**Получение трикальцийфосфата, допированного ионами РЗЭ, в качестве визуализирующего агента**

***Мальцев******С.А., Баранов******О.В., Зобкова******Ю.О., Петракова******Н.В., Фомин А.С.,   
Ашмарин А.А., Комлев******В.С.***

*Аспирант, 2 год обучения*

*Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, Москва, Россия*

*E-mail: sergmaltsev97@mail.ru*

Одним из перспективных направлений медицины является повышение безопасности и качества визуальной диагностики при восстановлении дефектов костной ткани. Существующие методы визуализации имеют ограничения, такие как низкое проникновение в биологические ткани использующегося УФ-излучения, а также его потенциальную опасность для клеток организма. Эти ограничения можно преодолеть, используя люминесцентные материалы, в частности биосовместимую и биологически активную матрицу, способную излучать свет в безопасном для человека ИК-диапазоне [1]. В работе для создания люминесцентного материала в качестве матрицы был выбран трикальцийфосфат (ТКФ), используемый для приготовления люминофоров, обладающий биосовместимостью и биорезорбируемостью. В структуру ТКФ на этапе синтеза были введены ионы редкоземельных элементов (РЗЭ) (0.1-1.0 атм. %), такие как иттербий (Yb), гольмий (Ho) и эрбий (Er), вследствие их возможности люминесценции ИК-излучения. Гольмий действует как люминесцентный центр, а эрбий и иттербий действуют как сенсибилизаторы, повышая его интенсивность излучения [2]. Целью работы являлось получение и исследование порошков ТКФ, допированных иттербием, гольмием и эрбием. Синтез ТКФ проводили методом осаждения из растворов. В качестве исходных компонентов были использованы растворы нитратов металлов и гидрофосфата аммония. Значение рН поддерживали на уровне 7. Полученный осадок отфильтровывали и высушивали в сушильном шкафу, после чего прокаливали в печи при температуре 1000 °С для получения хорошо закристаллизованной фазы β-ТКФ и при температуре 1300 °С для осуществления фазового перехода β-ТКФ в α-ТКФ (где β-ромбоэдрическая модификация ТКФ, α-моноклинная).

По результатам рентгенофазового анализа (РФА) установлено, что порошки являются преимущественно однофазными и не содержат пирофосфата кальция. Некоторые из них содержат гидроксиапатит (ГА) в качестве примесной фазы до 5 мас.%. Данные ИК-спектроскопии подтверждают отсутствие пирофосфата кальция. Методом БЭТ установлено, что частицы после синтеза имеют размер 20-25 нм. Методом фотолюминесцентной спектроскопии получены спектры стоксового излучения для составов ТКФ:Yb(1%), ТКФ:Ho(1%). Для ТКФ:Er(1%) получен спектр, характеризующий антистоксовое излучение.

*Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РНФ № 23-63-10056.*

**Литература**

1. F. Chen et al. Multifunctional Eu3+/Gd3+ dual-doped calcium phosphate vesicle-like nanospheres for sustained drug release and imaging // Biomaterials. 2012. Vol. 33. P. 6447-6455.

2. Марьина У.А., Воробьев В.А., Марьин А.П. Синтез системы CaSnO3:Yb3+,Er3+,Но3+ и исследование ее люминесцентных свойств при ИК−возбуждении // Изв. вузов. Мат. электр. тех. 2017. Т. 20, №1. C. 45—50.