

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНЭОС РАН
чл.-корр. РАН, д.х.н. Трифонов А.А.



02 марта 2021 года

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова
Российской академии наук (ИНЭОС РАН)**

Диссертационная работа “Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения металлокарборанов группы переходных металлов” выполнена в лаборатории ядерного магнитного резонанса Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ФГБУН ИНЭОС РАН)

В период подготовки диссертации соискатель Годовиков Иван Александрович работал в Лаборатории ядерного магнитного резонанса Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника (2002-2011гг.), старшего научного сотрудника (2011-2019 гг.), ведущего научного сотрудника (2019-2021 гг.).

В 1998 году Годовиков И.А. окончил дневное отделение химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности “химия” с присуждением квалификации “химик”. В 2001 году Годовиков И.А. окончил очную аспирантуру химического факультета Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова, а в 2011 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности 02.00.04 – физическая химия на тему “Физико-химические основы создания банка данных по адсорбции”.

Научный консультант диссертационной работы: Перегудов Александр Сергеевич, доктор химических наук, главный научный сотрудник Лаборатории ядерного магнитного резонанса Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ФГБУН ИНЭОС РАН)

В ходе обсуждения доложенных результатов диссертационного исследования были заданы следующие вопросы:

- д.х.н. Осипов С.Н. Являются ли инверсные методы ЯМР универсальными для определения типа координации лигандов в металлокарборанах переходных металлов?

- д.х.н. Колдобский А.Б. Позволяют ли предложенные методы ЯМР проводить контроль реакций получения металлокарборанов переходных металлов и оптимизировать условия их протекания?

- д.х.н. Малеев В.И. Чем обусловлена невозможность прямого определения Rh методами ЯМР в исследованных карборановых комплексах?

- д.х.н. Любимов С.Е. Какие существуют ограничения в применении диффузионных методов ЯМР для исследования металлокарборановых комплексов переходных металлов?

- д.х.н. Федорова О.А. Позволяют ли современные методы ЯМР проводить выявление конкурентных процессов, проходящих параллельно в изученных системах, и в дальнейшем исследовать их?

- д.х.н. Сиваев И.Б. Чем обусловлена необходимость использования и адаптации такого широкого спектра методов ЯМР спектроскопии в исследовании структуры и свойств металлокарборанов переходных металлов?

По итогам обсуждения на заседании коллоквиума принято следующее заключение:

Диссертационная работа Годовикова Ивана Александровича “Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения металлокарборанов группы переходных металлов” вносит весомый вклад в развитие методологии современной ЯМР спектроскопии, а решенные в работе задачи представляют значительный интерес для фундаментальной и прикладной науки, включая современную физическую и органическую химию, органический синтез, медицинскую химию.

Актуальность темы исследования. Предложенные, развитые и успешно примененные в работе подходы для исследования металлокарборанов переходных металлов методами спектроскопии ЯМР высокого разрешения имеют большое значение для развития современной ЯМР спектроскопии и химии металлоорганических соединений.

Личный вклад автора. Выбор тематики, постановка задач, обсуждение всех полученных результатов и формулировка выводов, которые выносятся на защиту, принадлежат автору представленной работы. Все работы, связанные с исследованиями соединений методами спектроскопии ЯМР высокого разрешения, описанные в диссертации, выполнены автором лично. Исследуемые образцы предоставлены сотрудниками ФГБУН ИНЭОС РАН, Нижегородского Государственного Университета им. Н.И. Лобачевского и Института медицинской биологии Польской академии наук, Лодзь. По теме диссертационной работы опубликованы 42 научные работы в научных журналах, рекомендованных ВАК.

Научная новизна и практическая значимость. Предложен и развит комплексный подход к решению структурно-химической задачи определения строения комплексов металлокарборанов переходных металлов методами современной ЯМР спектроскопии. Впервые для определения структуры

металлакарборанов группы переходных металлов применены адаптированные двумерные методы ЯМР $^1\text{H}^31\text{P}$ -HOESY, $^1\text{H}^31\text{P}$ -HSQC, $^31\text{P}^31\text{P}$ -COSY, а также диффузионные методы ЯМР. С использованием комплексного подхода проведена интерпретация спектров более 300 новых металлакарборанов различных классов, на основе которой были разработаны спектральные критерии структурно-химического определения металлакарборанов переходных металлов. С использованием разработанных спектральных критериев было идентифицировано строение новых, неизвестных до настоящего времени, металлакарборановых комплексов переходных металлов, включая полиядерные металлкластерные продукты Rh, Ir, Co, Cu, потенциально перспективные в процессах каталитического восстановления, изомеризации, полимеризации и гидрирования алкенов, и конъюгаты группы различных нуклеозидов с дикарболлидами Fe/Co коммо-строения, обладающие антивирусной и противораковой активностью. С помощью разработанных спектральных критериев изучены специфические взаимодействия и динамические процессы в металлакарборанах переходных металлов. На основе комплексного подхода к определению строения металлакарборанов переходных металлов и их интермедиатов предложены новые механизмы протекания реакций с участием металлакарборанов, что позволило объяснить физико-химические свойства металлакарборановых комплексов в различных условиях. Показана возможность и разработаны методики применения современных методов ЯМР спектроскопии для структурно-химического определения и дальнейшего промышленного аналитического сопровождения металлакарборанов переходных металлов при их использовании в качестве возможных катализаторов различных процессов в нефтехимическом и химическом синтезе, в медицинской фармакологической промышленности в качестве антивирусных препаратов, агентов противораковой БНЗТ терапии и других современных областях практического применения.

Диссертационная работа Годовикова Ивана Александровича “Спектроскопия ядерного магнитного резонанса высокого разрешения металлакарборанов группы переходных металлов” соответствует критериям

пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 и приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2017 года №1093, является научно-квалификационной работой. Диссертационная работа Годовикова И.А. рекомендуется к защите на диссертационном совете ИНЭОС РАН Д 002.250.01 по присуждению ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Заключение принято на расширенном заседании коллоквиума Лаборатории ядерного магнитного резонанса ФГБУН ИНЭОС РАН с участием членов диссертационного совета Д 002.250.01 01 марта 2021 года.

Присутствовало на заседании 13 человек: д.х.н., г.н.с. Малеев В.И. (член совета), д.х.н., г.н.с. Осипов С.Н. (член совета), д.х.н., г.н.с. Брегадзе В.И. (член совета), д.х.н., г.н.с. Любимов С.Е. (член совета), д.х.н., г.н.с. Кочетков К.А. (член совета), д.х.н. Сиваев И.Б. (член совета), д.х.н., г.н.с. Федорова О.А. (член совета)
сотрудники института: д.х.н., в.н.с. Новиков В.В., д.х.н., в.н.с. Колдобский А.Б., к.х.н., с.н.с. Артюшин О.И., к.х.н., с.н.с. Павлов А.А., к.х.н., с.н.с. Хакина Е.А., к.х.н., н.с. Алиев Т.М.

Результаты голосования: “за” 13 чел., “против” – 0 чел., “воздержались” – 0 чел. (Протокол №1 от 01 марта 2021 г.)

Председатель коллоквиума
д.х.н., в.н.с. Новиков В.В.

Секретарь коллоквиума
к.х.н., с.н.с. Павлов А.А.


ПОДПИСЬ
УДОСТОВЕРЯЮ
Глава службы кадров ИНЭОС РАН
Овченкова И.С.