

В объединенный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 99.2.159.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Лукиной Юлии Сергеевны**

на тему: «Кальцийфосфатные цементы для лечения септических воспалений и восстановления костной ткани»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационная работа Юлии Сергеевны Лукиной посвящена актуальной научно-практической проблеме создания биоактивных кальцийфосфатных цемента с управляемой скоростью резорбции и контролируемым высвобождением антибактериальных препаратов для лечения костных дефектов, в том числе осложненных септическими воспалениями. Автором обоснована высокая востребованность таких материалов в реконструктивной хирургии, травматологии и ортопедии, обусловленная ростом числа костных патологий, связанных, в том числе, с высокоэнергетическими травмами. Целью работы являлась разработка научных основ получения кальцийфосфатных биоцементов с управляемой резорбцией и высвобождением функциональных веществ.

В ходе исследования Лукиной Ю.С. решен комплекс взаимосвязанных задач:

Установлены закономерности влияния исходного состава многокомпонентной системы $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-CaCO}_3\text{-Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2\cdot\text{H}_2\text{O-Na}_2\text{HPO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O-H}_2\text{O}$ на фазовый состав, свойства и резорбцию цементного камня.

Разработана технология получения макропористых матриц с объемно инкорпорированными антибактериальными веществами, обеспечивающая сохранение их активности.

Изучены кинетика высвобождения антибиотиков (ванкомицина, рифампицина, фосфомицина) из цементных носителей и их эффективность в моделях *in vitro* и *in vivo*.

Созданы высокорезорбируемые брушито-ньюберитные цементы с регулируемой скоростью деградации за счет варьирования соотношения ионов $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$.

Научная новизна работы подтверждается положениями, выносимыми на защиту, в которых установлены зависимости между составом, структурой, свойствами и биологическим поведением разработанных цемента, а также предложены новые технологические подходы к созданию макропористых матриц-носителей функциональных веществ.

Теоретическая значимость работы заключается в расширении представлений о механизмах формирования метастабильных фаз и ионных замещений в цементном камне, позволяющих управлять его резорбцией и остеогенной активностью.

Практическая значимость диссертации высока и подтверждается следующими результатами:

Разработаны и оптимизированы составы кальцийфосфатных цемента с прогнозируемыми свойствами.

Созданы антимикробные материалы, эффективные для лечения гнойно-септических воспалений костной ткани. Разработана и внедрена в производство медицинское изделие (имплантаты «Нео-Ост-Кальций»), прошедшее государственную регистрацию в Росздравнадзоре (№ РНЗ 2017/5739). Материалы успешно апробированы в ветеринарной практике.

Работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием современного комплекса физико-химических, биологических и медико-технических методов исследований. Достоверность результатов обеспечена статистической обработкой данных, корреляцией результатов *in vitro* и *in vivo*, а также апробацией в виде 27 публикаций в рецензируемых журналах (в т.ч. Q1-Q2), 5 патентов и многочисленных докладов на конференциях.

Диссертационная состоит из введения, раздела, посвященного научным и практическим достижениям в области кальцийфосфатных цемента для восстановления и лечения костной ткани, экспериментальной части (5 разделов), заключения, списка литературы и 2 приложений. Основное содержание работы изложено на 394 страницах машинописного текста и содержит 72 таблицы, 156 рисунков. В списке литературы 379 ссылок на работы российских и зарубежных авторов.

Основными особенностями работы, служат актуальность исследований в данной области и выбор перспективных объектов исследования, а также выраженная ориентация на получение материала, пригодного для практического использования и комплексный характер исследования. Используемый комплекс высокоточного оборудования определяет достоверность полученных результатов.

В работе определено влияние фазового состава кальцийфосфатных цемента на их физико-химические, физико-механические и медико-биологические свойства. Было установлено, что изменение соотношения исходных компонентов позволяет регулировать фазовый состав и структуру цементного камня, влияя на его прочностные характеристики, сроки схватывания, а также на скорость резорбции и костную регенерацию, что важно для клинического применения. Важной частью работы является технология создания макропористых цементных матриц с антибактериальными свойствами, обеспечивающих контролируемое высвобождение лекарственных веществ, что способствует снижению воспалительных реакций, улучшая исходы лечения патологий.

На основании изучения автореферата в качестве замечаний можно обозначить следующее:

- 1) В исследованиях по определению фазового состава и свойств цементного камня использовано водотвердое отношение (В/Т) равное 0,5, выбор которого никак не обоснован в работе, однако является значимым при оценке свойств материалов.
- 2) В работе подробно изучено влияние состава и макропористости на кинетику высвобождения антибиотиков. Было бы желательным рассмотреть возможность дополнительного управления скоростью и профилем высвобождения за счет

использования комбинаций антибиотиков с разной химической природой и механизмами связывания с цементной матрицей.

- 3) В Таблице 3 представлены диаметры зон задержки роста бактериальных культур золотистого стафилококка и кишечной палочки с антибактериальными матриксами, но представленные величины безразмерные, что не дает возможности провести сравнение с существующими аналогами.

На основании изложенного выше, можно сделать заключение, что, по своей актуальности, методическому уровню, научной новизне, практической значимости, обоснованности выводов, диссертационная работа на тему: «Кальцийфосфатные цементы для лечения септических воспалений и восстановления костной ткани» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор – Лукина Юлия Сергеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Старший научный сотрудник
лаборатории керамических
композиционных материалов и
биоматериалов №20
Кандидат технических наук по
специальности 05.17.11 – Технология
силикатных и тугоплавки
неметаллических материалов

Гольдберг Маргарита Александровна



«18» декабря 2025

Наименование организации

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт металлургии
и материаловедения им. А.А. Байкова
Российской академии наук, Россия,
Москва, Ленинский пр. 49

Адрес организации

119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49

Телефон

+7 (499) 135-20-60

E-mail

mgoldberg@imet.ac.ru

Подпись Гольдберг М.А. заверяю
Начальник отдела кадров



Гуркина Анна Вячеславовна

«18» декабря 2025