**Новые тройные тетрелиды на основе платины: синтез, кристаллическая структура, электронное строение и магнитные свойства**

***Маханёва А.Ю., 1 Захарова Е.Ю., 1 Нестеренко С.Н., 1 Лысенко К.А., 1 Казаков С.М., 1 Ефимов Н.Н., 2 Кузнецов А.Н.1***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия*

*E-mail: nastya.makhaneva@mail.ru*

Метод роста кристаллов из раствора в расплаве часто применяется для поискового синтеза в сложных системах, где получение однофазных образцов и установление равновесий затруднены. Поскольку в большинстве многокомпонентных систем практически невозможно заранее предсказать, какие именно составы будут получены, то сам инструмент поиска обуславливает богатство получаемого результата. Данная работа призвана продемонстрировать возможности поискового синтеза с использованием свинца в качестве флюса в системах Eu-Pt-X-P, где X = 3*d*-металл.

В ходе исследования четверных систем было обнаружено несколько типов кристаллов, составы которых не соответствовали закладываемой стехиометрии. Более того, в состав полученных кристаллов вошли побочные элементы, содержащиеся в материале контейнера, а также флюс. Таким образом, в данной работе было получено и структурно охарактеризовано несколько новых тройных тетрелидов.

Кристаллы нового тройного силицида платины-марганца были обнаружены в одном из образцов, синтезированных в системе Eu-Pt-Mn-P. Вероятнее всего, это соединение образовалось при взаимодействии образца с кварцевой ватой, которой образец был накрыт сверху. По данным рентгеновской дифракции на монокристаллах (монокристальный дифрактометр Bruker D8 QUEST) полученный силицид Pt5Mn2Si кристаллизуется в ромбической сингонии (пр. гр. *Pbam*, Z = 2) и относится к редкому структурному типу Rh5Ga2As, образованному из типа Rh5Ge3.

Методом сплавления в электрической дуге с последующим гомогенизирующим отжигом был получен объёмный образец силицида платины-марганца, а также изоструктурное ему соединение Pt5Mn2Ge. Их кристаллическое строение было уточнено по данным порошковой дифракции полнопрофильным методом Ритвельда. Магнитные измерения для Pt5Mn2Si проводили на объёмном поликристаллическом образце с помощью магнетометра Quantum Design PPMS-9 в диапазоне температур от 2 до 300 К при постоянном магнитном поле 50 Э. При Т~80 K происходит ферро- или ферримагнитный переход, выше этой температуры образец ведёт себя как парамагнетик.

В ходе поиска новых четверных фосфидов были обнаружены кристаллы тройного плюмбида европия-платины Eu2Pt3Pb5. По данным рентгеноструктурного анализа полученное соединение кристаллизуется в структурном типе Y2Rh3Sn5 (пр. гр. *Cmc*21) и является первым соединением в системе Eu-Pt-Pb.

Прямым синтезом из простых веществ была осуществлена попытка получения аналога данного соединения в системе Sr-Pt-Pb. Однако, в результате были получены кристаллы другого состава SrPt2Pb4. По данным рентгеновской дифракции на монокристаллах обнаруженное соединение кристаллизуется в ромбической сингонии (пр. гр. *Pnma*) и относится к структурному типу NdRh2Sn4.

В данной работе также было охарактеризовано электронное строение полученных тетрелидов. Квантовохимические расчёты зонной структуры проводились на уровне теории функционала плотности (DFT) c использованием метода псевдопотенциалов (PAW) и программы «VASP». На основе анализа функции электронной локализации (ELF) прослежены особенности образования химических связей.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Немецкого научно-исследовательского общества (грант 21-53-12015 ННИО\_a).*