпорфирината цинка и металлокластеров $Zn_2(OAc)_4$ на поверхности различных неорганических частиц, а также метод получения водных дисперсий низкоразмерных частиц дисульфида молибдена и слоистых гидроксидов редкоземельных элементов жидкофазным расщеплением в насыщенном водном растворе 2-метилимидазола. Для обоих последних типов гибридов установлены физико-химические механизмы синергетического усиления фотокаталитической и каталитической активности. Помимо этого, диссертантом был обнаружен фотокаталитический эффект ультразвук-индуцированного допирования различных полупроводниковых нанолистов ионами редкоземельных элементов при смешивании гидрозолей.

Автореферат диссертации Соколова М.Р. производит весьма благоприятное впечатление, однако хотелось бы обратить внимание на несколько моментов:

1. Каким образом доказана отсутствие зависимости строения полученных ПОВМОК от степени лиофильности?
2. Есть ли корреляция между данными ПЭМ и АСМ на рисунках 2а и 2г, 3а и 3г? Данные какой микроскопии представлены на рисунках 2е и 3е?
3. Зависит ли эффективность допирования от времени и частоты ультразвукового воздействия? Проявится ли селективная миграция в дефекты решетки MoS_2 среди редкоземельных элементов при контакте/соударении наночастиц с помощью ультразвуковой активации?
4. Каким образом можно отличить одиночный допированный Tb^{3+} в кристаллической решётке MoS от засвета на изображении ПЭМ?
5. При каких значениях длины волны и температуры получены зависимости оптической плотности, представленных на рисунках 13в и 13д?
6. Почему удельная поверхность была определена только для одного типа структуры ПОВМОК?

Имеющиеся замечания не влияют на основные результаты диссертации, не снижают её ценности и могут быть использованы в качестве рекомендаций для дальнейшего развития научного направления. Признание информативности и значимости основных результатов диссертационной работы мировым научным сообществом основано на 5 публикациях в рецензируемых международных изданиях.

Таким образом, диссертационная работа Соколова М.Р. соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции. В работе решена крупная научная проблема контроля пространственной организации компонентов в гибридном катализаторе и выявления природы их синергетического усиления каталитической активности, имеющая важное значение для развития физической химии и создания новых материалов для экологии. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории высокоорганизованных сред Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»

Кашапов Руслан Равилевич

20 октября 2026 г.

Подпись Кашапова Р.Р.
Заверяю вед. документовед. отд. Гизатуллина
«20» октября 2026