



# Синтез гетерометаллических $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Ln}^{\text{III}}$ соединений с анионами пивалиновой кислоты и их модификация N,O-донорными лигандами



Работу выполнила: Зарецкая У.И.

ГБОУ Школа «Покровский квартал», 11 класс

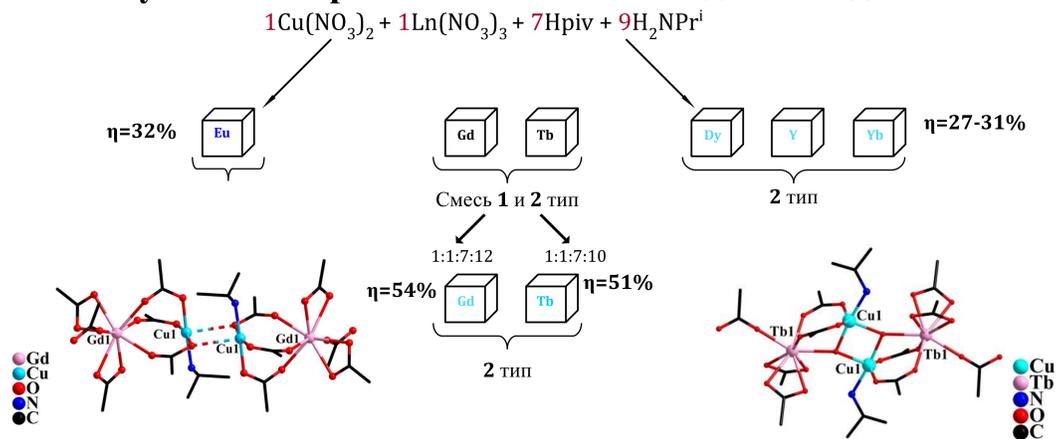
Научные руководители: к.х.н., с.н.с. Бажина Е.С., м.н.с Бовкунова А.А.

Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН

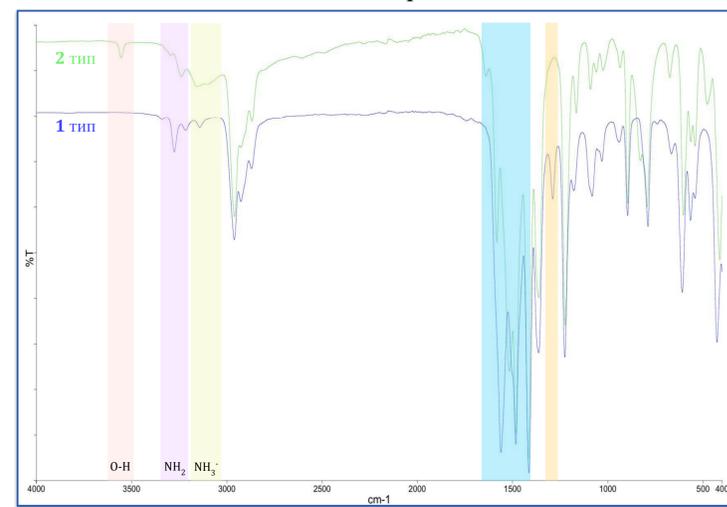
По мере развития технологий возникла необходимость хранения всё больших объёмов данных, что закономерно привело к проблеме уменьшения размера магнитных элементов памяти. Исследование гетерометаллических комплексов 3d- и 4f-металлов стало как никогда перспективно: данные соединения могут проявлять свойства отдельного магнита в масштабе одной молекулы. Такие соединения, называемые мономолекулярными магнитами, могут использоваться для создания устройств хранения информации и элементов квантовых компьютеров.

**Целью** настоящей работы является синтез новых медь(II)-лантанидных(III) координационных соединений с анионами пивалиновой кислоты и изучение возможности использования их в качестве исходных комплексов для модификации N,O-донорными лигандами.

