

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Улантимова Антона Александровича  
«ОКТАЭДРИЧЕСКИЕ КЛАСТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕНИЯ С  
ЛИГАНДАМИ ПИРИДИНОВОГО РЯДА: СИНТЕЗ,  
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

В настоящее время интерес к октаэдрическим кластерным комплексам рения непрерывно растёт, в связи с возможностью получить на их основе множество практически значимых фотохимических объектов, таких как люминесцентные жидкие кристаллы, люминесцентные наноматериалы, а также препараты для биовизуализации и фотодинамической терапии. Для описанных в диссертационной работе Улантимова А. А. октаэдрических кластерных комплексов рения характерна высокая химическая и термическая стабильность, способность к обратимому окислению кластерного ядра, в ходе которого геометрические параметры ядра существенно не изменяются. Улантимова А. А. синтезированы комплексы рения вида транс-[Re<sub>6</sub>Q<sub>8</sub>(L)<sub>4</sub>X<sub>2</sub>] (где Q = S, Se; X = Cl, Br; L – лиганды пиридинового ряда), а также транс-[Re<sub>6</sub>Q<sub>8</sub>(bpy)<sub>4</sub>(CN)<sub>2</sub>] и транс-[Re<sub>6</sub>S<sub>8</sub>(bpy)<sub>2</sub>(CN)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>. Определено, что строение лигандов оказывает влияние на люминесцентные свойства полученных соединений. Так, использование лигандов с разомкнутой π-системой (1,3-бис(4-пиридил)пропан (bpp) и 4-фенилпиридин (ppy) или не содержащих концевой гетероатом (ppy) позволяет получить комплексы с высокими значениями времени жизни и квантового выхода люминесценции. В связи с этим диссертационная работа Улантимова А. А. является **актуальной**.

В диссертационной работе установлено, что кластеры [Re<sub>6</sub>Q<sub>8</sub>(L)<sub>4</sub>X<sub>2</sub>], транс-[Re<sub>6</sub>Q<sub>8</sub>(bpy)<sub>4</sub>(CN)<sub>2</sub>] и транс-[Re<sub>6</sub>S<sub>8</sub>(bpy)<sub>2</sub>(CN)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> проявляют способность

к многоэлектронным восстановительным процессам. Величины потенциалов восстановления существенно зависят от типа лиганда и слабо зависят от состава кластерного ядра. Кластерные соединения с подобными свойствами имеют хорошие перспективы для их применения в качестве катализаторов, магнитных меток и электронных резервуаров. Следует отметить, что в литературе имеется мало информации по электрохимическим свойствам октаэдрических кластерных комплексов рения с редокс активными лигандами. Изученные в диссертационной работе электрохимические свойства и полученные спектроскопические данные интерпретированы с помощью квантово-химических расчётов. Структура синтезированных комплексов установлена рядом физико-химических методов анализа, среди которых рентгеноструктурный анализ, элементный (CHNS) анализ и рентгеновская энергодисперсионная спектроскопия. Таким образом, выводы диссертационной работы являются **достоверными и обоснованными**. Проведение синтезов октаэдрических кластерных комплексов рения с производными пиридина и изучение их электрохимических и спектроскопических свойств свидетельствует о большом **объёме** экспериментальной работы, который **соответствует современным требованиям**, предъявляемым к диссертационным работам. Полученные результаты открывают новые возможности в сфере дизайна функциональных материалов на основе кластеров рения, которые могут найти применение в катализе, магнетохимии и в качестве химических источников тока, что свидетельствует о **научной новизне и практической значимости** проделанной работы.

Принципиальных замечаний по автореферату нет.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 5 статьях в рецензируемых международных и российских научных журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных системах научного цитирования Scopus и Web of Science. Работа апробирована на всероссийских и международных научных конференциях.

