

## Отзыв

на автореферат диссертации Дорошенко Ирины Андреевны на тему «Функционально замещенные карбоцианины как основа для синтетического дизайна флуоресцентных меток», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.16 – «Медицинская химия», 02.00.03 – «Органическая химия»

Обоснованность данного исследования определяется неоспоримым преимуществом метода визуализации при исследовании механизмов и мониторинге процессов, проходящих в биологических объектах, а также и при создании аналитических экспресс-систем. Возросший в последнее время интерес к изучению карбоцианиновых красителей обусловлен тем, что они обладают набором свойств, необходимых для эффективного использования в качестве флуорофоров. Поэтому актуальность поставленных в работе Дорошенко И.А. задач не вызывает сомнений.

В ходе проведенного исследования автором осуществлен синтез нескольких серий ди- и трикарбоцианинов на основе хинолинов, бензотиазолов, индоленинов и бензоиндоленинов с кватернизированными атомами азота, содержащих гидрофобные и гидрофильные функциональные заместители различной природы в разных структурных фрагментах. Разработаны подходы к структурной модификации карбоцианинов: в ароматическом гетероциклическом кольце, в заместителях при кватернизованном атоме азота и по *мезо*-положению полиметиновой цепи конформационно закрепленных карбоцианинов. Выявлены зависимости устойчивости получаемых соединений от свойств заместителей в тех или иных структурных фрагментах. Проведена оценка физико-химических свойств карбоцианинов разных структурных типов, что позволяет сформулировать основные направления структурного дизайна флуорофоров этого класса.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных физико-химических методов исследования для установления индивидуальности и строения органических соединений.

Представленная работа представляет собой профессионально выполненное, завершённое исследование. Его основные результаты опубликованы в виде 7 статей, в том числе, в высокорейтинговых научных журналах, а также в изданиях, рекомендованных ВАК, и прошли апробацию на международных и Всероссийских научных конференциях.

Автореферат написан на хорошем уровне, выводы конкретны и полностью соответствуют содержанию работы. По существу изложенной в автореферате работы вопросов не возникает, имеются лишь некоторые замечания по оформлению и пожелания, не умаляющие достоинства работы и квалификацию соискателя. Так, оценку прикладного потенциала полученных карбоцианинов в качестве меток весьма бы облегчило включение

значений коэффициентов экстинкции и, особенно, квантовых выходов флуоресценции в Таблицы 1–4. Кроме того, актуальные данные по оценке характера взаимодействия карбоцианинов с транспортными белками было бы уместно дополнить данными метода динамического светорассеяния, которые, в частности, позволили бы проследить зависимость размеров и устойчивости формируемых наноразмерных комплексов белок-карбоцианин от их типа (с изолированными молекулами и с агрегатами карбоцианинов).

По актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической значимости полученных результатов рассматриваемая диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Таким образом, соискатель Дорошенко Ирина Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.16 – «Медицинская химия», 02.00.03 – «Органическая химия».

142432, г. Черноголовка,  
Северный проезд 1

[Redacted]  
[Redacted]

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

Пушкарев Виктор Евгеньевич,  
доктор химических наук,  
заведующий лабораторией  
фталоцианинов и их аналогов  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
«Институт физиологически  
активных веществ Российской  
академии наук»

Подпись В.Е. Пушкарева удостоверяю:  
Ученый секретарь ученого совета  
ФГБУН «ИФВ РАН»  
кандидат химических наук

14.12.2021

[Redacted Signature]

Великохатько Т.Н.