## Получение гетерометаллических исходных соединений

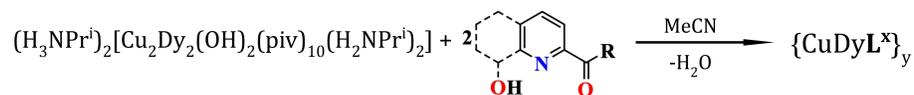


## ИК-спектры



## Модификация N,O-донорными лигандами: *in situ* образование оснований Шиффа

### Схема синтеза

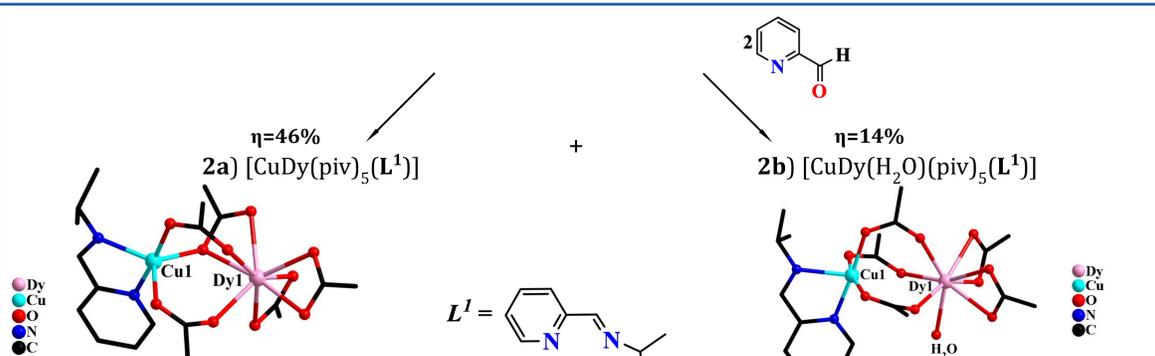


Длины связей 1 тип (Ln = Gd<sup>III</sup>)

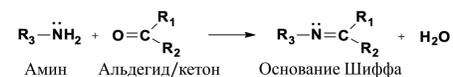
|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Cu-N (H <sub>2</sub> NPr <sup>i</sup> ) | 1.994(126) Å          |
| Cu-O (piv)                              | 1.943(38)–2.007(27) Å |
| Gd-O (piv)                              | 2.297(38)–2.488(32) Å |
| Cu...O                                  | 2.65 Å                |

Длины связей 2 тип (Ln = Tb<sup>III</sup>)

