ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета 24.1.086.01 на базе ИНХ СО РАН
по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук
Столяровой Елены Дмитриевны «Синтез комплексов транс (L,L)-[$Ru(NO)L_2Cl_3$]
с N-донорными гетероциклами (L) и их фотохимические свойства»
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, доцента **Конченко Сергея Николаевича**, членов комиссии – доктора химических наук **Гущина Артема Леонидовича**, доктора химических наук, доцента **Потапова Андрея Сергеевича**, 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 **Столяровой Елены Дмитриевны** 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 комплексов транс (L,L)-[$Ru(NO)L_2Cl_3$] с N-донорными гетероциклами (L) и их фотохимические свойства» 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 6 статьях, опубликованных **Столяровой Еленой Дмитриевной** в рецензируемых российских и международных журналах, индексируемых в международных информационно-библиографических системах Web of Science и Scopus, а также в тезисах 5 докладов на российских и 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. Диссертационная работа посвящена синтезу нитрозокомплексов рутения вида *транс-(N,N)*-[$RuNOL_2Cl_3$] (L – N-донорный гетероцикл) и исследованию их фотохимических и цитотоксических свойств. Впервые методом рентгеноструктурного анализа охарактеризовано одиннадцать новых нитрозокомплексов, содержащих N-гетероцикл в координационной сфере.

С помощью ядерного магнитного резонанса проведено подробное изучение превращений комплекса $[RuNOCl_5]^{2-}$ в ходе синтеза с детальным рассмотрением качественного и количественного состава синтетических смесей при варьировании температуры синтеза и противоиона в исходном соединении рутения. Установлено, что замещение хлоролигандов в координационной сфере рутения протекает с участием растворителя диметилформамида, удаление хлорид-анионов из реакционной смеси в ходе синтеза является необходимым фактором получения комплексов, дизамещенных N-гетероциклами.

Для соединений *транс-(N,N)*-[$RuNOL_2Cl_3$] (L – метиловый и этиловый эфиры никотиновой и изоникотиновой кислоты, 3- и 4-цианопиридин) проведено исследование

фотохимической активности в растворах ацетонитрила при облучении светом с длиной волны 450 нм. Методами ИК-, УФ-Вид спектроскопии и электронного парамагнитного резонанса подтвержден разрыв связи Ru-NO с образованием свободного монооксида азота. Показано, что для комплексов с N-гетероциклами, содержащими заместитель в третьем положении, значения квантовых выходов фотолиза больше, чем для комплексов с заместителями N-гетероциклов в четвертом положении.

По данным квантово-химических расчетов облучение комплексов светом в диапазоне 420-480 нм должно приводить к переносу электронной плотности с d-орбиталей рутения на π*-орбитали NO, что способствует отрыву NO от рутения при облучении в растворах комплексов.

Для соединения *транс-(N,N)*-$[RuNOL_2Cl_3]$ (L – этилизоникотинат) исследована реакция гидролиза в щелочной среде, на основании данных ^1H ЯМР предложена схема превращений комплекса в ходе гидролиза. Выделенный гидролизованный комплекс $[RuNO(H_2O)_2(InicH)_2(OH)]\cdot H_2O$ использован для получения металл-органического координационного полимера (МОКП) $\{Zn[RuNO(H_2O)(Inic)_2(OH)_2]_2\}$. Для обоих соединений зарегистрировано образование метастабильных изомеризованных состояний нитрозогруппы при облучении светом 450 нм при 80 K. Включение фрагмента $[RuNO(H_2O)_2(InicH)_2(OH)]\cdot H_2O$ в состав МОКП с цинком повысило температуру распада со 170 K до 200 K, исследование фотоизомеризации нитрозорутениевого фрагмента в составе МОКП проведено впервые.

Была исследована цитотоксичность комплексов *транс*-$[RuNOL_2Cl_3]$ (где L – метиловый и этиловый эфиры никотиновой и изоникотиновой кислоты) в отношении раковых линий клеток Hep2 и HepG2; установлено, что комплексы *транс*-$[RuNO(InicMe)_2Cl_3]$ и *транс*-$[RuNO(InicEt)_2Cl_3]$ более эффективны, чем цисплатин и карбоплатин.

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 Столяровой Елены Дмитриевны «Синтез комплексов транс (L,L)-$[Ru(NO)L_2Cl_3]$ с N-донорными гетероциклами (L) и их фотохимические свойства».
2. Утвердить официальными оппонентами:

– **Белоусова Олега Владиславовича**, доктора химических наук, доцента, Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»;

– **Мустафину Асию Рафаэлевну**, доктора химических наук, доцента, Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

3. Утвердить в качестве ведущей организации **Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук, г. Москва**.

д.х.н., доцент Конченко Сергей Николаевич

д.х.н. Гущин Артем Леонидович

д.х.н., доцент Потапов Андрей Сергеевич

Подписи Конченко С.Н.,
Гущина А.Л., Потапова А.С. заверяю
Ученый секретарь ИНХ СО РАН

д.х.н. Герасько О.А. _____

1.07.2025