

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Токарева Сергея Дмитриевича  
«Синтез, физико-химические характеристики и фотоиндуцированные  
внутримолекулярные процессы производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролина и их  
металлокомплексов», представленной на соискание ученой степени кандидата  
химических наук по специальностям:

02.00.03 – органическая химия, 02.00.04 – физическая химия.

Разнообразие фотофизических и электрохимических свойств производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролина обеспечило широкий интерес научного сообщества в последние 30 лет. Данный класс соединений перспективен в областях фотоактивных материалов, компонентов OLED, для нелинейно-оптических приложений. Их биологическая и медицинская актуальность обусловлена способностью проникать в клетку и интеркалировать в ДНК. Фрагмент 1,10-фенантролина является универсальной координационной платформой для получения широкого класса металлокомплексов, среди металлов особенно выделяется Ru (II). Исследование его координационных соединений составляет большую часть работ, посвященных металлокомплексам производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролинов. Диссертационное исследование Токарева Сергея Дмитриевича посвящено расширению представлений о зависимостях «структура-свойство» производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролинов и их металлокомплексов. Этим определяется актуальность настоящего исследования, поскольку данное знание является ключевым при создании практически ценных устройств и материалов.

В ходе работы С.Д. Токарев синтезировал 10 производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролина с различными арильными и гетарильными заместителями. Затем автор использовал их в качестве основы для создания различных функциональных материалов и устройств, некоторые из них оказались близки к практическому использованию. К наиболее значимым практическим и теоретическим результатам диссертанта следует отнести:

- 1) Синтез и описание новых производных имидазо[4,5-f][1,10]фенантролина, их металлокомплексов с катионами различных по природе металлов, а также серии производных битиофена.
- 2) Доказательство переноса электрона с фотовозбужденных молекул рутениевых (II) комплексов в зону проводимости наночастиц оксидов олова и индия.
- 3) Всестороннее изучение процесса внутримолекулярного переноса электрона с лиганда на катион меди (II) в составе комплекса

4) Добавление одного из синтезированных соединений в слой полимерного светодиода, отвечающий за инжекцию и транспорт электронов, увеличило яркость устройства почти в два раза по сравнению с не модифицированным.

Диссертационное исследование выполнено на высоком профессиональном уровне с применением современных методов синтеза и физико-химических исследований. Достоверность результатов, полученных в работе, не вызывает сомнений.

Автореферат диссертации полностью соответствует требованиям п. 9 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), предъявляемых к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, полностью соответствует паспортам специальностей ВАК 02.00.03 - органическая химия и 02.00.04 - физическая химия, а ее автор, Токарев Сергей Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 - органическая химия и 02.00.04 - физическая химия.

Доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией процессов фотосенсибилизации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН)



Кузьмин Владимир Александрович

119334, Российская Федерация, Москва, ул. Косыгина, д. 4

Тел.: +7-(495) 939-73-41, e-mail: vak@sky.chph.ras.ru

Докторская и кандидатская диссертации Кузьмина В.А.

защитены по специальности физическая химия 02.00.04

Подпись заведующего лабораторией процессов фотосенсибилизации Федерального государственного бюджетного учреждения науки ИБХФ РАН Кузьмина В.А. заверяю

Ученый секретарь ИБХФ РАН к.б.н.

С.И.Скалацкая

12 ноября 2019 г.

