**Исследование процесса спекания биокерамики на основе MgNaPO4 и Mg4Na(PO4)3 *Преображенский И.И.1, Мурашко А.М 1, Титков В.В.2, Путляев В.И.1,2***

*Аспирант 3 года обучения*

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

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: preo.ilya@yandex.ru*

При разработке новых биоматериалов наиболее перспективным является регенеративный подход, заключающийся в последующем постепенном растворении материала при его помещении в организм, что позволит избежать повторных инвазивных операций по удалению имплантатов в процессе лечения пациентов. В качестве кандидатов для получения новых биокерамических материалов можно рассматривать фосфаты магния-натрия. Интерес к их применению прежде всего связан с их более высокой скоростью биодеструкции и биоактивностью, поскольку магний является важным биоэлементом и участвует в различных процессах в организме, включая остеосинтез. Основная масса магния в организме содержится в костной ткани, и недостаток в организме ионов магния может привести к хрупкости костной ткани. Механические свойства биоматериалов на основе магния являются схожими с кортикальной костной тканью, что позволит предотвратить истирание натуральной костной ткани при введении имплантата в процессе его функционирования. Введение в состав биокерамических материалов ионов позволит регулировать степень резорбции. При разработке таких биоматериалов актуальным является исследование температурных превращений и исследование методик синтеза и спекания рассматриваемых соединений.

Целью работы явилось исследование условий синтеза и поведение при нагревании двойных фосфатов магния-натрия, таких как двойной фосфат магния-натрия MgNaPO4 и двойной ортофосфат магния-натрия Mg4Na(PO4)3, а также получение биокерамических материалов на основе исследуемых соединений. Для синтеза двойных фосфатов магния-натрия использовали твердофазный метод. Прекурсорами для получения MgNaPO4 являлись карбонат натрия Na2CO3 и пирофосфат магния Mg2P2O7, для Mg4Na(PO4)3 – MgNaPO4 и Mg3(PO4)2. Температуры обжига были найдены экспериментально на основе данных РФА и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Пирофосфат магния Mg2P2O7 получали при термической обработке при температуре 1100°C струвита NH4MgPO4·6H2O, синтезированного растворным методом. Для получения ортофосфата магния Mg3(PO4)2 использовали метод механоактивации смеси, состоящей из оксида магния MgO и пирофосфата магния Mg2P2O7, при термической обработке при 1100°C в течение 10 часов.

С использованием ДСК-анализа было показано наличие полиморфных переходов у MgNaPO4 при температурах 727°C и 893°C, у Mg4Na(PO4)3 при температуре 1025°C. Изменения объемов при полиморфных превращениях фаз было найдено при проведении дилатометрии. В процессе получения биокерамики температуры спекания были выбраны в диапазоне от 800 до 1000°C. Температуры спекания более 900°C для фазы MgNaPO4 позволят оценить наличие трещин из-за полиморфного превращения. С ростом температуры значения относительной плотности и усадки увеличиваются, наибольшие значения усадки наблюдаются при спекании при температуре 1000°C и составляют 11.2% и 10.1% для MgNaPO4 и Mg4Na(PO4)3, соответственно. С использованием РЭМ было изучено изменение микроструктуры керамических материалов. Таким образом, в работе была получена биокерамика на основе двойных фосфатов магния-натрия и изучены ее физико-химические свойства.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-19-00219.*