

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Баранова Михаила Сергеевича на тему «Арилиден-имидазолон: от структурно-функциональных исследований к созданию новых флуорофоров для живых систем», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.9 – биоорганическая химия

Диссертационная работа Баранова Михаила Сергеевича посвящена разработке новых подходов к синтезу и изучению фотофизических свойств соединений арилиден-имидазолонового ряда – структурной основы хромофоров флуоресцентных белков, а также созданию на их основе новых флуорофоров для живых систем. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью расширения класса флуоресцентных красителей и создания новых флуоресцентных и флуорогенных производных, используемых в биоимиджинге. Использование флуорогенных красителей в паре с флуороген-активирующим белком при мечении живых систем имеет целый ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с применением обыкновенных флуоресцентных белков, таких как существенно большая фотостабильность пары белок-флуороген, большая контрастность изображения и значительное снижение нецелевого мечения.

В своей работе Баранов М.С. впервые разработал универсальные подходы к синтезу новых флуоресцентных и флуорогенных красителей на основе арилиден-имидазолонов. На основе рационального дизайна им созданы модифицированные производные этого класса соединений, характеризующиеся смещением максимумов поглощения и эмиссии в длинноволновую область, высоким квантовым выходом флуоресценции, фотокислотными свойствами, сольватохромизмом и сильной зависимостью квантового выхода флуоресценции от свойств среды. Созданные арилиден-имидазолон были впервые успешно использованы для селективного флуоресцентного окрашивания отдельных органелл живых клеток – эндоплазматического ретикулума и митохондрий. В работе также впервые разработаны и успешно применены флуорогены на основе арилиден-имидазолоновых производных в паре с флуороген-активирующим белком FAST и предложенной его усеченной версией (nanoFAST) для генетически-кодируемого мечения живых систем. Таким образом, диссертационная работа Баранова М.С. является весьма актуальной и фундаментально значимой, а полученные в диссертационной работе результаты имеют высокую практическую значимость. Необходимо особо отметить пионерские работы соискателя в области создания флуорогенов для генетически кодируемого мечения живых систем.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Баранов М.С. провел огромную работу по синтезу, анализу строения и исследованию фотофизических и физико-химических свойств новых соединений. Изучение возможности прикладного использования созданных в работе флуорофоров и флуорогенов для флуоресцентного мечения живых систем проводилось с использованием методов молекулярной и клеточной биологии. Достоверность и обоснованность полученных в диссертационной работе результатов не вызывают никаких сомнений. Высокое значение полученных результатов на международном уровне продемонстрировано в целой серии высокорейтинговых публикаций (50 статей).

Диссертационная работа Михаила Сергеевича создает фундамент для нового направления в биоорганической химии по рациональному дизайну и синтезу флуоресцентных и флуорогенных красителей арилиден-имидазолонового ряда с заданными свойствами и

имеющими высокий практический потенциал для визуализации живых систем.

Автореферат написан в хорошем литературном стиле. Результаты представлены последовательно и понятно изложены. По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В тексте некоторые термины используются не совсем корректно для описания электронного строения исследуемых хромофоров. На схеме 26 и в тексте при описании фотофизических свойств борированных арилиден-имидазолонов с заместителями в мета-положении было бы правильное сослаться на различные электронно-возбужденные состояния этих соединений и их характер, а не на орбитали.
2. В качестве общего пожелания к работе можно указать на возможность систематизации и построения разного рода теоретически обоснованных корреляционных соотношений для описания зависимости фотофизических свойств флуорофоров от растворителя и природы заместителей.

Вместе с тем, указанные замечания не влияют на высокую оценку диссертационного исследования. Диссертационная работа Баранова Михаила Сергеевича по своей актуальности, научной новизне, методическому подходу, объему выполненных исследований и значимости полученных результатов полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора наук в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ №842 от 24.09.2013, а соискатель Баранов Михаил Сергеевич заслуживает присуждения искомой степени доктора химических наук по специальности 1.4.9 – «Биоорганическая химия».

Боченкова Анастасия Владимировна

23.09.2022

доцент кафедры физической химии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат физико-математических наук

Контактные данные:

тел.: нет, e-mail: bochenkova@phys.chem.msu.ru

Адрес места работы:

119991 Москва, Ленинские горы, д.1, стр.3

Личную подпись
ЗАВЕРЯЮ:

Нач. отдела делопроизводства
химического факультета МГУ

Ларионов

