

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ИНЭОС РАН,

чл.-корр. РАН, д.х.н. А.А. Трифонов



«02» ноября 2022 г.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова  
Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

**Диссертационная работа** «Дизайн, синтез и свойства новых мультихромофорных систем на основе силоксановых матриц и органических флуорофоров с мономер-эксимерной флуоресценцией в широком диапазоне длин волн» **выполнена** Беловой Анастасией Станиславовной в лаборатории Кремнийорганических соединений №304 ИНЭОС РАН.

В период подготовки и выполнения работы Белова А.С. обучалась в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова с 2018 по 2022 год, в настоящее время работает в лаборатории Кремнийорганических соединений в должности младшего научного сотрудника.

Белова А. С. окончила в 2018 г. Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», получив квалификацию «Химик. Преподаватель химии».

**Научные руководители:** академик РАН, доктор химических наук, главный научный сотрудник лаборатории кремнийорганических соединений №304 ИНЭОС РАН Музафаров Азиз Мансурович и кандидат

фармацевтических наук, старший научный сотрудник лаборатории кремнийорганических соединений №304 ИХЭОС РАН Кононевич Юрий Николаевич.

Диссертационная работа была представлена на научном коллоквиуме лаборатории Кремнийорганических соединений №304 с участием четырех членов диссертационных советов ИХЭОС РАН.

**В ходе обсуждения были заданы следующие вопросы:**

- *д.х.н. Брель В.К.*

Вопрос: Как рассчитывали соотношение эксимер/мономер?

Ответ: Для расчета соотношения эксимер/мономер были получены модельные соединения на основе монофункционального дисилоксана и аллильных производных органических флуорофоров. Далее по формуле с использованием таких данных как интенсивность эксимерного излучения, интенсивность эмиссии мономера, интенсивность при максимуме эксимера в нормированных спектрах испускания исследуемого соединения и интенсивность при максимуме эксимера в нормированных спектрах испускания модельного соединения, были получены численные значения соотношения эксимер/мономер для всех полученных соединений.

- *д.х.н. Шифрина З.Б.*

Вопрос: Возможно ли получить «белый свет» для полимерных систем в твердом виде, а не в растворе?

Ответ: Да, возможно. Можно получать полимеры с различным распределением флуорофоров по силоксановой цепи и таким образом регулировать соотношение мономер/эксимер в полученных системах. При частой прививке можно получать полимеры с высокой долей эксимера, а при очень редкой – с высокой долей мономера. Проведя анализ, можно будет предположить, какое распределение флуорофоров по цепи может быть подходящим для получения «белого света».

- *к.х.н. Анисимов А.А.*

Вопрос: Какая силоксановая матрица является наиболее эффективной для получения эксимерной флуоресценции?

Ответ: В случае незамещенных производных DBMBF<sub>2</sub> наиболее эффективной матрицей является дисилоксан с метильными заместителями при атоме кремния, так как в растворе гексана достигается максимальное соотношение эксимер/мономер. В случае метокси-производного DBMBF<sub>2</sub> наиболее эффективной матрицей является трисилоксан с метильными заместителями при атоме кремния в растворе гексана.

- к.х.н. Темников М.Н.

Вопрос: Каковы дальнейшие перспективы в работе с полимерными соединениями, содержащими флуорофоры?

Ответ: В дальнейшем планируется получать полимеры с большей молекулярной массой и более частым распределением флуорофоров по цепи (например, 1 к 400), а также использовать не только полидиметилсилоксаны в качестве исходной матрицы, но и метилфенильные полисилоксаны, которые позволят придать полученным полимерам другие оптические и физико-химические свойства.

**По итогам заседания коллоквиума принято следующее заключение:**

Диссертационная работа Беловой А. С. посвящена созданию нового типа мультихромофорных систем на основе силоксановых матриц различного строения (линейного, циклического и полимерного) и органических флуоресцентных красителей, а также всестороннему изучению комплекса их физико-химических и фотофизических свойств. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, интерпретация полученных результатов не вызывает возражений, автором работы четко и обосновано сформулированы выводы, их достоверность не подлежит сомнениям.

**Научная новизна и практическая ценность заключается в следующем:**

- синтезирован широкий ряд новых мультихромофорных соединений на основе силоксановых матриц линейного, циклического и полимерного

строения и органических флуорофоров (нафталина и дибензоилметаната дифторида бора) с мономер-эксимерной флуоресценцией;

- для всех мультихромофорных соединений изучены фотофизические свойства в основном и возбуждённом состоянии в растворителях с различной полярностью;

- количественно описаны корреляции между строением и длиной силоксанового спейсера, растворителем;

- продемонстрирована возможность контролировать процесс эксимеризации за счёт варьирования соотношения эксимер/мономер с помощью внешних воздействий (полярность растворителя, температура);

- полученные мультихромофорные соединения проявляют свойства, позволяющие потенциально использовать их в качестве светоизлучающего слоя для OLED-приложений с монофлуорофорным белым излучением, в биовизуализации, в качестве температурных, механо- и сольватохромных сенсоров.

**Личный вклад автора** состоит в анализе литературных данных, обсуждении задач, поиске и разработке методик синтеза исходных соединений и мультихромофорных систем, подготовке и проведении экспериментов, регистрации спектров поглощения и испускания, интерпретации полученных результатов, формулировке выводов, а также в написании научных публикаций и представлении докладов по теме диссертации на конференциях.

Основное содержание работы отражено в 6 публикациях и в 17 тезисах докладов научных конференций.

Диссертация «Дизайн, синтез и свойства новых мультихромофорных систем на основе силоксановых матриц и органических флуорофоров с мономер-эксимерной флуоресценцией в широком диапазоне длин волн» Беловой Анастасии Станиславовны полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 и приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2017

года №1093, предъявляемых к диссертационным работам и **рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.7. Высокомолекулярные соединения и 1.4.3. Органическая химия.**

Заключение принято на расширенном заседании совместного коллоквиума лаборатории кремнийорганических соединений, лаборатории интеллектуальных материалов, лаборатории макромолекулярной химии, лаборатории фосфорорганических соединений, лаборатории синтеза гетероциклических полимеров с участием четырех членов диссертационного совета ИНЭОС РАН от 01 ноября 2022 года.

**На заседании присутствовали 24 человека:** д.х.н. Музафаров А.М. (член диссертационного совета), к.х.н. Анисимов А.А., к.х.н. Щеголихина О.И., к.х.н. Транкина Е.С., к.х.н. Филимонова Л.В., к.х.н. Сергиенко Н.В., к.фарм.н. Кононевич Ю.Н., к.х.н. Темников М.Н., к.х.н. Дюжикова Ю.С., м.н.с. Ханин Д.А., м.н.с. Болдырев К.Л., м.н.с. Ким Э.Е., м.н.с. Миняйло Е.О., м.н.с. Ершова Т.О., м.н.с. Крижановский И.Н., инж.-иссл. Манохина Е.А., ст.лаб. Максимова М.А., ст.лаб. Хчоян А.Г., ст.лаб. Ильина Т.М., ст.лаб. Локтева Д.А., ст.лаб. Филиппов М.В., д.х.н. Пономарев И.И. (член диссертационного совета), д.х.н. Брель В.К. (член диссертационного совета), д.х.н. Шифрина З.Б. (член диссертационного совета).

**Результаты голосования:** «За» - 24 чел., «Против» - 0 чел., «Воздержались» - 0 чел.

Председатель коллоквиума



к.х.н., м.н.с. Дюжикова Ю.С.

Секретарь коллоквиума



м.н.с. Ершова Т.О.

