

**Отзыв на автореферат диссертации ГУЩИНА Артема Леонидовича
«ТРЕУГОЛЬНЫЕ ХАЛЬКОГЕНИДНЫЕ КЛАСТЕРЫ МОЛИБДЕНА И
ВОЛЬФРАМА: ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ МОДИФИКАЦИЯ, РЕАКЦИОННАЯ
СПОСОБНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия**

Целенаправленная модификация трехъядерных халькогенидных кластеров молибдена и вольфрама и исследование их функциональных свойств является актуальной задачей современной неорганической химии в связи с возможностью их применения в катализе, электрохимии, материаловедении и других областях. Целью работы автора была разработка новых синтетических подходов для направленной модификации треугольных халькогенидных кластеров Mo и W путем изменения, как их внутренней структуры, так и внешнего координационного окружения, исследование строения и реакционной способности новых соединений, а также их электрохимических, магнитных, люминесцентных, нелинейно-оптических и каталитических свойств.

Научная новизна и надежность представленных автором результатов не вызывает сомнений. Синтезировано и всесторонне охарактеризовано современными физико-химическими методами большое число новых кластерных соединений. Получена фундаментальная информация об их структуре, электронном строении, реакционной способности, а также электрохимических, люминесцентных, электрофизических, нелинейно-оптических и каталитических свойствах. Впервые разработаны высокоэффективные методы синтеза нового семейства гетеро- и гомолептических комплексов молибдена и вольфрама на основе гетероциклических дииминов. Разработанные методики синтеза носят универсальный характер и могут быть распространены на получение других комплексов с широким набором лигандов. Впервые обнаружена люминесцентная активность и сенсорные свойства комплексов молибдена с имидазофенантролиновыми и дипиридино-дитиолоновыми лигандами. Полученные в работе фундаментальные знания открывают перспективы для получения новых гибридных материалов и катализаторов. В частности, найденная избирательность люминесцентных комплексов на основе кластеров $\{Mo_3S_7\}$ по отношению к ионам галогена может быть использована для создания галогенидных сенсоров, а полученные данные о каталитической активности дииминовых комплексов в процессах фоторазложения воды и селективного восстановления функционализированных нитроаренов могут быть полезны при разработке нового поколения энергоэффективных и ресурсосберегающих каталитических систем. Таким образом, результаты, полученные

Гушиным А.Л., представляют не только теоретический, но и несомненный практический интерес.

По тексту автореферата можно сделать небольшие замечания. Сохранение кластерного остова в процессе каталитической реакции гидрирования нитроаренов подтверждено методом электроспрей-масс-спектрометрии, однако остается непонятным, можно ли подвергать данный гомогенный катализатор рециклизации (использовать многократно без потери каталитической активности и селективности). Каким образом катализатор может быть отделен от продуктов реакции? Можно ли увеличить концентрацию ароматического субстрата, для того чтобы повысить объемный выход продукта (г/мл)? Данная информация необходима для оценки практической значимости предложенных катализаторов.

В целом, работа Гушина А. Л. представляет собой законченное исследование в области неорганической химии, выполненное с использованием передовых методов исследования. Результаты работы адекватно отражены в публикациях в российских и международных журналах и получили признание у научной общественности. На мой взгляд, автор без сомнения заслуживает присуждения искомой степени доктора химических наук.

Доктор химических наук,
ведущий научный сотрудник,
рук. группы гетерогенных катализаторов
селективного жидкофазного окисления
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки, Института катализа
им. Г.К. Борескова СО РАН

О.А. Холдеева

+7(383)3269433
khold@catalysis.ru
630090, Новосибирск,
пр. академика Лаврентьева 5

Подпись д.х.н. Холдеевой О.А. удостоверяю

Ученый секретарь ИК СО РАН, д.х.н.



Д.В. Козлов