

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**Никитиной Юлии Олеговны**

на тему «Формирование микроструктуры и свойства керамики на основе церий-замещенных фосфатов кальция», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

Актуальность выдвигаемой на защиту диссертационной работы Никитиной Ю.О. определяется потребностью медицины в новых качественных материалах для имплантации, способных противостоять возникновению инфекций и быстро интегрироваться в костную ткань. Диссертационная работа Никитиной Ю.О. посвящена модификации материалов на основе фосфатов кальция – гидроксиапатита (ГА) и трикальцийфосфата (ТКФ) посредством катионного допирования ионами церия (Ce), который обладает важными для медицины антибактериальными, антиоксидантными и противоопухолевыми свойствами, и изучению особенностей формирования структурных и физико-химических свойств полученных керамик. Данный подход направлен на развитие научных представлений персонализированного клинического лечения, включающего использование широкого спектра биоматериалов, обладающих различной скоростью резорбции и локальным терапевтическим эффектом, препятствующим развитию инфекций и других осложнений, и позволяющий осуществлять мониторинг процессов восстановления кости и остеоинтеграции имплантата.

Среди сформулированных автором положений научной новизны следует отметить установленные закономерности изменения фазового состава ГА с содержанием Ce до 0,46 мас. % от температуры и состава атмосферы при термической обработке, а также выявленные закономерности влияния содержания Ce на микроструктуру и свойства ГА- и ТКФ-керамики, полученной в окислительной и восстановительной средах. Показано, что скорость спекания и величина усадки керамики на основе ГА и ТКФ снижаются с ростом степени замещения. Следует также отметить установленные зависимости интенсивности люминесценции ГА и ТКФ от концентрации Ce и условий термической обработки материалов. Разработанные научные положения расширяют знания в области биоматериаловедения и могут служить базисом для дальнейшей разработки эффективных материалов для медицины.

Работа имеет высокую практическую значимость. Особый интерес представляет разработанный способ получения люминесцентного ортофосфата кальция, активированного церием, что подтверждено зарегистрированной заявкой на патент. Работа Никитиной Ю.О. выполнена на высоком научном и методическом уровне с использованием теоретических и экспериментальных подходов с привлечением современных методов исследования (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, позитронно-эмиссионная томография, термогравиметрия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия и др.), что позволило получить достаточно полную информацию о составе и структуре материалов, а также установить основные закономерности их формирования. Таким образом, диссертационная работа Никитиной Ю.О. в научном и практическом плане является важной и актуальной, а полученные результаты, несомненно, обладают научной и практической значимостью.

В качестве замечания можно отметить следующее:

1. Не указана причина, по которой фактическое содержание ионов церия в материалах отличается от расчетного.
2. При исследовании растворимости церий-содержащей CaP керамики в модельном растворе определяли только концентрации кальция и фосфора.

Вместе с тем, было бы также полезно изучить кинетику высвобождения ионов церия и их влияния на биоактивные и бактерицидные характеристики.

3. В автореферате не обсуждается принцип антибактериального действия ионов церия.

Указанные замечания не снижают положительную оценку работы в целом. На основе анализа содержания автореферата можно утверждать, что диссертационная работа Никитиной Ю.О. выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям п. 9 «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 и другим требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования Российской Федерации к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.14, а ее автор, Никитина Юлия Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Настоящим даю согласие на обработку своих персональных данных.  
Штанский Дмитрий Владимирович

Почетный работник науки и высоких технологий РФ  
Профессор кафедры Порошковой металлургии и функциональных покрытий  
Заведующий Научно-исследовательской лаборатории «Неорганические наноматериалы»  
Главный научный сотрудник Научно-учебного центра СВС «МИСиС-ИСМАН»  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
119049 Россия, Москва, Ленинский проспект 4  
+7-499-236-66-29  
[shtansky@shs.misis.ru](mailto:shtansky@shs.misis.ru)

доктор физико-математических наук  
(специальность 01.04.07)



Штанский Дмитрий Владимирович  
(09 ноября, 2022 года)

Подпись заверена  
Проректор по безопасности и общим вопросам НИТУ «МИСиС»

И.М. Исаев



подпись, печать