

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тетериной Анастасии Юрьевны «Композиционные материалы на основе фосфатов кальция и биополимеров для замещения дефектов костных тканей», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Диссертационная работа Тетериной А.Ю. посвящена исследованию физико-химических основ технологии получения кальцийфосфатных цементов (КФЦ), предназначенных для замещения дефектов костных тканей.

Разработка новых биомедицинских остеопластических материалов является крайне актуальным направлением современного материаловедения, что обусловлено как широкой распространенностью патологических процессов костной ткани, так и серьезными ограничениями в плане доступности для массового использования костных ауто- и аллогraftов. Результаты многочисленных исследований *in vitro* и *in vivo* доказали перспективность применения материалов на основе фосфатов кальция, приближенных по своему химическому и фазовому составу к неорганической компоненте натуральной кости. В то же время, большинство из созданных материалов обладают существенными недостатками, среди которых, прежде всего, необходимо отметить хрупкость при пространственных деформациях и низкую скорость резорбции в организме.

В настоящем исследовании автором предложена и разработана оригинальная технология получения композиционных КФЦ на основе аморфных фосфатов кальция (АФК), тетракальциевого фосфата (ТТКФ) и высокомолекулярного органического полимера хитозана. Отличительной особенностью представленной работы является последовательность введения компонентов в систему для получения непрерывного хитозанового каркаса; подобранные условия обеспечивают быстрое схватывание цемента с последующим затвердеванием при физиологических условиях. При этом установлено, что проведение процесса в жидкостях, моделирующих внеклеточную жидкость организма, ускоряет перемешивание и взаимодействие компонентов цементной системы. Показано, что получаемые в результате материалы обладают хорошими показателями механической прочности и кинетики растворимости.

В ходе выполнения диссертационной работы Тетериной А.Ю. было исследовано влияние природы растворителя и концентрации хитозана в цементной жидкости, а также соотношения твердой и жидкой фаз на время схватывания и механические свойства формируемого полимерного каркаса. В целях дополнительного повышения прочности материала автором осуществлялось армирование композиционных КФЦ гранулами ТКФ или альгината натрия. Также были получены цементы с различной степенью замещения масс. % кальция физиологически важными катионами магния и цинка, обладающих повышенной скоростью растворимости при неизменных прочностных характеристиках. Все изученные в ходе работы КФЦ обладали сложной микроструктурой с развитой поверхностью и высокой внутренней пористостью, контролируемой кинетикой растворения и повышенными механическими свойствами. Полученные результаты позволяют рассчитывать на то, что разработанные композиционные КФЦ будут

использованы при проведении реконструктивно-пластических операций для заполнения объемных костных дефектов *in situ*. Положительные результаты проведенных *in vitro* исследований цитосовместимости КФЦ служат дополнительным доказательством данного предположения.

В своей работе Тетерина А.Ю. использует комплекс современных методов, необходимых для получения и комплексной оценки физико-химических и биологических свойств медицинских изделий согласно ГОСТ Р ИСО 10993-2011. Автореферат написан понятным языком и полностью отражает содержание диссертационной работы. Представленные в нем результаты изложены последовательно и в достаточной степени проиллюстрированы. Сформулированные выводы, хотя и не совпадают количественно, соответствуют поставленным целям и задачам. Среди полученных результатов отдельно стоит отметить разработку технологического регламента получения композиционных материалов на основе фосфатов кальция и биополимеров, что позволит сократить стадию перехода от опытных образцов к серийному производству.

**Заключение.** Диссертационная работа Тетериной Анастасии Юрьевны по теме «Композиционные материалы на основе фосфатов кальция и биополимеров для замещения дефектов костных тканей» по своей актуальности, новизне, научному и методическому уровню, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов полностью соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями и дополнениями согласно постановлению правительства РФ от 21.04.2016 г. №335, а диссертант заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Отзыв обсужден и утвержден коллективом отделения прогноза эффективности консервативного лечения МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России (протокол №2 от 20.01.2017).

Старший научный сотрудник отделения прогноза эффективности консервативного лечения МНИОИ им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, кандидат медицинских наук

П.А. Каралкин

Подпись с.н.с. П.А. Каралкина заверяю  
Ученый Секретарь МНИОИ им. П.А. Герцена –  
филиала ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России



Е.П. Жарова

Адрес: 125284, Москва, 2-ой Боткинский пр., д.3.  
МНИОИ им. П. А. Герцена –  
филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России.  
Тел.: (495) 945-74-15  
E-mail: prognoz.06@mail.ru