

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **К.А. Виноградовой**

**«Синтез, строение и люминесцентные свойства комплексов меди, цинка
С 4-(1*H*-пиразол-1-ил)пиримидинами»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Рецензируемая квалификационная работа принадлежит к области физикохимии координационных соединений ионов *d*-элементов с N-донорноатомными хелатообразующими лигандами, изыскания в сфере которой всегда представляли и представляют весьма значительный интерес в силу их весьма специфической их структуры и в многообразия возможностей их применения в науке и практике. Одной из таких возможностей, которая на данный момент времени охарактеризована далеко не достаточно, является способность ряда таких комплексов, в частности хелатов меди, цинка и кадмия с производными пиримидина к фотолюминесценции, что представляет не только чисто академический, но и сугубо практический интерес. Для создания практически приемлемых люминофоров на базе подобных металлокомплексов, однако, необходимо знать их состав и строение, а также выявить взаимосвязь между ними и способностью и спецификой их люминесценции в соответствующих условиях. В этом видится **актуальность** диссертационного исследования К.А. Виноградовой, **цели** которого, как пишет она сама, есть «Синтез и характеристика комплексов меди, цинка и кадмия с производными 4-(1*H*-пиразол-1-ил)пиримидина. Поиск путей улучшения эмиссионных свойств комплексов. Установление корреляций «состав-строение-свойство», по сути своей вызывает никаких сомнений, хотя и должен по этому поводу заметить, что в квалификационных работах на соискание по крайней мере кандидатской степени принято, во-первых, писать все ж не **цели**, а «цель», а во-вторых, давать ее формулировку в рамках *одной* фразы, а не двух или большего их числа. К сожалению, в автореферате не дано хотя бы краткого пояснения по поводу выбора в качестве объектов исследования *именно* комплексов Cu(I,II), Zn(II) и Cd(II), пусть даже **цель работы** и сформулирована достаточно четко и грамотно. Не вызывают возражений и формулировка тех позиций, которые диссертант выносит на защиту (С. 5, абзац 2). Рецензируемая квалификационная работа однозначно соответствует критерию **новизна**, поскольку в ней впервые расшифрованы молекулярные и кристаллические структуры 40 *новых* комплексов поименованных ионов металлов с *новыми* же пиримидиновыми лигандами и охарактеризованы их спектральные характеристики как потенциальных люминофоров; в выявлении связанных со всем этим закономерностей и состоит главное достижение этой самой работы. В ходе ее выполнения автором использованы самые современные методы анализа изучаемых им объектов, а именно наиболее совершенный на сегодняшний день физико-химический метод – рентгенодифракционный анализ по методу отдельного монокристалла (т.н. РСА), а также РФА и фотолюминесцентная спектроскопия, так что результаты, которые в ней представлены, на мой взгляд вполне надежны и никаких сомнений в части их **достоверности** быть не может. Заметим в связи с этим, что в автореферате на С. 6, абзац 5 среди используемых диссертантом методов упомянуты также «электронный парамагнитный резонанс (ЭПР)» и «магнитные измерения», но для решения каких задач исследо-

вания и в каком аспекте они использовались, непонятно, ибо никаких упоминаний на этот счет в тексте автореферата не содержится. Что касается критерия **практическая значимость**, то приходится не без грусти констатировать, что одноименный параграф представляет собой некое дополнение к тому, что по тем или иным причинам не попало в параграф «**Научная новизна**», но не более того, ибо никаких данных, подтверждающих промышленное применение результатов диссертации, ее автором в автореферате не представлено. Полученные в работе результаты очень хорошо **освещены в научной печати** – в перечне публикаций диссертанта имеется 5 статей, причем все они – в высокоавторитетных международных журналах в области неорганической и координационной химии, а именно *Inorganica Chimica Acta* (3 статьи), *Polyhedron* и *Dalton Transactions*, публикации в которых, как говорится в народе, «дорогостоят». В актив диссертанта следует занести как минимум десяток тезисов докладов (написал «как минимум», потому что точное число их мне по автореферату установить не удалось, т.к. в списке публикаций по теме диссертации приведены одни лишь статьи) на 10 различных российских конференциях с международным участием. Рискну, однако, утверждать, что, судя по объему научного материала, представленного в данной квалификационной работе, по крайней мере число статей могло бы быть куда как большим по сравнению с приведенным в автореферате. **Выводы** по результатам работы, представленные на СС. 21-22, сформулированы хоть и длинновато, но очень четко и грамотно, они полностью адекватны полученным в работе данным. Что же касается того, что является **наиболее важным и интересным моментом работы**, то я как химик-комплексник отметил бы факт выявления необычной тридентатной координации феноксипроизводного 4-(1*H*-пиразол-1-ил)пиримидина (в терминологии диссертанта – L^3) за счет двух атомов N «пиримидинового» и одного атом N «пиразольного» гетероциклов в гомобиядерном гетеровалентном комплексе Cu(I,II) состава $[Cu_2(L^3)Br_3]_n$, которая до сих пор считалась практически исключенной. В целом результаты этой работы вполне адекватны декларируемой на обложке автореферата специальности **02.00.01 – неорганическая химия**, хотя по меньшей мере четыре вывода из шести, как мне представляется, с не меньшим успехом могли бы быть отнесены и к специальности 02.00.04 – физическая химия.

