ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета 24.1.086.01 на базе ИНХ СО РАН
по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук
Яковлева Ивана Алексеевича «Синтез новых нитро-нитрозокомплексов Ru с N-донорными гетероциклами и исследование их фотохимических свойств и биологической активности»
по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Комиссия диссертационного совета 24.1.086.01 на базе ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН в составе: председателя – доктора химических наук, профессора РАН **Соколова Максима Наильевича**, членов комиссии – доктора химических наук **Гущина Артема Леонидовича**, доктора химических наук, доцента **Потапова Андрея Сергеевича** и в соответствии с п. 31 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2017 г. № 1093 (в ред. от 14.12.2023 г.), на основании ознакомления с диссертацией на соискание ученой степени кандидата химических наук **Яковлева Ивана Алексеевича** и состоявшегося обсуждения приняла следующее заключение.

1. Соискатель ученой степени кандидата химических наук соответствует требованиям п.п. 2-4 Положения о присуждении ученых степеней (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.02.2013 г. № 842 в ред. от 25.01.2024 г.), необходимым для допуска его диссертации к защите.
2. Диссертация на тему «Синтез новых нитро-нитрозокомплексов Ru с N-донорными гетероциклами и исследование их фотохимических свойств и биологической активности» в полной мере соответствует паспорту специальности 1.4.1. Неорганическая химия, к защите по которой представлена работа.
3. Основные положения и выводы диссертационного исследования отражены в 4 статьях, опубликованных **Яковлевым Иваном Алексеевичем** в международных журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, или индексируемых в международных информационно-библиографических системах *Web of Science* и *Scopus*, а также в тезисах 4 докладов на международных научных конференциях. Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.
4. Оригинальность текста диссертации составляет не менее 90 % от общего объема текста; цитирование оформлено корректно по всему тексту; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, но без ссылок на соавторов, не выявлено. Текст диссертации, представленной в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенному на официальном сайте ИНХ СО РАН.
5. В диссертационной работе разработаны методики синтеза комплексных соединений нитрозорутения вида $[RuNO(L)_2(NO_2)_2OH]$ (L = этилникотинат, метилникотинат, метилизоникотинат, бензимидазол, индазол) и $[RuNO(Phen)(NO_2)_2OH]$. Все полученные соединения охарактеризованы методами рентгеноструктурного анализа, рентгенофазового анализа, элементного анализа, ИК-спектроскопии. Для полученных соединений была продемонстрирована возможность протонирования в подкисленных растворах и синтезирована ацетатная соль $[RuNO(HInd)_2(NO_2)_2(H_2O)]AcO \cdot AcOH$. Комбинацией методов оптической спектроскопии с реактивом Грисса и ЭПР-спектроскопии со спиновой ловушкой, электроспрей масс-спектроскопии был исследован процесс фотолиза при облучении

растворов полученных соединений в различных растворителях, механизм также был подтвержден данными DFT расчетов электронных переходов и молекулярных орбиталей. Была разработана установка для записи оптических и ИК-спектров в режиме реального времени для исследования кинетики процессов фотолиза и математический подход для вычисления значений квантового выхода на основе полученных данных. Для всех соединений был определен квантовый выход реакции фотолиза. Биологическая активность нитрозокомплексов, а именно цитотоксичность без облучения и под воздействием света с длиной волны 450 нм, была исследована по отношению к раковым линиям MCF-7 и A549, и нераковой линии MRC5. Для соединений с фенантролином и индазолом наблюдалась как фотоактивируемое увеличение цитотоксичности, так и высокий индекс селективности по отношению к раковым клеткам. Были проведены исследования липофильности для соединений, которые показали прямую корреляцию цитотоксичности с липофильностью.

Комиссия рекомендует:

1. Принять к защите на диссертационном совете 24.1.086.01 на базе ИНХ СО РАН диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук **Яковлева Ивана Алексеевича** «Синтез новых нитро-нитрозокомплексов Ru с N-донорными гетероциклами и исследование их фотохимических свойств и биологической активности».
2. Утвердить официальными оппонентами:

– **Третьякова Евгения Викторовича,** доктора химических наук, члена-корреспондента РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, г. Москва;

– **Фокина Сергея Викторовича**, кандидата химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск.

3. Утвердить в качестве ведущей организации **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения Российской академии наук**.

д.х.н., профессор РАН Соколов Максим Наильевич

д.х.н. Гущин Артем Леонидович

д.х.н., доцент Потапов Андрей Сергеевич

Подписи Соколова М.Н.,
Гущина А.Л., Потапова А.С.
заверяю
и.о. ученого секретаря
ИНХ СО РАН
к.х.н. Филатов Е.Ю.

17.03.2026