ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тошева Отабека Улугбековича «Керамические материалы в системах (M_2O-CaO-P_2O_5) (M=Na, K), полученные обжигом цементно-солевого камня, для биомедицинских применений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Актуальность темы диссертационного исследования О.У. Тошева не вызывает сомнений. Создание новых биосовместимых и биорезорбируемых костнопластических материалов является одной из приоритетных задач современного материаловедения и регенеративной медицины.

Тема диссертации отвечает «Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации, обозначенных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, в связи необходимостью перехода к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения.

Особый интерес представляют пористые фосфатные керамические материалы, способные эффективно интегрироваться с костной тканью и постепенно замещаться ею в процессе регенерации.

Научная новизна и практическая значимость работы заключается в разработка оригинального технологического подхода — синтеза сложной фосфатной биокерамики в системах (M_2O-CaO-P_2O_5) (M=Na, K), путем термической обработки (обжига) предварительно сформированного цементно-солевого камня. Данный метод позволяет совместить процессы гидратационного твердения и последующего высокотемпературного фазообразования, обеспечивая контролируемое формирование пористой структуры.

Диссертант детально исследовал физико-химические закономерности протекающих процессов, установил взаимосвязь между составом исходных прекурсоров, температурными режимами обжига, фазовым составом и микроструктурой полученной керамики.

Практическая ценность работы заключается в получении нетоксичных, биоактивных материалов с регулируемыми характеристиками, перспективных для применения в травматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии. Подтверждена биосовместимость керамических материалов в системе CaO-P_2O_5 методами in vitro и in vivo, что позволяет рекомендовать их для лечения дефектов костной ткани методами регенеративной медицины.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе определяется использованием современных методов анализа структуры, морфологии, фазового состава и физико-механических свойств материалов, а также использованием современного аттестованного оборудования и

согласованностью полученных результатов с данными, представленными в научной литературе.

Автор диссертации грамотно использует большое число современных методов исследования (РФА, СЭМ, ИК-спектроскопия, методы оценки пористости и механических свойств).

Результаты диссертации полно отражены в публикациях и апробированы на профильных конференциях, по теме работы опубликовано 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.15 «Химия твердого тела». Важно отметить, что результаты, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования, были использованы при выполнении проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований (гранты № 20-03-00550 А, № 18-53-00034 и № 18-29-11079).

Замечания и вопросы: при общем высоком качестве работы, судя по тексту автореферата, в качестве пожелания к дальнейшему развитию исследования целесообразно высказать следующие вопросы:

1. Каковы количественные характеристики пористости разработанных материалов, и как автору удалось достичь компромисса между высокой пористостью и механической прочностью керамических матриц?

2. Как влияет присутствие высокоподвижных щелочных катионов ((Na^+, K^+) на скорость растворения (резорбции) полученной фосфатной керамики *in vitro*? Фиксировалось ли изменение pH локальной среды при гидролизе материала, и не смещается ли он в щелочную область до уровней, способных вызвать локальную цитотоксичность клеток?

3. Каков характер первичного взаимодействия клеток костной ткани с поверхностью разработанной керамики? Проводилась ли количественная оценка адгезии, пролиферации и дифференциации остеогенных клеточных линий на пористых матрицах данного фазового состава, и как топография пор влияет на эти процессы?

Указанные замечания не изменяют общую положительную оценку работы.

Заключение

На основании рассмотрения автореферата считаю, что диссертационная работа Тошева Отабека Улугбековича «Керамические материалы в системах (M_2O-CaO-P_2O_5) (M=Na, K), полученные обжигом цементно-солевого камня, для биомедицинских применений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела является завершенной научно-квалификационной работой на актуальную тему, содержит научную новизну, практически значимые результаты и по совокупности полученных результатов вносит вклад в материаловедение, в решение важной задачи по разработке новых биосовместимых композиционных материалов для реставрационной медицины.

Диссертационная работа ««Керамические материалы в системах (M_2O-CaO-P_2O_5) (M=Na, K), полученные обжигом цементно-солевого камня, для биомедицинских применений» соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждении ученой степени кандидата наук, а ее автор, Тошев Отабек Улугбекович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Зав. кафедрой неорганической химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»,
644077, г. Омск, проспект Мира, д. 55-А;
тел. ; rector@omsu.ru; https://omsu.ru/,
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Дата: 05.06.2026 г. _____ Голованова Ольга Александровна