

## Отзыв

*на автореферат диссертации Годовикова Ивана Александровича на тему  
“Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения  
металлакарборанов группы переходных металлов”, представленной на соискание  
ученой степени доктора химических наук по специальности  
02.00.04 – физическая химия*

Диссертационная работа Годовикова И.А. относится к фундаментальным работам в области ядерного магнитного резонанса и физико-химических методов исследования металлоорганических соединений, имеющих очень важное практическое значение. Это обусловлено широким использованием в настоящее время и дальнейшими перспективами практического применения исследованных в работе соединений – металлокарборанов группы переходных металлов. Отличительной чертой этого класса металлоорганических соединений является разнообразие не только в структурно-химическом плане, но и в электронном строении и физико-химических свойствах, наблюдаемых в разных условиях. Данные соединения успешно применяются в качестве катализаторов в гомогенных каталитических системах, агентов антивирусной и антираковой терапии, в атомной промышленности и в качестве классических лекарственных препаратов в фармакологии. Отсутствие структурных физико-химических данных по этим соединениям оказывается критически недопустимым в условиях модернизации современных промышленных технологических процессов. Данная работа может рассматриваться как важный вклад автора в заполнение обозначенной и в настоящее время пустующей области знаний. Именно по этой причине актуальность, практическая значимость и новизна предложенных диссертантом подходов не вызывает сомнений.

В целом автореферат диссертации Годовикова И.А. производит впечатление четко выстроенной, логично обоснованной, богато проиллюстрированной работы. К положительным сторонам работы стоит отнести большое количество конкретно выполненных структурных и физико-химических задач по разным классам металлокарборанов переходной группы металлов, сопровождаемых богатым экспериментальным материалом разных методов спектроскопии ЯМР высокого



разрешения, выполнение которых подробным образом с использованием литературных данных в каждом случае весьма доступно и строго объяснено.

Отдельно стоит отметить предложенные автором новые подходы по определению методами ЯМР типа координации лигандов на металле, изящные инверсные методы определения металлов в металлокарборановых комплексах без использования весьма экзотических и технически сложных прямых методов, примеры инверсного определения фантомных сигналов в спектрах  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$  с использованием гетероядных инверсных корреляций  $^1\text{H}^{13}\text{C}$ -HSQC/ $^1\text{H}^{13}\text{C}$ -HMBC, использование оптимизированных двумерных  $^1\text{H}^{31}\text{P}$  корреляций для подтверждения структуры фосфор-содержащих металлокарборанов группы переходных металлов, новые примеры применения диффузионных методов H-DOSY для исследования ионных пар комплексов в растворах.

По результатам проведенных исследований автором были описаны более 300 различных комплексов металлокарборанов переходных металлов, для 150 из которых (вошедших в основной текст диссертации) содержатся методические справочные данные в экспериментальной части работы. В этом плане диссертация может быть использована как современное углубленное руководство по анализу металлокарборанов как части металлоорганических соединений методами спектроскопии ЯМР.

Достоверность полученных результатов и формулировка выводов не вызывает сомнений, поскольку автором независимо от исследований методами ЯМР широко использованы методы РСА для подтверждения структурной информации в твердой фазе.

Группировка литературного материала с его внедрением в обсуждение результатов является несколько нестандартным, но в данном случае весьма уместным решением, примененным автором для более лаконичного изложения основного материала. Вызывает уважение общий объем проделанной работы, постановка целей и задач исследований, последовательное их выполнение автором и общая концепция, использованная в автореферате. Об этом также свидетельствует содержательный список публикаций автора (более 40 статей) и материалы апробации работы на российских и международных конференциях и симпозиумах.


Замечания по работе отсутствуют.

В целом, по актуальности и практической значимости, научной новизне, поставленным в работе целям и задачам, полученным результатам и выводам, выносимым на защиту, диссертационная работа Годовикова И.А. полностью соответствует требованиям п. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О



порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Годовиков Иван Александрович, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Профессор кафедры биотехнологии, химии и стандартизации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,  
доктор химических наук по специальности 02.00.04, профессор

  
Матвеева Валентина Геннадьевна

Подпись заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ТвГТУ

д.т.н., проф. А.Н. Болотов

(Гербовая печать) «31»  2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет» (ТвГТУ)

170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

Тел.: +7(4822)789348

E-mail: matveeva@science.tver.ru