

**XVIII Всероссийской конференции с международным участием
«Актуальные проблемы неорганической химии. К 150-летию
Периодического закона Д.И. Менделеева»**

БИОКЕРАМИКА ИЗ МАРГАНЕЦ-СОДЕРЖАЩИХ ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТОВ

¹Преображенский И. И., ²Фадеева И.В., ²Фомин А.С., ³Давыдова Г.А.

¹ Факультет наук о материалах МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Россия, e-mail preo.ilya@yandex.ru

² Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской
академии наук, 119334, г. Москва, Россия.

³Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской
академии наук, 142290, г. Пущино, Московская обл., Россия.

В качестве биоматериалов возможно применение различных фосфатов, и существует особый интерес в использовании трикальцийфосфата (ТКФ) [1]. Важной задачей является повышение скорости резорбции ТКФ посредством введения в его структуру ионов-заместителей [2, 3]. Таким образом, целью работы явились разработка керамики из марганец-замещенных ТКФ и изучение ее физико-химических и биологических свойств.

Синтез незамещенного и марганец-замещенного ТКФ проводили методом механоактивации. По результатам РФА установлено образование двухфазного продукта: кроме витлокита появляется фаза пирофосфата кальция (ПФК). Образование фазы ПФК может быть связано с термическим разложением брушита, сформированным в ходе синтеза.

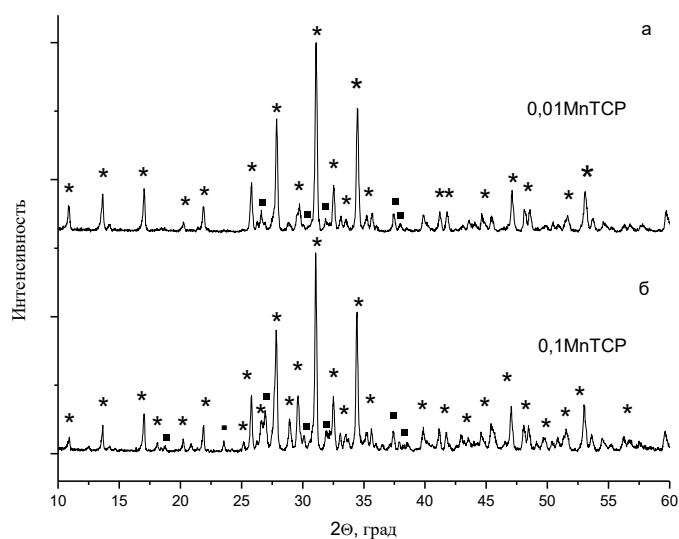


Рис. 1 Дифрактограммы порошков MnТКФ после обжига при 900°С. (*) отмечены пики, относящиеся к фазе $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, (■) обозначены пики, относящиеся к фазе $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

Микроструктура скола полученной керамики представлена на рис. 2. При температуре обжига 1110°C наблюдается неоднородная структура; при этом изменения элементного и фазового состава не приводят к изменениям микроструктуры. На сколе керамики, обожжённой при 1200°C, видны сплошные оплавленные области; такой характер микроструктуры свидетельствует о высокой интенсивности протекающих процессов спекания, происходящих в материале, и протекании процессов вторичной рекристаллизации.

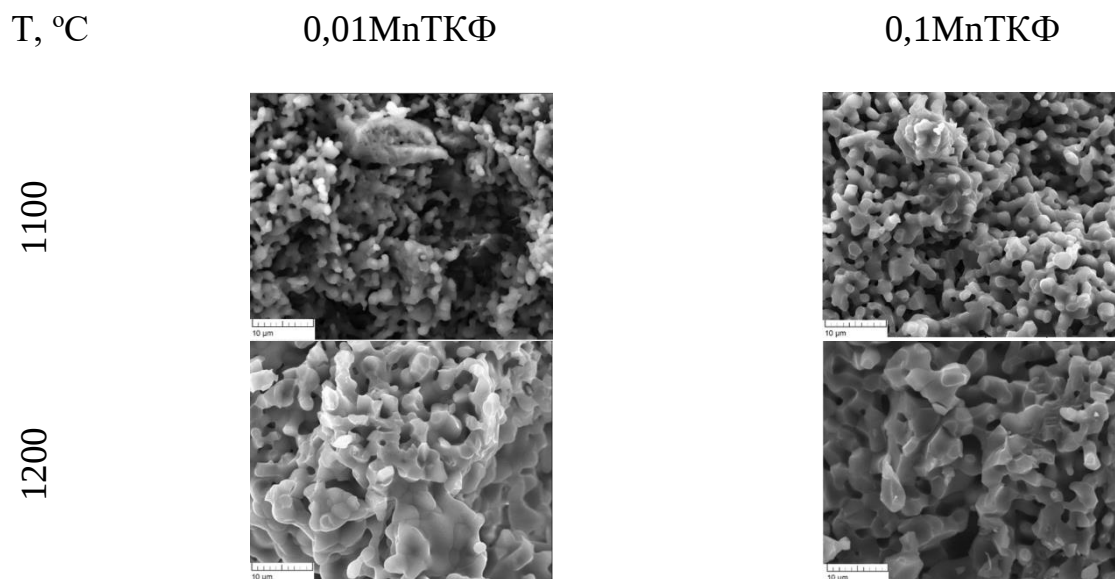


Рис.2 Микроструктура скола керамики из 0,01MnТКФ и 0,1MnТКФ при температурах обжига 1100 и 1200°C.

Исследование цитотоксических свойств вытяжек из исследуемых материалов проводилось с использованием МТТ-теста. По результатам *in vitro* испытания установлено, что образцы из полученной керамики не проявляет цитотоксичности по отношению к остеобластоподобным клеточным культурам.

По результатам работы установлено, что спеканием при 1100-1200°C может быть получена пористая керамика из марганец-содержащих трикальцийфосфатов, которая, по результатам исследований, является биосовместимой, не цитотоксичной и поддерживает пролиферацию клеток.

- [1] Баринов С.М. Керамические и композиционные материалы на основе фосфатов кальция для медицины, *Успехи химии* 79(1) (2010) 15–32.
- [2] Thürmer M.B., Diehl C.E., dos Santos L.A. Calcium phosphate cements based on alpha-tricalcium phosphate obtained by wet method: synthesis and milling effects, *Ceram. Int.* 42 (2016) 18094–18099.
- [3] Fadeeva I.V., Gafurov M.R., Kiiaeva I.A., Orlinskii S.B., Filippov Ya.Yu., Fomin A.S., Davydova G.A., Selezneva I.I., Barinov S.M. Silver, Copper, Zinc and Iron (III) Dopped Tricalcium Phosphate Ceramics For Bone Tissue Regeneration, *Bionanoscience* 6 (2016) 1–5.