**Исследование свойств композиционных керамических материалов**

**в системе** **Na2O·nSiO2 – Ca3(PO4)2**

***Каймонов М.Р.***

*Аспирант, 4 год обучения*

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

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*E–mail:* [*M.R.Kaimonov@yandex.ru*](mailto:M.R.Kaimonov@yandex.ru)

Фосфаты кальция (ФК), такие как гидроксиапатит (ГАП) и трикальцийфосфат (ТКФ), а также композиты на их основе уже давно зарекомендовали себя как одни из перспективных биоматериалов для применения в тканеинженерных конструкицях. Несмотря на высокую биосовместимость представленных кальцийфосфатных материалов, к биоактивным и биодеградируемым материалам относится только ТКФ, скорость резорбции которого в «чистом» виде достаточно низка и стимулируется введением вспомогательных лекарственных средств или остеоиндуктивных фаз. На сегодняшний день ведутся работы, направленные на разработку биоматериалов, обладающих синергетическим эффектом. В частности, к ним можно отнести работы, посвященным исследованию композитов состава биостекло (Bioglass 45S5) – фосфат кальция (ГАП или ТКФ), обладающие уникальными биоактивным и механическими свойствам, что позволяет расширить границы применения полученных материалов. Однако, система Na2O–CaO–SiO2–P2O5, в которой разрабатываются и исследуются такие материалы, достаточно обширна, что позволяет рассмотреть разные пути достижения поставленной цели. Так, например, имеются лишь незначительные упоминания в литературе по получению и исследованию свойств композиционных керамических материалов в квазибинарных системах, входящих в систему Na2O-CaO-SiO2-P2O5, что является одним из интереснейших и перспективных направлений в данной области.

В данной работе были исследованы свойства композиционных керамических материалов, полученных в системе Na2O·nSiO2 – Ca3(PO4)2, (n = 1, 2.87).

В работе были подготовлены два вида порошковых смесей с различным мольным соотношением ФК/силикат натрия. В качестве ФК выступал порошок трикальцийфосфата (ТКФ) Ca3(PO4)2, а в качестве силиката натрия выступал пентагидрат силиката натрия Na2SiO3·5H2O и аморфный гидратированный силикат натрия Na2O·2.87SiO2. Порошки были гомогенизированы в среде ацетона с последующей сушкой при комнатной температуре в течение 24 ч. Гомогенизированные порошки были отпрессованы в таблетки размером 12×3 мм, которые затем подвергали термической обработке в интервале температур 500 – 1100℃, с шагом 100℃.

В работе была изучена эволюция фазового состава от температуры. Установлено, что химическое взаимодействие между компонентами наблюдается уже при температуре 500℃: формируются двойные фосфаты натрия-кальция (NaCaPO4) и двойные силикаты натрия-кальция (Na4Ca4Si6O18, Na2CaSiO4). Увеличение температуры до 1100℃ приводит к спеканию и формированию композиционных керамических материалов. Формирование двойных фосфатов натрия-кальция и двойных силикатов натрия-кальция зависит от содержания ТКФ: с ростом содержания ТКФ формируются преимущественно двойные фосфаты натрия-кальция (β-NaCaPO4 и/или Na3Ca6(PO4)5).

Керамические материалы после термической обработки в диапазоне температур 500–1100°С включали биосовместимые фазы, широко изученные в литературе. Во всех керамических образцах, полученных в системе Na2O·nSiO2 – Ca3(PO4)2, (n = 1, 2.87), прочность как на изгиб, так и сжатие соответствовала нижнему пределу прочности губчатой кости (2 – 12 МПа).

Таким образом, исследование модельных квазибинарных систем Na2O·nSiO2 – Ca3(PO4)2, (n = 1, 2.87), входящих в систему Na2O-CaO-SiO2-P2O5, является перспективным направлением в медицинском материаловедении.