

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы

Аль-Хазраджи Ахмеда Сухди Хади «Синтез тио- и селеногидантоинов и комплексов на их основе с потенциальной противораковой активностью», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3

Органическая химия

### **Актуальность темы**

Как известно из литературы, комплексные соединения на основе замещенных 2-тио- и селеногидантоинов являются новыми типами антибактериальных лекарственных средств, к которым микроорганизмы демонстрируют низкую устойчивость даже при малых концентрациях, также тиогидантоины могут выступать в качестве гербицидных и фунгицидных средств.

Комплексные соединения переходных металлов с лигандом 2-тиогидантоинового типа обладают противоопухолевой активностью. В свою очередь, 5-замещенные тиогидантоины также проявляют различные типы фармакологической активности, в том числе противосудорожную, противотромботическую и противоопухолевую. Поэтому разработка методов получения координационных соединений на основе производных 2-тиогидантоинов и их селеноаналогов, а также исследование их физико-химических свойств и биологической активности, является актуальной задачей.

**Научная новизна** заключается в том, что предложены новые и оптимизированы известные методы направленного синтеза 2-тиоксотетрагидро-4Н-имидазол-4-онов, 2-аминоимидазолин-4-онов и новых бис(селено-имидазолоновых) производных, содержащих алкильные и ароматические заместители при атоме N(3) цикла. Произведена оценка цитотоксичности полученных 5-алкилиден- и 5-арилиден-замещенных соединений на основе димеризованных 2-селеногидантоинов с использованием клеточных линий A549, VA 13, MCF-7, HEK293T.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Изучено комплексообразование полученных лигандов с бромидом меди(II) и получение биядерных координационных соединений, имеющих атомы координирующего металла в разных степенях окисления, что вносит новые данные в механизмы функционирования медьсодержащих оксидаз и позволяет надеяться на практическое использование этих данных в разработке природоподобных механизмов окисления органических соединений.

Способность структуры биядерного координационного соединения Cu(II),(I) на основе 2-алкилтиоимидазолин-4-она проникать сквозь мембрану и накапливаться в клеточном ядре расширена синтезом нового комплекса на основе дибромиды меди. Данный результат открывает возможности для получения селективных ДНК – взаимодействующих препаратов.

Изучена цитотоксичность ряда полученных веществ и показана перспективность развития работ в направлении как синтеза новых соединений, так и синтеза комплексов металлов с такими лигандами.

**Достоверность полученных результатов** не вызывает сомнений. Выводы из диссертационной работы и положения, выносимые на защиту, являются обоснованными и отражают основные результаты проведенного исследования.

Строение всех полученных соединений было подтверждено широким спектром современных физико-химических методов анализа, включающих спектроскопию ЯМР и масс-спектроскопию высокого разрешения.

**Апробация работы.** По материалам диссертации опубликовано 5 статей в том числе в изданиях, рекомендуемых ВАК и индексируемых Scopus и Web of Science, а также результаты диссертации были представлены в виде докладов на 5 конференциях.

**Замечания.** Автор не приводит в автореферате данных, обосновывающих выбор метода квантовых расчётов ORCA на фоне других, доступных в настоящее время.

Автором установлен интересный факт пинцерного схлопывания лиганда, но не указаны причины такой глубокой пространственной перестройки лиганда.

**Заключение.** Из рассмотрения автореферата можно заключить, что диссертационная работа Аль-Хазраджи Ахмеда Сухди Хади представляет собой завершённое научное исследование, которое можно характеризовать как квалифицированную работу, вносящую достаточный вклад в решение проблемы поиска новых соединений с потенциальной противораковой активностью. Обоснованность выводов не вызывает сомнений. Работа представляет собой завершённое исследование по специальности 1.4.3. «Органическая химия» и соответствует всем требованиям п.2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», утвержденном приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева №103ОД от 14.09.2023 г., а ее автор, Аль-Хазраджи Ахмед Сухди Хади, заслуживает присуждение ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. «Органическая химия».

Старший научный сотрудник  
лаборатории глубокой  
переработки биомассы  
НИЦ «Курчатовский институт»  
кандидат химических наук,  
(02.00.08 – «Химия элементоорганических  
соединений»),  
старший научный сотрудник

Пожидаев Виктор Михайлович

123182 Россия, Москва,  
Пл. Академика Курчатова, д. 1  
Тел.: 8-926-037-25-62  
E-mail: Pozhidaev\_VM@nrcki.ru

Подпись Пожидаева В.М. за  
Главный ученый секретарь  
НИЦ «Курчатовский институ

20.11.2023г.



Борисов Кирилл Евгеньевич