

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНЭОС РАН

Д.х.н. Трифонов Александр Анатольевич



Шома 2019

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова  
Российской Академии Наук (ИНЭОС РАН)

Диссертационная работа «Разработка флуорофоров на основе производных 1,8-нафталимида для комбинированной флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии» выполнена в Лаборатории фотоактивных супрамолекулярных систем ИНЭОС РАН. В период подготовки Захарко Марина Александровна обучалась в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН) и работала в Лаборатории фотоактивных супрамолекулярных систем в должности старшего лаборанта (2013-2014), инженера-исследователя (2014-2019), в настоящее время работает в должности научного сотрудника.

В 2014 году Захарко М.А. окончила факультет нефтегазохимии и полимерных материалов Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева по специальности «Химическая технология органических веществ».

### Научные руководители:

Федорова Ольга Анатольевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, Лаборатория фотоактивных

супрамолекулярных систем, доктор химических наук, заведующий лабораторией.

Панченко Павел Александрович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, Лаборатория фотоактивных супрамолекулярных систем, кандидат химических наук, старший научный сотрудник.

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

- К.х.н. Черникова Е.Ю.: Подвергаются ли стироловые красители *цис-транс* изомеризации на свету и как это влияет на их оптические свойства?
- К.х.н. Шепель Н.Э.: По какому механизму реализуется процесс переноса энергии в исследованных системах и как это было доказано?
- М.н.с. Сайфутярова А.Э.: Насколько полученные конъюгаты нафталимида и бактериохлорина устойчивы при хранении?
- М.н.с. Рулева А.Ю.: Метод химической ловушки позволяет определять квантовый выход именно синглетного кислорода или всех активных форм кислорода, образующихся в растворе?

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

Диссертационная работа Захарко М.А. затрагивает актуальные проблемы в области органической и физической химии, направлена на разработку (бис)хромофорных систем на основе производных 1,8-нафталимида и бактериохлорина для применения в фотодинамической терапии рака. 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 работы заключается в следующем:** Предложены методы синтеза неописанных ранее производных

4-стирил- и 4-пиразолинил-1,8-нафталимида, содержащих различные алифатические заместители при имидном атоме азота нафталимида.

Изучено влияние природы растворителя на спектральные характеристики 4-стирилнафталимидов и их склонность к образованию скрученных возбужденных состояний, для которых характерна безызлучательная релаксация. Определены факторы, влияющие на эффективность флуоресценции 4-стирилнафталимидов в растворах, которые в дальнейшем могут быть использованы при выборе подходящих флуорофоров для биологических исследований.

Впервые получены и исследованы конъюгаты нафталимидных флуорофоров и фотосенсибилизатора бактериохлорина, а также показано, что конъюгация нафталимидных красителей с фотосенсибилизатором не снижает фотодинамической эффективности последнего.

Впервые описаны ап-конверсионные наночастицы, модифицированные хромофорами на основе нафталимида и бактериохлорина, открывающие возможность для проведения диагностики и терапии при возбуждении светом ИК-области. С применением наночастиц флуоресцентная диагностика может быть проведена без сопутствующего токсического действия на клетки, что важно для практического применения подобных систем.

Получены (бис)хромофорные системы, эффективность которых исследована на биологических объектах *in vitro* и *in vivo*. Установлено, что конъюгаты и бактериохлорина и 4-стирилнафталимида являются перспективными тераностиками для ФДТ, так как позволяют получать флуоресцентные изображения опухолевых клеток и обладают высокой фотодинамической активностью.

**Личный вклад автора** состоит в анализе литературных данных, обсуждении задач, решаемых в диссертационной работе, разработке методик синтеза новых соединений, подготовке и проведении экспериментов, интерпретации полученных результатов, формулировке выводов, а также в

написании научных публикаций и представлении докладов по теме диссертации на конференциях.

Основное содержание работы отражено в 22 публикациях, а именно: 4 – в научных журналах, рекомендованных ВАК, 4 – в журнале, включенном в РИНЦ, 14 – в тезисах докладов научных конференций.

Диссертация «Разработка флуорофоров на основе производных 1,8-нафталимида для комбинированной флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии» Захарко Марины Александровны 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 на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – Органическая химия и 02.00.04 – Физическая химия.

Заключение принято на заседании коллоквиума Лаборатории фотоактивных супрамолекулярных систем от 01 июля 2019 года.

**На заседании присутствовало 12 человек:**

д.х.н. Федорова О.А, д.х.н. Федоров Ю.В., к.х.н. Гулакова Е.Н., к.х.н. Шепель Н.Э, к.х.н. Панченко П.А., к.х.н. Черникова Е.Ю., к.х.н. Алиев Т.М., м.н.с. Рулева А.Ю., м.н.с. Сайфутярова А.Э., м.н.с. Зубенко А.Д., ст. лаб. Устимова М.А., студ. Черникова П.А.

**Результаты голосования**

«за» - 12 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел.

Председатель коллоквиума

д.х.н. Федоров Ю. В.

Секретарь коллоквиума

к.х.н. Шепель Н.Э.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ ОТДЕЛ КАДРОВ ИНЭОС РАН	Специалист по кадрам	4
	Скворцова В.М.	Дата 03.07.2019