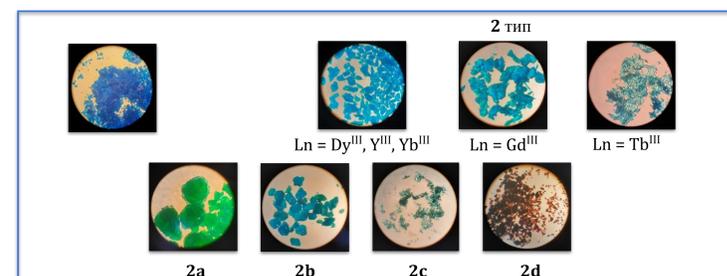
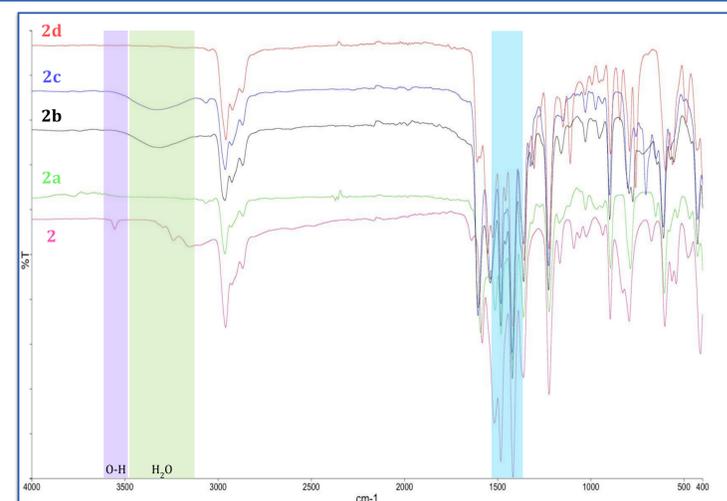
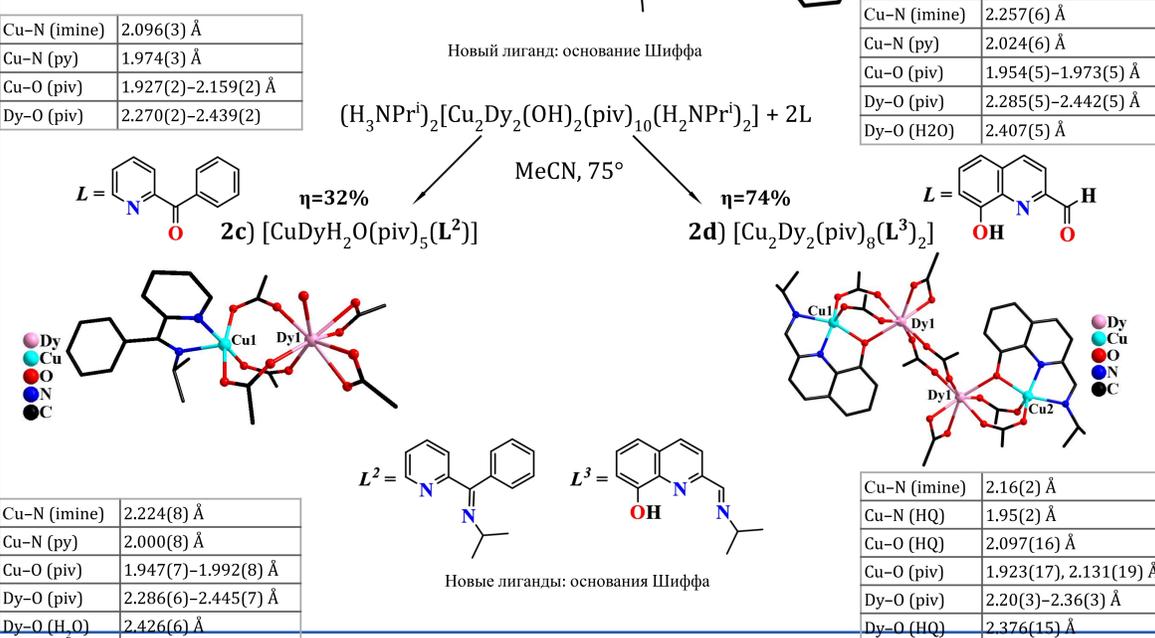
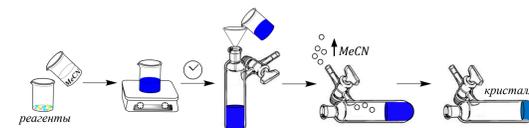
|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| Cu-N (H <sub>2</sub> NPr <sup>i</sup> ) | 1.970(216) Å           |
| Cu-O (OH)                               | 1.929(51), 2.196(48) Å |
| Tb-O (OH)                               | 2.364(52) Å            |
| Tb-O (piv)                              | 2.282(5)–2.496(67) Å   |
| Cu...O                                  | 1.949(58), 2.067(58) Å |



## Механизм образования оснований Шиффа



## Методика синтеза



## Выводы:

- В реакции  $\text{Ln}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H piv}$  и  $\text{H}_2\text{NPr}^i$  в зависимости от радиуса иона редкоземельного металла формируются комплексы двух структурных типов (1) и (2), причём на строение гетерометаллического соединения также влияет соотношение исходных веществ.
- На примере соединения  $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Dy}^{\text{III}}$  показана возможность модификации полученных карбоксилатных комплексов органическими лигандами пиридин-2-карбоксальдегидом, фенил-2-пиридил кетоном, 8-оксихинолин-2-карбоксальдегидом с образованием новых соединений  $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Dy}^{\text{III}}$ , содержащих лиганды - основания Шиффа (L<sup>1</sup>, L<sup>2</sup>, L<sup>3</sup>)

## Литература

- [1] A. Dey, P. Bag, P. Kalita, V. Chandrasekhar // Coord. Chem. Rev., 2021, 432, 213707;
- [2] J.-L. Liu, W.-Q. Lin, Y.-C. Chen, S. Gómez-Coca, D. Aravena, E. Ruiz, M.-L. Tong // Chemistry - A European Journal, 2013, 19,