

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Демьянова Яна Владиславовича «Новые люминесцентные комплексы меди(I) на основе арсиновых лигандов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. - Неорганическая химия.

Диссертационная работа Демьянова Я. В. является актуальным исследованием в области неорганической химии люминесцентных координационных комплексов. Эмиссионное поведение представителей данного класса соединений обуславливает широкий спектр их возможного практического применения от создания OLED-устройств и сцинтилляторов до детектирования загрязняющих веществ и агентов для биоимиджинга. В настоящее время интерес ученых направлен на химию одновалентных металлов 11 группы, рассматриваемых в качестве замены люминофорам на основе дорогостоящих платиновых металлов. Важное место в координационной химии занимают соединения меди(I), что связано с яркой фосфоресценцией, обусловленной переносом заряда металл-лиганд, или с возможностью проявления термически-активированной замедленной флуоресценции (TADF) востребованной в OLED-технологиях. В основной работе посвящены синтезу и изучению люминесцентных свойств комплексов Cu(I) с N- и P- донорными лигандами, а более «тяжёлые» пниктиновые (As- или Sb-) лиганды и комплексы на их основе практически не исследованы. До начала диссертационной работы были известны комплексы меди(I) с трис(арил)арсинами, 10-(арил)феноксарсинами и 10-арил-5,10-дигидрофенарсазинами, а смешанные As, N-лиганды (например, (2-пиридил)арсин) и комплексы на их основе малоисследованы, либо отсутствовали.

В ходе выполнения работы диссертантом разработаны методы синтеза малоисследованных бис(2-пиридил)фениларсина ( $\text{Py}_2\text{AsPh}$ ) и трис(2-пиридил)арсина ( $\text{Py}_3\text{As}$ ), и известных трис(арил)арсинов с донорными и акцепторными заместителями. Проведен синтез новых галогенидных комплексов меди(I) на основе полученных лигандов. Строение комплексов установлено широким набором физико-химических методов анализа, поэтому не вызывает сомнений. Показано, что комплексы с трис(арил)арсинами проявляют яркую фотолюминесценцию с квантовыми выходами до 98%, а также обладают рентгенолюминесценцией. На примере 1D координационных полимеров иодида меди(I) с трифениларсином и N<sup>^</sup>N-дитопными лигандами и серии новых галогенидных биядерных комплексов  $[\text{Cu}_2(\text{Py}_2\text{AsPh})_2\text{X}_2]$  (X = Cl, Br, I), показана возможность одновременно проявлять ТАЗФ и фосфоресценцию. Продемонстрирована возможность практического применения полученных соединений в качестве люминофоров для создания светоизлучающих устройств

По тексту автореферата имеются следующие незначительные замечания и вопросы:

- 1) Автореферат начинается с фразы: «обладающих хорошими люминесцентными свойствами». В данном случае обозначение используется для высокой квантовой



эффективности светоиспускания? Стоит уточнить критерии хороших, средних и плохих люминесцентных свойств.

- 2) Не всегда представлены данные об изучении влияния соотношения реагентов на продукты реакции. Стр. 8 идет обсуждение о взаимодействии в мольном соотношении 1:1 для замещенных арил-арсинов. Что будет в случае трифениларсина?
- 3) В автореферате используется сокращение ФЛ, которое не имеет расшифровки. В контексте работы оно вероятно используется для обозначения фотолюминесценции, но часто такое сокращение применяют для флуоресценции.

Отмечу, что приведенные замечания не снижают значимости проделанной работы. Автореферат является полноценным трудом, отражающим все этапы диссертационного исследования. Апробация работы в виде 4 статей в высокорейтинговых зарубежных и отечественных научных изданиях (два Q1) и выступлений на конференциях свидетельствуют о ее научной новизне и важности полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа «Новые люминесцентные комплексы меди(I) на основе арсиновых лигандов» полностью соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор Демьянов Ян Владиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. - Неорганическая химия.

кандидат химических наук

Титов Алексей Александрович

(специальность 02.00.08 Химия элементоорганических соединений; 02.00.04 – физическая химия)

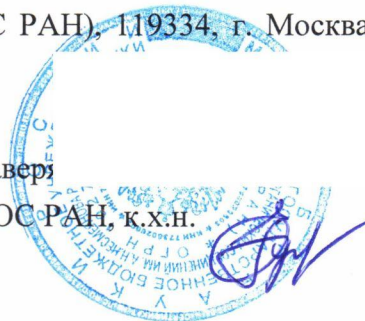
старший научный сотрудник Лаборатории гидридов металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

*e-mail*: tit@ineos.ac.ru

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН), 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1, тел.: 8 (499) 135-92-02.

Подпись Титова А. А. заверяю

Ученый секретарь ИНЭОС РАН, к.х.н.



Гулакова Елена Николаевна

1 апреля 2024