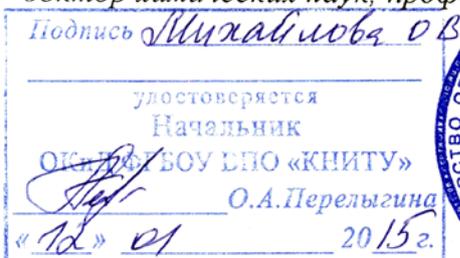
Текст автореферата в целом достаточно хорошо отредактирован, грамматических или стилистических «помарок» в нем практически нет. В основном он безупречен и в сугубо научном отношении, хотя некоторые огрехи – пусть и в основном терминологического характера – приходится всё же отмечать. Начать хотя бы с названия работы, где есть словосочетание «**ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА**», которое лично у меня «режет слух» и вместо которого лучше было написать просто «фотолюминесценция». Диссертант практически повсеместно употребляет *архаичные* по существу термины вроде «**комплексные соединения**», «**однойдерный комплекс**», «**двухъядерный комплекс**», «**смешанно-валентные комплексы**», «**разнолигандные комплексы**» вместо более принятых в настоящее время среди химиков-комплексников «**координационные соединения**», «**монойдерный комплекс**», «**биядерный комплекс**», «**гетеровалентные комплексы**» и «**гетеролигандные комплексы**» соответственно. Прямым свидетельством того, что соискатель ученой степени все же не очень хорошо знаком с номенклатурой координационных соединений, является уже само название подзаголовка «**Комплексы галогенидов Cu(I) с L^1** » (С. 7, абзац 2), которое однозначно некорректно,

ибо согласно современной терминологии и номенклатуры IUPAC координационных соединений при систематике их по природе комплексообразователя (а здесь – тот самый случай) следует указывать именно *название комплексообразователя* [каковым в данном случае является Cu(I)] и *названия лигандов*, входящих в состав комплекса, т.е. следовало бы написать «Комплексы Cu(I) с галогенид-анионами и L¹». То, что только что указанное – не описка и не оговорка, подтверждают аналогичные словосочетания на **С. 7, абзац 3, С. 8, абзац 2, С.11, абзац 1, С. 12, абзац 3, С. 13, абзац 1**. На **С. 8, абзац 2** написано «за счет амбидентатно-мостиковой координации тиоцианат-иона», хотя термин «амбидентатный» относится лишь к соответствующему *лиганду*, но никак *не к типу его координации* к комплексообразователю. (Справедливости ради надо отметить, что все химические формулы изученных в работе металлокомплексов диссертантом записаны совершенно правильными, с четким разделением на внешние и внутренние сферы и выделением последних квадратными скобками). Впрочем, ни одна из этих неточностей в отдельности, ни даже все они, вместе взятые, по моему убеждению ни в малейшей степени не снижают ни значимость проведенного исследования, ни тем более – ценность полученных при этом научных данных, и не оказывают влияние на мою высокую оценку данной работы. Особо хотелось бы отметить здесь великолепное – даже по нынешним временам – оформление автореферата, все графические материалы в котором представлены *в цвете*, причем этот самый цвет – отнюдь не для «гармонии красоты» и не самоцель, он действительно необходим для надлежащего восприятия той информации, с которой тесно связан.

Принимая во внимание все сказанное выше, считаю, что мы имеем дело с весьма серьезным и значимым научным исследованием в области координационной химии хелатных комплексов 3d-элементов с гетероциклическими азотсодержащими лигандами, автор которого, **Виноградова Катерина Александровна** однозначно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук.

РЕЦЕНЗЕНТ,

Профессор кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ,
доктор химических наук, профессор



О.В. Михайлов

Михайлов Олег Васильевич,
420015 Казань, Ул. К. Маркса 68, ФГБОУ ВПО «КНИТУ»,
Тел. +7(843)231.43.71, E-mail ovm@kstu.ru, olegmkhlv@gmail.com