

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Устимовой Марии Алексеевны «**Разработка флуоресцентных реагентов на основе стироловых производных для внутриклеточной визуализации**», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – Органическая химия и 1.4.4- Физическая химия (химические науки).

Автореферат Устимовой М.А. представляет диссертационную работу, посвященную **актуальной проблеме** современной химии по созданию новых флуоресцентных меток для структурного распознавания биомолекул. В качестве последних автор выбирает молекулы ДНК. Выбор оптимальной метки проводился в ряду гомо- и гетеро-димерных бисстириловых красителей, в том числе содержащих краун-эфирные фрагменты. Вполне логичным с точки зрения структуры красителей является и разработка сенсорных методик определения ионов тяжелых металлов на примере ионов ртути. Для реализации поставленных целей решен целый ряд синтетических задач, которые можно оценивать как **существенный вклад в органическую химию**. Однако, синтез красителей составляет только часть работы, поскольку автором изучены оптические свойства бисстириловых красителей, выявлены изменения в спектрах электронного поглощения и флуоресценции на примере очевидного лидера с точки зрения сенсорики на ионы металлов бисстирилового красителя с краун-эфирными заместителями. В работе также показано, что флуоресценция красителя позволяет визуализировать его интернализацию в клетки и внутриклеточное распределение. К сожалению, эта часть работы слабо освещена в автореферате, что не позволяет читателям понять, как именно была доказана преимущественная локализация красителей в лизосомах. Внутриклеточное определение экзогенных ионов ртути методом конфокальной микроскопии следует отметить как интересный и **практически значимый результат**. Несомненную **научную ценность** представляют результаты по оценке структурных особенностей комплексов,

образующихся между молекулами ДНК и красителями. Все использованные авторами методы адекватны сложности решаемой проблемы. Особый интерес, на мой взгляд, представляет анализ КД спектров, который также слишком кратко и поверхностно представлен в автореферате. Отсутствие заметных изменений в полосах КД спектров молекул ДНК и появление новых полос, обусловленных хромофорными свойствами красителей и их жесткой фиксацией в соответствующих «бороздках» ДНК, подтверждают предложенные автором структурные особенности данного комплексообразования. Лично мне как читателю не хватило сопоставления данных полос с полосами электронного поглощения красителей. Однако, замечания не затрагивают существа работы, и отражают ограниченность места в автореферате. Таким образом, данная мультидисциплинарная, и **вносит существенный вклад в физическую химию**. Полученные результаты **достоверны**, что связано с использованием адекватного набора физико-химических методов и теоретических представлений. Актуальность выбранной темы, сформулированные цели и задачи, объекты исследования, представление и трактовка результатов соответствуют паспортам специальности 1.4.4 – Физическая химия и 1.4.3-Органическая химия. Автореферат написан понятно, логично, снабжен адекватными рисунками, отражает суть работы. Результаты работы изложены в 6 публикациях в высокорейтинговых журналах и трех ваковских публикациях.

Исходя из вышеизложенного считаю, что, диссертационная работа Устимовой Марии Алексеевны «Разработка флуоресцентных реагентов на основе стироловых производных для внутриклеточной визуализации» представляет собой полноценную, завершённую научно-квалификационную работу, демонстрирует высокий уровень квалификации диссертанта и соответствует всем требованиям, предъявляемым к работе на соискание ученой степени кандидата химических наук, обозначенным в п.п. 9-14 Положения ВАК « О порядке присуждения ученых степеней», утверждённом постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№ 842 в действующей редакции, а ее автор, Устимова Мария Алексеевна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – Органическая химия, 1.4.4 – Физическая химия.

Мустафина Асия Рафаэлевна

доктор химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия»,  
доцент

Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный исследовательский центр "Казанский научный центр Российской академии наук", лаборатория «Физико-химии супрамолекулярных систем», главный научный сотрудник, заведующий лабораторией

Россия, 420088, г. Казань, ул. Академика Арбузова, дом 8, 273-45-73,  
[asiyamust@mail.ru](mailto:asiyamust@mail.ru).

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

23.05.2023

