

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Панченко Павла Александровича
«Разработка флуоресцентных фотохромных, сенсорных систем и тераностиков на основе производных 1,8-нафталимида», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальностям 1.4.3 – Органическая химия и 1.4.4 – Физическая химия

Диссертационная работа посвящена актуальному направлению современной супрамолекулярной химии - дизайну и синтезу гибридных фоточувствительных систем на основе флуоресцентных производных имида нафталевой кислоты (1,8-нафталимида). Выбор в качестве основного объекта исследований обусловлен чувствительностью спектральных свойств данного типа люминофоров к внешнему окружению и природе заместителей, вводимых в состав их молекул, относительной простотой их синтеза, а также высокими показателями термической и фотохимической устойчивости.

Особый научный интерес эти соединения представляют в связи с возможностью реализации в них конверсии энергии поглощенного света одновременно по нескольким направлениям. Это позволяет получать бифункциональных красители, содержащие остаток 1,8-нафталимида и некий рецепторный или фоточувствительный фрагмент, или хромофор, способный к генерации синглетного кислорода. Такие бифункциональные системы могут использоваться для решения самых разнообразных задач. Это и флуоресцентная визуализация актов молекулярного распознавания при изучении механизмов биохимических процессов для диагностики наличия тех или иных заболеваний, и создание элементов оптической памяти или реагентов для конформационного анализа биомолекул, и конъюгаты с фотосенсибилизаторами для получения препаратов-тераностиков для ФДТ флуоресцентной диагностики онкологических заболеваний.

Научная новизна работы определяется как разработкой методов синтеза целого ряда новых соединений, так и впечатляющими результатами глубоких физико-химических и фотофизических исследований, раскрывающих механизмы внутримолекулярного переноса заряда и энергии в соединениях, содержащих две флуорофорные группы.

Практическая значимость диссертационной работы не вызывает сомнений, так как в результате её выполнения получен целый ряд бисхромофорных соединений, обладающих уникальными практически значимыми характеристиками. Это и селективные РЕТ-хемосенсоры для определения содержания катионов ртути (II) и серебра в водном растворе на уровне их ПДК, и новые гибридные системы с обратимым фотопереключением для создания новых фотоактивных материалов, в частности, элементов оптической памяти, и реагенты для флуоресцентной микроскопии сверхвысокого разрешения, и новый класс эффективных бисхромофорных тераностиков для ФДТ и ФД.

В ходе прочтения автореферата работы возникли следующие вопросы и замечания:

1. Тяжело читается название. Проще было бы, например, вот так: «Разработка флуоресцентных тераностиков, фотохромных и сенсорных систем на основе производных 1,8-нафталимида»

2. Неудачно сформулированы цели работы, точнее они просто так и не сформулированы – автор не сумел объединить решаемые задачи одной обобщающей целью (Например: Разработка принципов дизайна на основе производных 1,8-нафталимида функциональных бисхромовых флуоресцентных систем и получение на этой базе высокоэффективных гибридных соединений для сенсорики, фотохромных материалов и тераностики).
3. Насколько актуально использование нафталимида в качестве светособирающей антенны в составе конъюгатов с бактериохлорином, который и сам имеет интенсивную коротковолновую полосу поглощения около 400 нм (полоса Core) и Q-полосу около 500 нм?
4. Нумерация соединений выглядит не совсем удобной для восприятия логики синтеза – так, на схеме 1 *n*-аминофенил-замещенные 15-краун-5-аза-эфир **6a-g** используются в качестве реагентов в реакции с ангидридами **1** и **7**, при этом получают производные **2a-d**, **4a-d**, **5a-d**. При этом реакции получения этих эфиров даны на схеме 3. Некоторые коммерчески доступные базовые соединения, такие как хлорэтанол и катехол пронумерованы (схема 6), а некоторые – например, нетривиальный дихлорангидрид дипирролинметандикарбоновой кислоты (схема 10) не имеет номера.

Однако указанные замечания являются несущественными и не снижают ценности представленной работы. На основании вышесказанного считаю, что диссертационная работа Панченко П.А. на тему «Разработка флуоресцентных фотохромных, сенсорных систем и тераностиков на основе производных 1,8-нафталимида» соответствует требованиям ВАК РФ п.п. 9 – 14 постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» в действующей редакции, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Панченко П.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 – «органическая химия» и 1.4.4 – «физическая химия».

Ведущий научный сотрудник лаборатории
новых физико-химических проблем
Федерального государственного бюджетного
Учреждения науки Института физической
химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН,
доктор химических наук, профессор РАН

119071, Москва, Ленинский проспект 31, корп. 4

E-mail: martynov@phychе.ac.ru

Тел. +7(903)174-62-45

Подпись руки Мартынова А.Г. заверяю
Секретарь Ученого совета ИФХЭ РАН, к.х.н.

24 мая 2023 г.

Мартынов А.Г.



Варшавская И.Г.