

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БУШУЕВА Марка Борисовича

**«Комплексы железа, меди, цинка и кадмия с полидентатными лигандами – производными азинов и азолов: синтез, свойства, полиморфизм, термически- и светониндуцированные переходы»**, представленной на соискание учёной степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Актуальность диссертационной работы Бушуева М.Б. сомнений не вызывает, поскольку необходимость систематического исследования комплексов металлов с полидентатными лигандами – производными азинов и азолов, обладающими ценными функциональными свойствами определяются современными практическими задачами. Повышенный интерес к получению и исследованию комплексов железа, меди, цинка и кадмия с полидентатными лигандами обусловлен тем, что данный класс соединений обладает таким ценным свойством, как люминесценция. Последнее позволяет широко использовать данные соединения в технике и медицине для создания высокоэффективных люминофоров. Синтез и исследование комплексов металлов с органическими лигандами, обладающими ценными функциональными свойствами, является важным направлением координационной химии. В связи с этим цель диссертационной работы Бушуева Марка Борисовича, посвященной разработке подходов к синтезу комплексов металлов, обладающих эмиссией в различных областях спектра, в том числе люминесцентным откликом на изменение внешних условий, а также комплексов, демонстрирующих резкий спиновый переход с термическим гистерезисом, на основе N-донорных лигандов – производных азолов и азинов является весьма важным и актуальным направлением. Работа выполнялась в ФГБУН Институте неорганической химии им. А. В. Николаева в соответствии с планом научно-исследовательских работ, а также в рамках проектов Российского фонда фундаментальных исследований под руководством автора диссертации: «Разработка подходов к синтезу комплексов железа (II) с гибридными азагетероароматическими би- и тридентатными лигандами, обладающих кооперативным высокотемпературным спиновым переходом (№ 12-03-31032); «Комплексы железа(II) с производными пиримидина: изомерия, полиморфизм, наночастицы, спиновый переход (№ 15-03-05374); «Комплексы цинка(II) с производными пиримидина и имидазола: люминесценция и внутримолекулярный перенос протона» (№ 18-43-540016), что является дополнительным свидетельством ее актуальности.

По автореферату имеются следующие замечания:

1) В автореферате на стр. 22 приводятся данные о вапохромном поведении плёнок на основе комплекса железа(II), однако при этом никак не отмечается, является ли изменение окраски плёнок обратимым или необратимым, и отсутствуют не только какие-либо объяснения и обсуждение этого явления. Кроме

этого, непонятно, проводились ли какие-либо спектральные и иные исследования вапохромизма, которые позволили бы вести обсуждение этого эффекта на более глубоком уровне.

2) Известно, что спиновый переход в комплексах железа(II) часто сопровождается термохромным эффектом. Это важное с практической точки зрения свойство можно использовать для создания термохромных индикаторов. К сожалению, в автореферате термохромизм комплексов железа(II) упоминается лишь при обсуждении спинового перехода в комплексах железа(II) с 1,2,4-триазолами. В остальных случаях упоминания о термохромизме отсутствуют. В результате неясно, является ли это отсутствие упоминаний следствием отсутствия эффекта, или же следствием того, что автор не уделил этому эффекту внимания.

Однако вышеизложенные замечания не снижают ценность новой и имеющей реальные практические приложения работы.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Бушуева М.Б. «Комплексы железа, меди, цинка и кадмия с полидентатными лигандами – производными азинов и азолов: синтез, свойства, полиморфизм, термически- и светоиндуцированные переходы» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и имеющей реальные практические приложения. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, в том числе п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, и другим требованиям ВАК, а ее автор, Бушуев Марк Борисович, заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Согласен на обработку персональных данных.  
Главный научный сотрудник,  
доктор химических наук, профессор,  
руководитель группы неорганического синтеза  
ФГБУН Института химии твердого тела и механохимии  
Сибирского отделения РАН  
08.05.2019  
630128, г. Новосибирск,  
Ул. Кутателадзе, 18;  
Тел. +7 (383) 233-24-10 \*1105  
e-mail: [yukhin@solid.nsc.ru](mailto:yukhin@solid.nsc.ru)

Юхин Юрий Михайлович

Подпись Юхина Ю.М. заверяю  
Ученый секретарь Института химии  
Твердого тела и механохимии СО РАН  
Доктор химических наук



Шахтшнейдер Татьяна Петровна