

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Фоменко Якова Сергеевича «**Комплексы оксованадия с лигандами класса дииминов: синтез, строение и каталитические свойства**», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – *Неорганическая химия*

Комплексы оксованадия(IV)  $V^{IV}O^{2+}$  вызывают неослабевающий интерес исследователей из-за их интересных свойств. Комплексы оксованадия обладают высокой каталитической активностью, некоторые соединения оксованадия(IV) удачно моделируют биосистемы — ванадий-зависимые галогенпероксидазы и ванадий-зависимые нитрогеназы. Многие комплексы оксованадия обладают биологической активностью. Особый интерес представляют комплексы оксованадия с *N*-донорными органическими лигандами, в особенности — полидентатными лигандами, несущими фрагменты бипиридила и фенантролина. Такие комплексы характеризуются удачным сочетанием химических, фотохимических и фотофизических свойств для использования в различных областях. Поэтому синтез и изучение свойств новых комплексов оксованадия с *N*-донорными органическими лигандами представляет большой интерес.

В этой связи предпринятое соискателем исследование по синтезу и изучению физико-химических свойств моно- и биядерных комплексов оксованадия с лигандами класса замещённых 2,2'-бипиридина и 1,10-фенантролина представляется весьма актуальным.

Работа написана ясным языком, легко читается и свидетельствует о хорошей теоретической и экспериментальной подготовке соискателя. В ходе выполнения диссертационного исследования соискателем показано, что при взаимодействии галогенидов ванадия(III) с различными замещёнными 2,2'-бипиридинами и 1,10-фенантролинами на воздухе образуются моноядерные комплексы оксованадия(IV, V), которые являются удобными соединениями для получения би- и полиядерных комплексов; впервые получены комплексы оксованадия с хиральными фенантролиновыми лигандами и показана высокая каталитическая активность полученных комплексов в реакциях окисления алканов пероксидом водорода; установлено, что окисление алканов протекают по радикальному механизму с участием гидроксильных радикалов; изучена каталитическая активность комплексов и сформулированы практические рекомендации по условиям проведения окисления.

Следует отметить не вполне удачное обобщение, связанное с групповым названием исследованных лигандов, которые соискатель называет «диминами». Не всякая органическая молекула, формально имеющая в своей структуре двойную связь  $C=N$ , является имином. Так, к иминам не причисляют пиридин. Поэтому ни 2,2'-бипиридин и его замещённые производные, ни соединения с ядром 1,10-фенантролина, не являются диминами. «Иминами» раньше называли азациклоалканы, но это название устарело (см. IUPAC Gold Book "Compendium of Chemical Terminology", Version 2.3.3, 2014-02-24).

Хотя, справедливости ради, следует отметить, что в современной научной литературе по комплексным соединениям термин «диминовый лиганд» употребляется как в отношении истинных диминов (см., например, работы [1] Nishiyama, H., Ikeda, H., Saito, T., Krieger, B.,

Tsurugi, H., Arnold, J., & Mashima, K. **Structural and Electronic Noninnocence of  $\alpha$ -Diimine Ligands on Niobium for Reductive C–Cl Bond Activation and Catalytic Radical Addition Reactions.** *Journal of the American Chemical Society*, 2017, 139(18), 6494–6505. doi: 10.1021/jacs.7b02710; [2] Guo, L., Kong, W., Xu, Y., Yang, Y., Ma, R., Cong, L., Liu, Z. (2018). **Large-scale synthesis of novel sterically hindered acenaphthene-based  $\alpha$ -diimine ligands and their application in coordination chemistry.** *Journal of Organometallic Chemistry*, 2018, 859, 58–67. doi: 10.1016/j.jorganchem.2018.01.055), так и в отношении лигандов, структурно родственным тем, с которыми работал соискатель.

Работу в целом характеризует высокий научный уровень, завершённый характер и значительный объём новых научных данных. Исследование выполнено на высоком уровне с использованием современных методов исследования. Основные результаты являются новыми, представляющими значительный научный и, в ряде случаев, практический интерес. Достоверность результатов и их интерпретация не вызывают сомнения.

Работа Я.С.Фоменко по объёму и уровню проведённых исследований отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (в редакции от 01 октября 2018 г.), а её автор, Яков Сергеевич Фоменко, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Заведующий Лабораторией терпеновых соединений НИОХ СО РАН,  
доктор химических наук по специальности 02.00.03 — Органическая химия,  
Профессор

Ткачев Алексей Васильевич  
28 апреля 2020 г.

(383)330-88-52  
atkachev@nioch.nsc.ru  
<http://web.nioch.nsc.ru/terpenlab/>

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН)  
630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 9  
(383)330-88-50  
benzol@nioch.nsc.ru  
<http://web.nioch.nsc.ru>

Подпись зав. лабораторией терпеновых соединений  
НИОХ СО РАН  
д.х.н. Ткачева А.В.  
ЗАВЕРЯЮ:



Ученый секретарь НИОХ СО РАН  
к.х.н. Бредихин Роман Андреевич