TEXAS TECH UNIVERSITY
Edward E. Whitacre Jr. College of Engineering
Department of Chemical Engineering · P.O. Box 43121 Lubbock , TX 79409 · (806) 742-3553 phone · (806) 742-3552 fax

May 31st, 2019

Отзыв научного консультанта диссертационную работу Мархабаевой Айымкул Алихановна «Получение материалов на основе оксидов цинка, вольфрама и исследование их свойств» (“Obtaining materials based on zinc, tungsten oxides and study their properties”), представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D074000 –Нанотехнологии и наноматериалы»

Уважаемые члены коммиссии:

В настоящее время загрязнение воды органическими соединениями и красителями является важной проблемой. Каждый год токсичные промышленные органические красители выбрасываются в водные ресурсы во время их производства и применения. Фотокатализ перспективен для разложения органических загрязнителей благодаря тому, что процесс можно проводить при температуре окружающей среды с использованием неисчерпаемой солнечной энергии и не требует сложного оборудования. Многие полупроводники, такие как TiO_2, ZnO и др. используются для фотокаталитического разложения органических красителей, однако низкий коэффициент поглощения видимого излучения и нестабильность их в водных средах приводит к поиску других материалов. Оксид вольфрама является перспективным полупроводником, обладающим такими свойствами, как подходящая запрещенная зона (~ 2,6 эВ), хорошая химическая стабильность, высокая фотокоррозионная стойкость, большая диффузионная длина носителей (~500 нм-6μм), поглощение видимого света (~12%) и низкая стоимость.

Первое направлении работы посвящены экспериментальному получению нанопорошков вольфрамата цинка и оксида вольфрама для разложения органических красителей. Обнаружено, что нестехиометрический оксид вольфрама, обогащённый кислородными вакансиями, имеет высокую фотокаталитическую активность по сравнению с исходным оксидом вольфрама. Также выявлено, что размеры частиц и pH раствора сильно влияет на фотокаталитическую активность нанопорошков.

Второе направление диссертации посвящено наноструктурам из $W@WO_3$ для электрохимического хранения энергии. Оксид вольфрама также считается перспективным кандидатом для устройства накопления энергии, поскольку он имеет высокую степень окисления, подходящую

структуру и стабильность. В этой работе показано, что наноструктуры $W@WO_3$, которые состоят из металлического ядра и тонкого слоя оксида, имеют значительно лучшие электрохимические характеристики, чем исходный WO_3. Результаты данной работа была опубликована в журнале ACS *Applied Energy Materials*.

Мархабаева А.А. успешно выполнила поставленные задачи, а также ее отличают такие личные качества, как: активность, ответственность за порученную работу. Исследование, выполненное автором, является хорошо структурированным, полным и целостным.

Диссертация Мархабаева А.А. содержит значительное количество экспериментальных результатов, который включает комплексный подход к решению задач исследования. Результаты исследовательской работы были обсуждены и докладывались на многих национальных и международных конференциях. Основные результаты опубликованы в 20 публикациях.

Как научный консультант Мархабаевой Айымкуль Алихановна, учитывая вышеизложенное, считаю, что с точки зрения результатов, полученных в диссертации, личностных качеств претендента, диссертация Мархабаевой Айымкуль Алихановны «Получение материалов на основе оксидов цинка, вольфрама и исследование их свойств» соответствует квалификационным требованиям. Мархабаева А.А. заслуживает присуждения степени доктора PhD по специальности «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии».

Научный консультант,



PhD, ассоцированный профессор
Кафедры химической инженерии
Техасского Технического Университета
Лаббок, Техас, США
Факс: 001-806-834-0680
Email: NurxatNuraje@ttu.edu
Phone: 806- 834-0680