

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хасанова Альберта Фаридовича** "Синтез 2,2'-бипиридинов и их аннелированных аналогов", представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

2,2'-Бипиридины и их производные являются наиболее распространенными объектами для использования в качестве экстрактантов катионов металлов различных групп, флуоресцентных индикаторов на катионы цинка и других металлов, а также ряду других практических применений. На настоящий момент с использованием современных синтетических подходов созданы обширные библиотеки данных лигандов с разнообразной архитектурой и функциональным окружением. В зависимости от строения 2,2'-бипиридинов различаются и их координационно-химические и экстракционные свойства, а также фотофизические характеристики. При этом варьирование природы и местоположения заместителей в макроциклической системе 2,2'-бипиридинов (зачастую с использованием сложных и многостадийных синтетических процедур) с целью, например, введения дополнительных (гетеро)ароматических заместителей, функциональных групп или гетероатомов, может кардинальным образом менять свойство всей олигоазиновой системы. В связи с вышеизложенным, в настоящее время существует острая необходимость для разработки универсальных, в идеале малостадийных и малоотходных подходов к 2,2'-бипиридинам и их производным, с использованием синтетически- или коммерчески-доступных реагентов.

Диссертационная работа Хасанова Альберта Фаридовича посвящена поиску новых и эффективных синтетических методов получения 2,2'-бипиридинов и их производных, таких как аза-замещенные и аннелированные производные, а также изучению фотофизических и координационных свойств синтезированных соединений. В связи с этим, данная работа, несомненно, является *актуальной*.

Научная новизна изложенного в автореферате исследования заключается в том, что автором были разработаны эффективные синтетические подходы к новым 2,2'-бипиридинам и их производным, для последующего использования в качестве перспективных лигандов и флуорофоров. При этом автором были разработаны оригинальные синтетические приемы, например, с использованием реакций S_NH , для которых впервые были использованы арил-литиевые соли полиароматических производных, а в реакциях с арилацетиленами была продемонстрирована возможность получения арилвинил-1,2,4-триазинов наряду с ожидаемыми арилэтинилпроизводными. Дополнен и расширен метод получения 2,2'-(аза)бипиридинов, используя в качестве исходных соединений легкодоступные гидразоны изонитрозоацетофенона и иминоэфир (генерированные из нитрилов соответствующих азинов). При использовании полиядерных 1,2,4-триазиновых прекурсоров предложен оригинальный подход к 2-(пиридин-2-ил)моноазатрифениленам, а также продуктам их дальнейшей синтетической модификации. Исследованы фотофизические свойства синтезированных лигандов.

Практическая значимость данной работы состоит в том, что автором с использованием легкодоступных реагентов были разработаны и осуществлены простые и эффективные методы синтеза новых, не описанных ранее в литературе 2,2'-бипиридиновых лигандов. При этом, некоторые из полученных лигандов, например азатрифенилены показали свою перспективность для хелатирования катионов металлов, а также флуоресцентного детектирования высокоэнергетических нитроароматических веществ. Было продемонстрировано влияние структуры лигандов на их координационно-химические свойства.

Представленные в автореферате Хасанова Альберта Фаридовича основные результаты диссертационной работы и выводы по работе представляются *достоверными* и *значимыми*, и основаны на грамотно спланированном исследовании большого объема, подкрепленном выполненными экспериментальными данными. В работе автором

использован широкий набор современных физических методов для интерпретации экспериментальных результатов. Не вызывает сомнения достоверность полученных автором результатов.

Научная новизна работы, ее практическая ценность и достоверность полученных результатов подтверждена публикациями в девяти российских и зарубежных высокорейтинговых журналах перечня ВАК, а также докладами на российских и международных научных конференциях.

Из замечаний по работе можно отметить, что на рисунке 2 (стр. 8) автором приведены структуры кадмиевых комплексов лигандов 8г,8д, однако нигде не упомянуто каким образом данные комплексы были получены. Аналогично для кадмиевого комплекса лиганда 33б (стр. 16, рис. 4). Автору следовало бы также придерживаться некоего единообразия в представлении спектров флуоресценции (см., например, рис. 6 и рис. 7, стр. 20). Значения константы Штерна-Фольмера в таблице 3 (стр. 21) и в тексте дублируется, когда было бы логичнее дать ссылку на данные таблицы. Также размер шрифта текста автореферата, а также в ряде случаев таблицы и схемы можно было бы укрупнить для улучшения восприятия.

Следует отметить, что указанные замечания ни в коей мере не умаляют научного значения указанной диссертационной работы и несут лишь рекомендательный характер

На основании всего вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Хасанова Альберта Фаридовича "Синтез 2,2'-бипиридинов и их аннелированных аналогов", соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года №842 (в последней редакции от 2016 г), выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, представляет собой законченное научное исследование, которое сочетает большой объем квалифицированно-выполненных экспериментальных данных, научную новизну и практическую значимость полученных результатов, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Доцент кафедры фармации, к.х.н.

Тел.: +7 72

Зырянов Владимир Алексеевич

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(УГМУ),
620028, г.Екатеринбург, ул. Репина д.3.
Тел: +73432148671; e-mail: usma@usma.ru

Подпись Зырянова В. А. заверяю
Начальник управления кадров

Петренюк Владимир Дмитриевич.

30.05.2018

