

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балахонова Романа Юрьевича на тему «Фотохимический синтез, флуоресцентные и биологические свойства ангулярно гетероаннелированных хинолинов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Диссертационная работа Балахонова Р.Ю. посвящена синтезу и комплексному исследованию фотоциклизации биарильных *O*-ацилоксимов с пятичленными гетероциклическими спейсерами (нафто[2,1-*b*]фуран и индол) и разработке однореакторных методов синтеза ранее не описанных нафто[1',2':4,5]фуоро[2,3-*c*]хинолиновых гелиценов и производных индоло[3,2-*c*]хинолина из коммерчески доступных соединений. Актуальность исследования обусловлена широким применением соединений данного класса в синтезе органических функциональных материалов, обладающих флуоресцентными свойствами и проявляющих разнообразную биологическую активность, в том числе противораковую, антикоагулянтную, антиагрегационную, противовоспалительную, противомаларийную и др.

Автором разработаны препаративные хемоселективные методы синтеза изомерных 1- и 2-арилнафто[2,1-*b*]фуранов с использованием [1,2]-арильного сдвига. Изучено влияние природы широкого ряда кислот Льюиса и Бренстеда, растворителей и температуры на направление реакции, подобраны оптимальные условия получения широкого ряда 1- и 2-арилнафто[2,1-*b*]фуранов.

Исследование фотоциклизации *O*-ацилоксимов на основе производных 1-арилнафто[2,1-*b*]фурана выполнено с привлечением <sup>1</sup>H ЯМР и УФ мониторингов, также изучено влияние природы растворителей и различных добавок на процесс генерации и внутримолекулярной циклизации иминильного радикала. Детально обсуждается вероятный механизм реакции. На основании данного исследования предложен удобный метод синтеза флуоресцентных азагелиценов ряда нафто[1',2':4,5]фуоро[2,3-*c*]хинолинов.

Также на основе реакции фотоциклизации *O*-ацилоксимов 2-арилиндольного ряда диссертантом разработан эффективный метод синтеза индоло[3,2-*c*]хинолинов из коммерчески доступных исходных соединений. Изучено влияние природы растворителей и фотосенсибилизаторов на скорость реакции и выход целевого продукта.

Высокая практическая значимость диссертационного исследования Балахонова Р.Ю. подтверждается результатами изучения химических и фотофизических (спектральноабсорбционных и флуоресцентных) характеристик, а также биологической активности полученных соединений.

Автором изучены спектрально-абсорбционные, флуоресцентные, ацидохромные свойства и фотостабильность новых азагелиценов нафто[1',2':4,5]фуоро[2,3-*c*]хинолинового ряда. Показано, что полученные азагелицены не подвергаются фотоциклизации, а также обладают флуоресцентными свойствами как в основной так и в солевой форме, что делает возможным их применение в качестве кислотных сенсоров. Высокие квантовые выходы некоторых флуорофоров и устойчивость к фотодеградации открывают возможности их дальнейшего использования в лазерной технике в качестве активной среды.

Совместно с сотрудниками ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина диссертантом подробно изучена антипролиферативная активность индоло[3,2-*c*]хинолинов и аналогов изокриптолепина по отношению к различным типам клеток рака молочной железы. В



результате исследований было выявлено соединение-лидер, по активности не уступающее фармацевтическим препаратам, применяемым в химиотерапии злокачественных опухолей.

Результаты работы опубликованы в 4 статьях в ведущих международных и российских журналах, а также представлены в виде тезисов докладов на всероссийских и международных научных конференциях.

В целом диссертационная работа представляет собой профессионально выполненное, завершенное исследование, имеющее несомненное теоретическое и практическое значение. Автореферат написан на высоком научном уровне, выводы научно обоснованы и полностью соответствуют содержанию работы.

Существенных вопросов и замечаний по существу работы и автореферату диссертации нет.

Таким образом, диссертация Балахонова Романа Юрьевича по объему проведенных исследований, их актуальности, научной новизне и практической значимости полностью соответствует заявленной специальности 1.4.3 – «Органическая химия», а также требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней»), а ее автор Балахонов Роман Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Доцент кафедры неорганической химии

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

кандидат химических наук

(специальность 02.00.03 – органическая химия)

Нечаева Ольга Николаевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»  
443086, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34,  
Телефон 8 8463345459, e-mail: nechaeva.on@ssau.ru

Согласен на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» моих персональных данных, необходимых для работы диссертационного совета 24.1.092.01



Подпись Нечаевой О.Н. удостоверяю.  
Начальник отдела сопровождения деятельности  
диссертационных советов Самарского университета  
Бояркина Бояркина У.В.  
« 6 » декабря 2024 г.