

Отзыв
на автореферат диссертации Хайрутдиновой Динары Рустамовны
на тему: «Формирование структуры, фазового состава и свойств биоматериалов
в системе трикальцийфосфат-сульфат кальция»

Кальций-фосфатные биоцементы, в силу уникального сочетания структуры, биологических свойств и удобства применения, в настоящее время являются перспективным материалом для остеопластической хирургии, замещения и восстановления поврежденных костных тканей. Однако для практического применения таких материалов необходимы новые подходы к управлению процессом формирования и скоростью биорезорбции композиционных структур на основе кальций-фосфатных матриц. В связи с этим автором работы поставлена и успешно достигнута цель по разработке и исследованию новых композиционных биоматериалов на основе системы $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ – сульфат кальция с регулируемым составом, микроструктурой и свойствами, предназначенных для регенерации костной ткани. Это обуславливает актуальность представленной работы.

Результаты работы обладают несомненной научной новизной, теоретической ценностью и практической значимостью. Автором впервые изучены процессы формирования микроструктуры и свойств цементных композитов системы $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ – $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, методом анионного замещения фосфатных групп на сульфат-анионы созданы цементные материалы на основе $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ и исследованы условия их формирования в широком диапазоне составов, получены и исследованы композиционные наполненные цементы с селективной растворимостью компонентов.

Показано, что фазовый состав, микроструктура, физико-механические, химические и биологические свойства цементов системы $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ – $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ определяются соотношением концентраций компонентов. Регулировать поровую структуру таких цементов возможно путем введения водорастворимых добавок – карбонатов щелочных металлов, присутствие которых не компрометирует прочностные и биологические характеристики композитов и обеспечивает формирование бимодального распределения пор по размерам. Установлены условия синтеза сульфат-замещенного $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$, показано, что сульфат-анионы способствуют формированию апатитовой структуры. Безусловным достоинством работы является расширение представлений о фазовых равновесиях в системе $\text{Ca}_3(\text{PO})_4$ – CaSO_4 – H_2O .

В результате проведенных исследований автором предложены рациональные способы получения новых композиционных цементных материалов на основе кальций-фосфатных матриц. Создан наполненный композит системы $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ – сульфат кальция с равномерным распределением гранул сульфата кальция по объему и прочностью при сжатии разработанных материалов достигала 30 ± 2 МПа при использовании гранул 100 – 200 мкм. На основе сульфат-замещенного $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO})_4$ разработан материал с контролируемой биорезорбируемостью, который способствовал активной пролиферации клеток и неоваскуляризации. В испытаниях *in vitro* и *in vivo* материалы показали отсутствие цитотоксичности в отношении клеточной тест-культуры MG-63 и высокие матричные свойства. Результаты работы могут быть рекомендованы для ознакомления и дальнейшего внедрения в научных и образовательных организациях, где ведутся исследования и разработки в области создания неорганических биоматериалов, в частности в МГУ им. М.В. Ломоносова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, Национальном исследовательском Томском политехническом университете, ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН и др.

По содержанию автореферата можно высказать следующие замечания и вопросы:

- не совсем понятно, чем обусловлен выбор нитрата кальция в качестве исходного соединения для синтеза чистых и замещенных фосфатов кальция;
- с чем связано исчезновение пирофосфата кальция, наблюдаемое с повышением степени замещения фосфатных групп на сульфат-анионы?

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общую положительную оценку представленной работы.

Совокупность перечисленных научных достижений соискателя является существенным вкладом в совершенствование материалов для остеопластики и заместительной остеотерапии. Представленные в диссертации данные обладают новизной и являются оригинальными. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам, а диссертационная работа в целом отвечает паспорту научной специальности 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по формуле и области исследования.

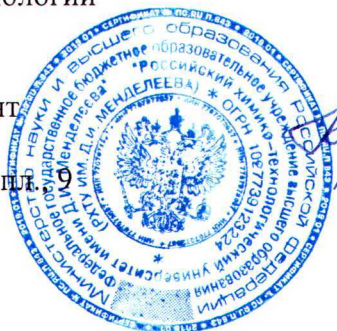
Достоверность и обоснованность выводов и научных заключений автора не вызывает сомнений, поскольку они сделаны на основе обширной экспериментальной работы, выполненной с привлечением взаимно дополняющих современных методов физико-химического анализа.

Аннотация диссертации Д. Р. Хайрутдиновой написана строгим научным языком и дает возможность составить ясное представление о представленной к защите диссертации. Основные результаты работы обстоятельно сформулированы и широко освещены в публикациях: по материалам диссертации опубликовано 6 работ в ведущих научных рецензируемых журналах, входящих в международные базы цитирования, получен 1 патент РФ.

Диссертация Д. Р. Хайрутдиновой представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для повышения качества жизни российских граждан и развития страны, и соответствует требованиям пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842), а ее автор, Динара Рустамовна Хайрутдинова, заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доцент кафедры химической технологии
керамики и огнеупоров
РХТУ им. Д. И. Менделеева,
кандидат технических наук, доцент

Адрес: 125047 Москва, Миусская пл.
Тел.: +7-499-978-86-44
E-mail: mariavartanyan@mail.ru



М. А. Вартанян

Подпись М.А. Вартанян удостоверяю
Ученый секретарь университета

Н. К. Калинина