

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пугачёва Дмитрия Евгеньевича «Синтез и свойства гетероциклических комплексов лантаноидов для иммунофлуоресцентного анализа»

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Диссертационная работа Пугачёва Дмитрия Евгеньевича посвящена достаточно актуальной теме: синтез гетероциклических соединений, образующих комплексы с редкоземельными элементами и проявляющих люминесцентные свойства. Работа имеет научно-прикладной характер и подчинена проблеме разработки реагентов для иммунофлуоресцентного анализа с отсроченной люминесценцией.

Актуальность темы исследования определяется широтой применения органических реагентов в иммунофлуоресцентном анализе с временной задержкой в повседневной диагностике и скрининге заболеваний и патологий. Эти реагенты будут находить все большее применение в связи с высокими эксплуатационными характеристиками и относительной доступностью. Следует также отметить широкую распространенность этих методов в экологических технологиях.

В литературном обзоре автор проанализировал современное состояние применяемых аналитических реагентов, выявил закономерности и основные тренды химии аналитических органических реагентов, используемых в этой области. Автором обоснованно выделены три основных направления, в которых были сосредоточены синтетические и физико-химические исследования.

По первому направлению Д.Е. Пугачевым был получен ряд изоэлектронных аналогов фторсодержащих дикетонов – енаминонов. Были разработаны схемы региоселективного получения производных енаминонов, которые изучены в комплексообразовании с европием (III), и выявлены особенности их спектральных характеристик. Установлено, что полученные енаминоны в водных растворах в присутствии ионов европия претерпевают реакции гидролиза.

Основным направлением является исследование производных карбазола, в частности N-замещенных фторированных тетракетонов. Среди них были получены N-спейсерзамещенные тетракетоны с карбоксильной функциональной группой. Был получен ряд новых лигандов на основе карбазола (в том числе и 3,6- 2,7-дизамещенных), содержащих N-пиридин-2,6-дикарбоксильный фрагмент.

Автором исследованы спектральные свойства полученных соединений и люминесцентно-спектральные характеристики их комплексов с Eu^{3+} и Tb^{3+} . Комплексы полученных N-замещенных тетракетонов на основе карбазола демонстрируют улучшенные люминесцентные свойства в сравнении с незамещенным тетракетоном и дикетонами с другими хромофорными группами. Показана возможность конъюгации комплекса N-спейсерсодержащего тетракетона ряда карбазола с молекулой стрептавидина и оценена степень маркирования белка и люминесцентные характеристики образованного конъюгата. Установлено, что соединения ряда замещенного карбазола N-пиридин-4-ил-2,6-дикарбоновой кислоты образуют люминесцирующие комплексы с Tb^{3+} и потенциально могут быть использованы в качестве второй люминесцентной метки для кодировки аналитического ответа в мультиплексном анализе.

Недостатки присущие автореферату диссертации Д.Е. Пугачева характерны для большинства работ достаточно большого объема и связаны с существенным сокращением материала в рамках автореферата. Так, в автореферате отсутствуют некоторые схемы, которые присутствуют в диссертации и, таким образом, структуры некоторых соединений в нем отсутствуют. Судя по материалам раздела 3, автором получен широкий ряд карбазолилзамещенных дипиколиновых производных симметричного и несимметричного строения, что могло бы даже стать материалом отдельного исследования. Однако из этого раздела неясно, чем эта работа закончилась, поскольку квантовые выходы для комплекса лиганда 44 с ионом тербия (25%), а для незамещенной дипиколиновой кислоты (21%), т.е. весьма близки, о чем автор и упоминает.

Работа представляется законченным цельным исследованием, имеющим необходимые элементы научной новизны и практической ценности. Примечательно, что методы, разработанные Д.Е. Пугачевым, имеют препаративную значимость и могут быть использованы для получения гетероциклических соединений ряда структурных типов, а люминесцентно-спектральные свойства комплексов, синтезированных гетероциклических лигандов представляются практически полезными для медико-биологических технологий.

Диссертационная работа «Синтез и свойства гетероциклических комплексов лантаноидов для иммунофлуоресцентного анализа» полностью соответствует требованиям пункта 9 постановления № 842 о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Правительством Российской Федерации 24 сентября 2013 г., а автор диссертации Пугачёв

Дмитрий Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Асаченко Андрей Федорович

к.х.н. (специальность 02.00.08 – химия элементоорганических соединений), старший научный сотрудник лаборатории № 22 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН).

1199916 Российская Федерация, Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, д.29. E-mail: aasachenko@ips.ac.ru.

30.10.2019



Асаченко А.Ф.

Подпись А. Ф. Асаченко заверяю

Ученый секретарь ИНХС РАН
к.х.н., доц. Ю.В. Костина



Ю.В. Костина