

Отзыв на автореферат  
диссертационной работы Демирова Александра Павловича  
«Фотокаталитические материалы с разноуровневой пористостью на основе наночастиц и  
полых микросфер  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ »,  
представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности  
2.6.17 – Материаловедение

Проблемы, связанные с техногенным загрязнением воды и воздуха органическими веществами и необходимостью их очистки, а также введение строгих ограничений на состав выбросов промышленных предприятий при производстве водорода, послужили толчком для бурного развития, так называемых, передовых окислительных технологий, основу которых составляют фотокаталитические процессы. Практический интерес к ним связан с реализацией фотокаталитических реакций, использующих в качестве источника энергии солнечное излучение в широком диапазоне длин волн, включая видимый свет. Фотокатализаторы на основе оксидов железа, проявляющие полупроводниковые свойства с узкой шириной запрещенной зоны, показывают лучшие результаты в видимом диапазоне. Автор предполагает, что разрабатываемый им материала на основе  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  со структурой, характеризующейся разноуровневой пористостью, созданной с использованием наночастиц и микронных полых микросфер  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ , будет способствовать значительному улучшению фотоэлектро- и фотокаталитических свойств фотокатализаторов на основе оксида железа.

В работе реализованы два способа создания данных материалов –метод искрового плазменного спекания двухслойно распределенных нанопорошков и полых микросфер  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  и шликерно-обжиговая технология с использованием суспензии на основе полых микросфер  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  / водного раствора нитрата железа (III) / полиэтиленгликоля (ПЭГ). Автором изучено влияние условий формирования объёмных порошковых и плёночных материалов этими методами на их структуру, коэффициенты поглощения в видимом диапазоне длин волн, константу скорости реакции разложения метиленового синего (МС). Определены закономерности фазообразования при модифицировании разработанных порошковых материалов стационарным потоком ионов титана и плёночных материалов импульсными ионно-плазменным и электронно-лучевым методами, характеризующиеся формированием сложных оксидов  $\text{Ti-Fe-O}$ , увеличивающих концентрацию носителей заряда и их диффузионную длину, что позволяет снизить потенциал начала анодной реакции до 0,7 В (отн.  $\text{Ag/AgCl}$  (3,5М  $\text{KCl}$ )) против 0,87 В для немодифицированных образцов.

На базе научно-исследовательской лаборатории кафедры промышленной экологии Белорусского Государственного Технологического Университета проведены исследования фотокаталитической активности материалов при очистке модельных сточных вод. Показано снижение концентрации органических загрязнений с 10 до 0,13 мг/дм<sup>3</sup>. Отмеченное выше может быть отнесено к научной новизне и практической значимости выполненной диссертационной работы. Апробация полученных автором результатов реализована через публикации в авторитетных научных периодических изданиях и в виде докладов на международных научных конференциях. Таким образом, можно считать, что

цель и задачи, поставленные автором при выполнении диссертационной работы реализованы.

В качестве замечания по материалам, представленным в автореферате, следует отметить следующее: фотокоррозия рассматривается как важное ограничение для применения оксидов металлов в фотоэлектрокатализе. Автор не приводит никаких данных о стабильности характеристик полученных материалов.

Оценивая в целом диссертационную работу «Фотокаталитические материалы с разноуровневой пористостью на основе наночастиц и полых микросфер  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ », считаю, что она в полной мере отвечает требованиям ВАК РФ и «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ "МИСиС"», предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Демиров Александр Павлович заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности: 2.6.17 — Материаловедение,

Зав. лабораторией гетерогенного синтеза  
тугоплавких соединений ИФХЭ РАН, к.х.н.

В.В. Душик

«09» августа 2022г.

Подпись Душика В.В.. заверяю  
Заместитель директора института  
по научной работе, к.ф.-м.н.



Р.Х. Залавутдинов