

Синтез наночастиц LnX термоллизом дитио(селено)фосфинатов европия (II, III) и диселенофосфината самария (III) в гексадециламинe.

М.Е. Бурин, Р.В. Румянцев, Г.К. Фукин, А.Н. Конев, М.Н. Бочкарев

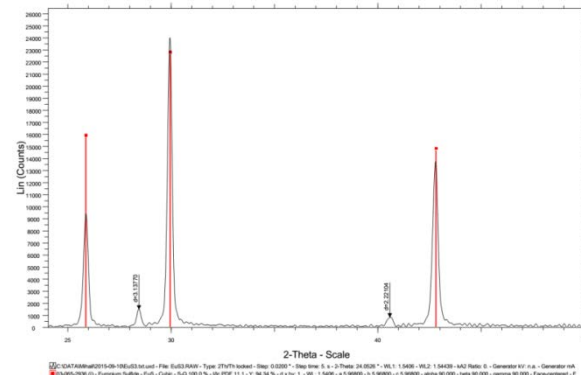
ФГБУН Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН

Полупроводники

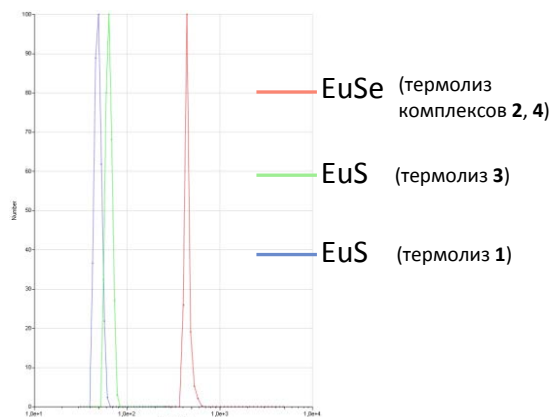
EuS EuSe EuTe
SmS SmSe SmTe
YbS YbSe YbTe
TmTe

$\text{Ln}^{2+}\text{X}^{2-}$

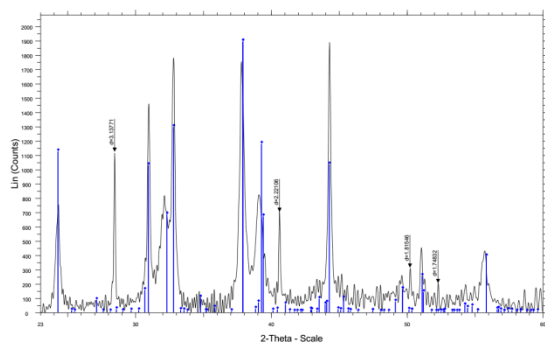
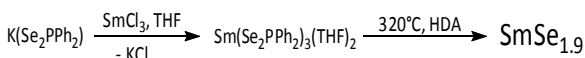
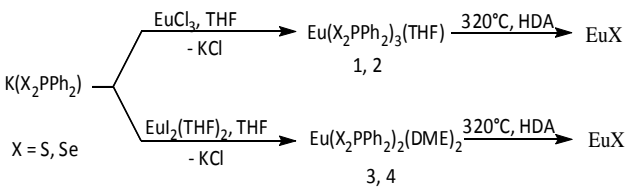
Лантаноидные наноматериалы, обладающие уникальными люминесцентными и магнитными свойствами, могут найти применение при создании оптоэлектронных устройств, лазеров, солнечных элементов нового поколения, в биомедицинских приложениях [S. Gai, et al. *Chem. Rev.*, **2014**, *114*, 2343]. Среди лантаноидных наноматериалов особое место занимают полупроводниковые халькогениды двухвалентных лантаноидов, в частности монохалькогениды европия EuX (X = O, S, Se, Te) [Y. Hasegawa, *Chem. Lett.*, **2013**, *42*, 2]. Вырожденные 4f орбитали атома металла расположены между зоной проводимости (5d орбитали Eu^{2+}) и валентной зоной (p орбитали O^{2-} , S^{2-} , Se^{2-} , Te^{2-}). 4f-5d переход и конфигурация спина наделяет наночастицы на основе EuX уникальными фотофизическими и магнито-оптическими свойствами [Y. Hasegawa, et al. *J. Am. Chem. Soc.*, **2008**, *130*, 5710].



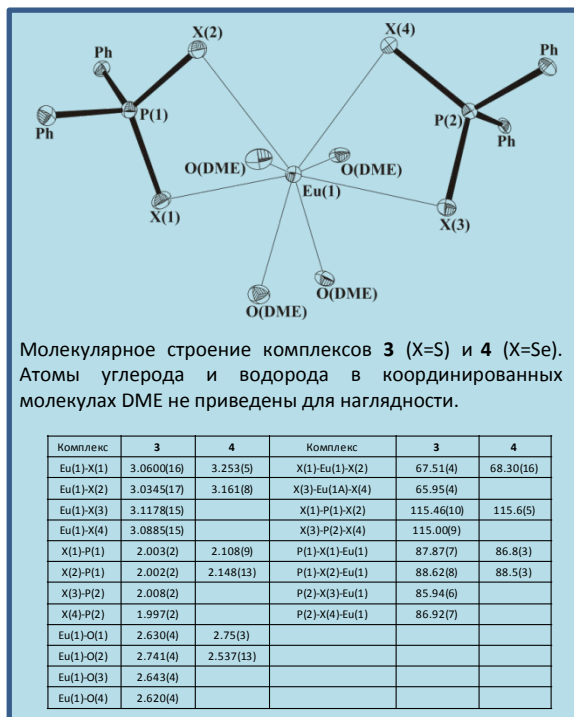
Рентгеновская дифрактограмма продукта термоллиза $\text{Eu}(\text{S}_2\text{PPh}_2)_2(\text{DME})_2$ в среде гексадециламина.



Распределение частиц по размерам (нм).



Рентгеновская дифрактограмма продукта термоллиза $\text{Sm}(\text{Se}_2\text{PPh}_2)_3(\text{THF})_2$ в среде гексадециламина.



Впервые синтезированы новые прекурсоры для синтеза наночастиц халькогенидов лантаноидов – дитио(селено)фосфинатные комплексы двух- и трехвалентного европия, а также диселенофосфинатный комплекс самария: $\text{Eu}(\text{S}_2\text{PPh}_2)_2(\text{DME})_2$, $\text{Eu}(\text{S}_2\text{PPh}_2)_3(\text{THF})$, $\text{Sm}(\text{Se}_2\text{PPh}_2)_3(\text{THF})_2$. Термоллизом продуктов в гексадециламинe при температуре 320°C получены наночастицы EuS размером 40 – 60 нм. Термоллиз двухвалентного селенида европия $\text{Eu}(\text{S}_2\text{PPh}_2)_3(\text{THF})_2$ вместо ожидаемого селенида двухвалентного самария, приводит к полиселениду Sm^{3+} состава $\text{SmSe}_{1.9}$. Коллоидные растворы полученных халькогенидов не обнаружили фотолюминесценцию, обусловленную квантовым конфайнментом и/или f-d переходами на ионах Eu^{2+} , но при возбуждении УФ светом показали фиолетовое свечение с λ 396 нм, отнесенное к π - π* переходам в органических продуктах разложения исходных дихалькогенодифенилфосфинатов.

Выводы:

Благодарности: РНФ №14-13-01158

e-mail: burin@iomc.ras.ru