**Керамика из двойных замещенных трикальцийфосфатов, допированных ионами стронция, гадолиния и меди**

***Федорова Е.А.1, Фадеева И.В.2, Давыдова Г.А.3, Мурашко А.М.1, Кнотько А.В.1,  
Рау Д.В.4***

*Студентка, 3 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
факультет Наук о материалах, Москва, Россия*

*2Институт металлургии и материаловедения, РАН, Москва, Россия*

*3Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Московская обл., Пущино, Россия*

*4Istituto di Struttura della Materia, Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISM-CNR), Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Rome, Italy*

*E-mail: fedorova\_katycha@mail.ru*

Одними из перспективных керамических материалов для замещения костных дефектов являются кальций-фосфатные соединения, среди которых широкое распространение получил трикальцийфосфат (ТКФ), который характеризуется хорошей биосовместимостью и способен частично резорбироваться в жидкостях организма.

Внедрение ионов с антибактериальными свойствами (Cu2+, Gd3+, Sr2+) в структуру ТКФ может придать керамике из них антибактериальную активность и дополнительно увеличить резорбируемость керамики в условиях организма.

Целью данной работы являлись синтез и характеризация катионзамещенных фосфатов кальция для изготовления керамических мишеней.

ТКФ синтезировали двумя методами: твердофазным методом при 1200 оС, реагенты для шихты брали в соответствии с реакцией (1):

3CaO + 2(NH4)2HPO4→Ca3(PO4)2 + 4NH3 ↑+ 3H2O ↑ (1)

и осаждением из водного раствора с последующей термообработкой, реагенты брали в соответствии с реакцией (2):

3Са(NO3)2 + 2(NH4)2HPO4 + 2NH4OH → Ca3(PO4)2 ↓ + 6NH4NO3 + 2H2O (2)

Двойные (гадолиний и стронций)-замещенные трикальцийфосфаты синтезировали твердофазным методом, как описано в [1], количества реагентов для шихты рассчитывали в соответствии с реакцией (3):

2.5CaO + 0.25Sr(NO3)2 + 0.067GdO + 2(NH4)2HPO4 →  
→ Ca2.5Sr0.25Gd0.067(PO4)2 + 4NH3 ↑+ 3H2O ↑ + 0.5 NO2 ↑ + 0,0335 O2 ↑ (3)

Керамические диски получали двухсторонним одноосным прессованием в стальных цилиндрических формах диаметром 20 мм при давлении прессования 1000 кгс. Образцы спекали в камерной печи с силитовыми нагревателями при температуре 1200 оС в течение 2 часов. Линейная усадка после спекания для большинства образцов составила порядка 5 %. Фазовый состав спеченной керамики представлен единственной фазой – витлокитом. По результатам СЭМ и EDX установлено, что допанты распределяются в керамике равномерно, микроструктура керамики равномерная.

При исследовании биосовместимости дисковна клетках NCTC clone L929 показано, что они не оказывали угнетающего действия на клетки.

*Синтез ТКФ и физико-химическое исследование полученных образцов выполнены в рамках Госзадания No. 075-00320-24-00*

**Литература**

1. Deyneko, D. V., Fadeeva, I. V., Borovikova, E. Y., Dzhevakov, P. B., Slukin, P. V., Zheng, Y., ... & Rau, J. V. (2022). Antimicrobial properties of co-doped tricalcium phosphates Ca3-2x (MˊMˊˊ) x (PO4) 2 (M= Zn2+, Cu2+, Mn2+ and Sr2+). Ceramics International, 48(20), 29770-29781.2. CRC Handbook of Chemistry and Physics. 102nd Ed. / ed. Rumble J.R. Boca Raton, FL: CRC Press, 2021.