

## Отзыв

на автореферат диссертации А.С. Берёзина «Влияние условий кристаллизации и внешних воздействий на структуру, магнитные и оптические свойства комплексных соединений Cu, Ni, Zn, Mn, Al, Ga с азотсодержащими гетероциклическими лигандами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 — физическая химия

Диссертационная работа Берёзина А. С. посвящена одной из актуальных проблем материаловедения – исследованию влияния условий кристаллизации и внешних воздействий на свойства образующихся комплексных соединений. Автору удалось провести анализ зависимости ряда параметров, таких, как температура, давление, сольватация и магнитное поле, на структуру, а также оптические и магнитные свойства образующихся комплексов.

В работе получен целый ряд новых результатов. Наиболее важными и интересными являются следующие результаты:

1. Обнаружено, что кристаллизация  $\text{CuL}^1_2\text{Br}_2$  ( $L^1$  – 3-амино-4-этоксикарбонилпиразол) из раствора смеси этанол-вода приводит к образованию трех новых фаз наряду с  $[\text{CuL}^1_2\text{Br}_2]_n$ ; в полимере  $[\text{CuL}^1_2\text{Br}_2]_n$  наблюдается антиферромагнитное взаимодействие.
2. Установлено, что нагрев фталоцианинов  $[(\text{tBu})_4\text{PcAlCl}]$ ,  $[\text{ClAlPc}]$  и  $[\text{ClGaPc}]$  при наличии молекул воды приводит к образованию *m*-оксо-димеров по радикальному механизму.
3. Показано, что первой стадией кристаллизации комплекса  $[\text{CuL}^2_2(\text{H}_2\text{O})](\text{NO}_3)_2$  ( $L^2$  – 2-(*N*-ацетиламино)-6-метилпиридин) является образование димеров в основном триплетном состоянии при внедрении в мезапористую  $\text{SiO}_2$ -матрицу с диаметром пор 4 нм.
4. Обнаружены внутримолекулярный перенос протона в возбужденном состоянии и термическая активация замедленной флуоресценции в лиганде  $L^4$  ( $L^4$  – 2-(6-(3,5-диметил-1*H*-пиразол-1-ил-пиримидин-4-ил)фенол)) и в комплексе  $[\text{ZnL}^4\text{Cl}_2]$ .

Положительным моментом работы Берёзина А. С. является подробный анализ свойств полученных комплексных соединений. Все основные результаты диссертации, включая и положения, выносимые на защиту, хорошо аргументированы. Безусловным достоинством работы Берёзина А. С. является большой набор методов, применявшихся для идентификации продуктов, образующихся при кристаллизации. Поэтому можно с

уверенностью сказать, что полученные в работе экспериментальные результаты были подтверждены дополняющими методами.

По автореферату на диссертацию Берёзина А. С. имеются следующие замечания:

1. На стр. 9 «При многократном повторении циклов заморозки ( $T=77\text{ K}$ ) – нагрева ( $T=300\text{ K}$ ) поликристаллического образца  $[\text{CuL}^1_2\text{Br}_2]_n$  в спектрах ЭПР появляются линии в слабых магнитных полях с асимметричным гистерезисом (Рис. 2), при этом интенсивность линии от исходного образца уменьшается. Это указывает на участие ионов меди во всех переходах, наблюдаемых в спектрах ЭПР». Сделанный вывод неочевиден и требует пояснения.

2. На стр. 11 «Полученная угловая зависимость спектра ЭПР в  $Q$ -диапазоне при  $300\text{ K}$  (Рис. 5) характерна для немонокристаллического образца с ориентированными кристаллами. Зависимость не описывается спин-гамльтонианом для изолированного комплекса меди – линия с  $g_{\text{эфф}}=1.83$  указывает на наличие обменосвязанных парамагнитных центров». Из рис. 5 и текста автореферата неясно, почему между парамагнитными центрами имеется обменное взаимодействие.

Диссертационная работа Берёзина А. С. представляет собой завершённое научное исследование. Результаты диссертации апробированы на 19 международных и российских конференциях и опубликованы в 7 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

В целом диссертационная работа Берёзина А. С. соответствует требованиям пункта №9 «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года, а сам соискатель Берёзин Алексей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Младший научный сотрудник  
Международного томографического  
центра СО РАН,  
кандидат физико-математических наук



Е. А. Насибулов

[nasibulov@tomo.nsc.ru](mailto:nasibulov@tomo.nsc.ru)

тел. 8(383) 330-88-68

630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3а.

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

