

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Павлова Дмитрия Игоревича,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.1. Неорганическая химия на тему

«МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИЕ КООРДИНАЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ 2,1,3-БЕНЗОХАЛЬКОГЕНДИАЗОЛОВ: СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА»

Представленная к защите диссертационная работа Павлова Дмитрия Игоревича посвящена синтезу новых полимерных материалов на основе координационных соединений металлов с органическими лигандами. Сама по себе тема координационных полимеров отнюдь не нова: одним из первых полученных подобных соединений является широко известная «берлинская лазурь», история открытия которой насчитывает уже более 300 лет, а данные по строению (и, соответственно, информация о каркасной структуре) получены на заре кристаллографии в первой половине XX века. Тем не менее, как верно заметил соискатель, наибольшее развитие данное направление получило лишь в последние три десятка лет. Одним из немаловажных факторов, привлечших внимание исследователей к данному классу объектов, послужили работы нобелевского лауреата Жан-Мари Лена и возникновение и развитие новой области химии – супрамолекулярной химии. Данные объекты обладают целым рядом уникальных свойств: это и использование их в качестве каркаса для систем «гость – хозяин», это и различные кооперативные эффекты, наблюдаемые, например, в молекулярных магнетиках. И, в конце концов, они обладают чисто эстетической привлекательностью, если мы говорим о чувстве прекрасного, присущего только химикам, получающим удовольствие от созерцания структуры полученного нового соединения.

В своей работе Дмитрий Игоревич ориентировался не только на эстетику синтезированных соединений, но и на вполне конкретные физико-химические показатели. Его работа была связана с поиском новых полимерных материалов, обладающих селективностью и способностью к люминесцентному детектированию определенных вредных соединений и/или ионов. Таким образом можно заключить, что проделанная соискателем работа является не только актуальной и выполненной в активно развивающейся в настоящее время области химии, но и практически значимой.

Полученные в ходе исследований результаты вполне можно попробовать реализовать в таких областях, как аналитическая химия, экология, различные технологические процессы и т.п. области, где требуется контроль за содержанием определенных компонентов.

В своей работе Дмитрий Игоревич использовал общепринятые современные методы паспортизации и характеризации новых соединений. Результаты работы были представлены на многочисленных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых научных журналах. В связи с этим не приходится сомневаться в научной новизне и достоверности представленных результатов, а выносимые на защиту положения и сделанные автором выводы считать обоснованными.

Всего в своей работе Дмитрий Игоревич описывает пять полученных новых металл-органических координационных полимеров на основе ионов $Zn(II)$ и $Cd(II)$. На первый взгляд это может произвести впечатление весьма скромного труда. Однако стоит обратить внимание на то, что каждый из этих полимеров в дальнейшем исследовался на специфические взаимодействия с целым рядом ионами металлов, аминов и других соединений молекулярного характера. В случае обнаружения каких-либо эффектов соискателем производились исследования их концентрационных зависимостей. Также стоит заметить, что соискатель непосредственно участвовал в решении рентгеноструктурных задач, возникавших в ходе работы. В совокупности за этим небольшим числом «пять» скрывается огромный пласт работы, которые выполнил лично соискатель. Т.е. он овладел не только навыками химика-синтетика, но и способностью получать, обрабатывать и, самое главное, анализировать данные различных физико-химических методов.

В результатах работы, представленных в автореферате диссертации, особое внимание обращает на себя чрезвычайно высокая чувствительность исследуемых объектов по отношению к аналиту. Более того, в ряде случаев чувствительность оказывается выше используемых на текущий момент методик обнаружения. Такой значительный результат, как мне кажется, следует попробовать реализовать в практическом плане в качестве разработки методик анализа, внедрении их в соответствующие сферы деятельности.

По основным моментам работы, выносимым на защиту у меня замечаний не обнаружено. Однако форма подачи самого материала вызывает некоторые нарекания и оставляет ряд, хоть и несущественных, но вопросов. Позволю обозначить некоторые из них:

1. Соискателю стоило бы быть более внимательным к тем читателям, кто не является узким специалистом в его области. Буквально первый же абзац «Результатов и обсуждений» обрушивает на неподготовленного читателя фразу «Соединение МОКП-1 является представителем известного семейства U_{iO-68} », а затем через строчку «Лиганд $H_2dcbod...$ ». Впрочем, это не единственный случай, когда автор отправляет читателя с помощью аббревиатур к Интернет-поисковым системам. Например, сокращение ДМАА. Это диметилацетамид или диметиламиламин, в просторечье геранамин? Также есть неопределенность применительно к аббревиатуре НСМО. Ее можно рассматривать как Нижнюю Свободную Молекулярную Орбиталь, а можно и как НеСвязывающую Молекулярную Орбиталь. В русской литературе употребляются оба значения, являющиеся переводом соответствующих англоязычных терминов. Если соискатель подразумевает русскоязычный аналог LUMO, то в русском языке для нее есть однозначное обозначение НВМО – нижняя вакантная молекулярная орбиталь. С учетом того, что в тексте речь идет о переходах $\pi^* \rightarrow \pi$, то, по всей видимости, речь идет о ней.

2. Хотелось бы узнать, на каких ядрах проводилось исследование комплексов методом ЯМР и насколько он оказался информативен применительно к таким объектам. Есть ли заметные отличия спектров лигандов в свободном виде и внутри комплексных полимеров?

3. Хочется отметить, что, согласно «Личному вкладу автора», квантово-химические расчеты были выполнены его научным руководителем. Соискатель сам расчеты не проводил и их интерпретацией не занимался. В связи с этим хотелось бы порекомендовать соискателю делать больше акцента на собственные результаты. Совершенно очевидно, что и компьютерные расчеты, и синтез, и характеристика свойств – это всё отдельные части одной общей работы, выполненной в коллективе, и разделить их достаточно сложно. Однако на защиту выносятся результаты трудов непосредственно соискателя, поэтому хотелось бы больше информации из этой области. Например, в автореферате практически не раскрыты нюансы синтеза, протекающего в смеси ДМФА – этанол при $100^\circ C$. Можно было бы рассказать больше об этом, сократив квантово-химическую часть. Ну или добавить расшифровку вышеупомянутых аббревиатур.

Мне кажется совершенно очевидным, что данные замечания относятся именно к стилистической форме представления материала соискателем, но никоим образом не затрагивают суть работы. После ознакомления с данным трудом не остается никаких

сомнений, что представленная к защите диссертация Павлова Дмитрия Игоревича на тему «Металл-органические координационные полимеры на основе производных 2,1,3-бензохалькогендиазолов: синтез, структура и функциональные свойства» полностью соответствует требованиям п.9. «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденному Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 25.01.2024), а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

29.05.2024

Доцент кафедры общей химии Факультета естественных наук
Новосибирского государственного университета
Кандидат химических наук по специальности 02.00.01 – «неорганическая химия»

Ельцов Илья Владимирович

e-mail: eiv@fen.nsu.ru
раб.тел. +7 383 363 41 99
моб. тел. +7 913 944 01 01

Ученый секретарь
Новосибирского государственного
к.х.н. Тарабан Е.А.

университета

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

ул. Пирогова, д. 2, Новосибирск, 630090.
Тел. (383) 330-32-44. Факс (383) 330-32-55.

Адрес в интернете: [//www.nsu.ru](http://www.nsu.ru)

E-mail: rector@nsu.ru

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.