

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Титова Алексея Александровича «КОМПЛЕКСЫ МЕДИ(I) И СЕРЕБРА(I) НА ОСНОВЕ ПИРАЗОЛОВ - СИНТЕЗ, СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЗАЙН И ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности:

### 1.4.1 – Неорганическая химия

Диссертационная работа Титова Алексея Александровича посвящена изучению пиразолатных комплексов меди и серебра. Такие соединения, благодаря планарной структуре, способности образовывать супрамолекулярные ансамбли с малыми молекулами и уникальным фотофизическим характеристикам представляют интерес для разработки функциональных материалов и светоизлучающих устройств на их основе. Поэтому актуальность и значимость диссертационной работы Алексея Александровича не вызывает сомнений. Новизна представленной работы заключается в систематическом подходе, включающем синтез пиразолатных комплексных соединений, их характеризацию, исследование взаимодействия с различными основаниями и детальное фотофизическое исследование. Можно отметить глубину, междисциплинарность и фундаментальность представленной работы, в которой соискателю удалось выявить принципы формирования молекулярных систем и супрамолекулярных агрегатов комплексов меди, серебра на основе пиразола, а также установить связь их структуры с фотофизическими характеристиками.

Автореферат диссертации Титова А.А. оставляет благоприятное впечатление своей полнотой описания проблемы, информативностью, научной новизной, комплексностью исследования, содержит небольшое количество опечаток и в полной мере позволяет ознакомиться с основными результатами работы.

В качестве замечаний к тексту автореферата можно выделить следующее:

- 1) Для многих полученных соединений были записаны спектры люминесценции в твердом виде, однако из текста автореферата не совсем ясно, что представляет из себя образец – кристалл, поликристаллический порошок, или, например, тонкую пленку? Также в тексте автореферата не для всех соединений приводятся значения квантовых выходов фотолюминесценции.
- 2) В качестве заключения к главе 1 делается вывод, что за счет образования агрегатов с пиразолатными комплексами происходит активация фосфоресценции органических люминофоров (бифенила, изокумаринов, халконов). Не совсем ясно, почему автор относит люминесцентные свойства именно к органическим молекулам, а не к комплексам целиком. Принимая во внимание планарную структуру бифенила в кристалле (CCDC: 1111359), на мой взгляд, основное влияние оказывает эффект тяжелого атома, а не эффект планаризации. Также неплохо было бы сравнить спектры люминесценции и фотофизические характеристики полученных комплексов с таковыми для кристаллов бифенила.

3) Соискатель в некоторых местах автореферата использует не совсем классические термины, например, «триплетная эмиссия» вместо «фосфоресценции», «обратный межсистемный переход» вместо «обратной интеркомбинационной конверсии», «эффективность светоиспускания» вместо «квантового выхода фотолюминесценции» и т.п.

Тем не менее, представленные замечания ни коей мере не снижает научной и практической значимости работы, являются частными и дискуссионными.

В диссертационной работе Титова А.А. решается задача разработки подходов к получению и установления связи структуры комплексных соединений с их фотофизическими характеристиками, что вносит существенный вклад в развитие неорганической и физической химии, материаловедения. Считаю, что диссертационная работа А.А. Титова по своей актуальности, задачам, новизне, достоверности и практической значимости полученных результатов полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции) и пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук от 29.03.2024, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия.

Казанцев Максим Сергеевич

Доктор химических наук по специальности 1.4.4.

Заведующий лабораторией органической электроники

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова

Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН)

Российская Федерация, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.9

e-mail: kazancev@nioch.nsc.ru

тел. (383)330-73-87

Я, Казанцев Максим Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Титова Алексея Александровича, и их дальнейшую обработку.

9.01.2025

Подпись к.х.н. Казанцева Максима Сергеевича заверяю  
ученый секретарь НИОХ СО РАН, к.х.н.

09.01.2025



/ Бредихин Р.А.