

## ОТЗЫВ

на кандидатскую диссертацию Кушатова Теймура Абдурасуловича «*N*-(2-карбоксифенил)оксаламиды в синтезе хиназолинонов и комплексных соединений двухвалентной меди», представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

Диссертационная работа Кушатова Теймура Абдурасуловича посвящена эффективным способам синтеза и функционализации *N*-(2-карбоксифенил)оксаламидов, являющимися производными антралиновой и щавелевой кислот, широко представленными в природе, функционирующими в живых организмах и обладающими многими полезными свойствами, в том числе фармакологического значения. С другой стороны, полифункциональность данной группы соединений открывает большие возможности для синтетических модификаций. Кроме того, наличие карбоксильной группы в составе *N*-(2-карбоксифенил)оксаламидов являет их в качестве перспективных лигандов для комплексообразования, а их полидентатность, связанная с оксаламидной группой, позволяет рассчитывать на конструирование металл-органических полимерных структур. Таким образом, актуальность выбранной тематики исследования не вызывает сомнений. На основании вышеизложенного, автором грамотно и логично сформулированы **цель и задачи работы**.

**Научная новизна и теоретическая значимость** связаны с разработкой нового метода синтеза ряда *N*-(2-карбоксифенил)оксаламидов, изучения закономерностей «структура-свойства» и «структура-цитотоксическая активность», а также с выявлением механизмов протекания реакций соединений данного ряда с ароматическими аминами и изучением координационной способности полученных в ходе работы соединений.

**Практическая значимость** результатов связана с разработкой простых и удобных методов синтеза хиназолиноновых производных (2-карбоксамилито-3-арилхиназолин-4-онов и 3-арилхиназолин-4-онов), в том числе обладающих цитотоксической активностью, а также с получением охарактеризованного образца 1D-координационного полимера меди(II) с *N*<sup>1</sup>-(2-карбоксифенил)-*N*<sup>2</sup>-(4-этилкарбоксифенил)оксаламидным лигандом.

**Обоснованность и достоверность научных положений и выводов** подтверждены полученными результатами, охарактеризация которых обеспечена современными физическими и физико-химическими методами анализа, такими как инфракрасная (ИК) спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) на ядрах <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, <sup>15</sup>N, масс-спектрометрия (МС), элементный анализ, рентгеноструктурный анализ (РСА), а также многократной повторяемостью результатов эксперимента, совпадением характеристик известных соединений с описанными в литературе, и поэтому сомнений не вызывают.

Содержание работы полностью отражено в 4 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ/индексируемых Scopus/WoS, а также в виде 7 тезисов докладов на конференциях.

### **Замечания и вопросы:**

1. В ряде случаев условия реакций на схемах, а также изображения молекулярных структур соединений трудночитаемы.

2. На схеме 4 описано получение арилхиназолинонов **4** и ниже на схеме 5 предложен его механизм, исходя из соответствующих карбоксиламидных производных **3s**, образующихся *in situ*. Были ли попытки проведения данной реакции при более низкой

температуре и меньшем времени реакции? Возможно, применение более мягких условий позволило бы выделить изначально ожидаемые соединения **3s**.

3. В работе подробно охарактеризованы координационные свойства *N*-(2-карбоксифенил)оксаламидов по отношению к хлориду меди (II). Были ли использованы другие катионы переходных металлов при получении комплексов и координационных полимеров *N*-(2-карбоксифенил)оксаламидов?

Указанные вопросы и замечания носят лишь уточняющий характер и никоим образом не умаляют достоинств диссертационной работы Кушатов Теймура Абдурасуловича «*N*-(2-карбоксифенил)оксаламиды в синтезе хиназолинонов и комплексных соединений двухвалентной меди», которая по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, степени достоверности результатов и обоснованности выводов полностью отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а также соответствует паспорту специальности. Автор работы, Кушатов Теймура Абдурасулович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Отзыв подготовил: Никонов Игорь Леонидович, к.х.н. (научная специальность, по которой защищена диссертация – 02.00.03. Органическая химия), ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», доцент кафедры физико-химической технологии защиты биосферы, почтовый адрес – 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, д. 98, к. 3, телефон 8-912-620-18-29, адрес электронной почты – [igor.nikonov.ekb@gmail.com](mailto:igor.nikonov.ekb@gmail.com).

«16» июня 2024 г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ И. Л. Никонов