

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Гречишниковой Анны Александровны

«БИОСОВМЕСТИМЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТ-ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОН-ФОСФАТЫ КАЛЬЦИЯ»,

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

В современном медицинском материаловедении ведутся разработки функциональных материалов, способствующих направленно восстанавливать поврежденную костную ткань, развития принципов тканевой инженерии и персонализированной терапии особую значимость приобретают материалы, способные не только замещать дефекты костной ткани, но и активно участвовать в процессах ее регенерации. Автором предложен подход, обеспечивающий высокую биосовместимость и контролируемую биodeградацию полимерной матрицы в сочетании с остеокондуктивной активностью фосфатного наполнителя, химически близкого к минеральной фазе кости.

Работа Гречишниковой Анны Александровны посвящена разработке биосовместимых биорезорбируемых композиционных материалов на основе альгината натрия, поливинилпирролидона и карбонатгидроксиапатита в виде пленок и объемных пористых скаффолдов, предназначенных для направленной регенерации костной ткани. Данные материалы позволяют настраивать их механические и биологические свойства за счет управления составом и соответствуют современным требованиям биосовместимости и механической прочности.

Работа носит комплексный характер и охватывает все этапы создания функционального материала: от синтеза карбонатгидроксиапатита и оптимизации состава полимерных растворов до получения пленочных и объемных пористых изделий, всесторонней физико-химической и механической характеристики, а также оценки биологических свойств *in vitro* и *in vivo*. Особую ценность представляет применение современных спектроскопических методов (ЯМР и ЭПР) для установления характера связи между полимером и наполнителем, а также раскрытия механизмов ионного сшивания альгината, что позволило сопоставить природу сшивающего иона и плотность координационной сетки с конечными механической прочностью и термической стойкостью материалов.

Научная новизна работы заключается в установлении количественной немонотонной зависимости реологических характеристик композитных суспензий от содержания карбонатгидроксиапатита, что впервые позволило установить корреляцию параметров исходного геля с микроструктурой лиофилизированных скаффолдов. Впервые показано, что введение поливинилпирролидона в альгинатную матрицу снижает жесткость пленок и повышает их пластичность, расширяя возможности клинического применения. В экспериментах *in vivo* продемонстрирована высокая биосовместимость разработанных композитов, их способность к контролируемой деградации и стимуляции регенеративных процессов без образования фиброзной капсулы.

Практическая значимость работы подтверждена получением патента РФ и демонстрацией соответствия материалов требованиям, предъявляемым к имплантационным системам: прочность при растяжении 41–42 МПа, пористость объемных скаффолдов 70–95 об.%, отсутствие цитотоксичности и выраженный антиадгезионный эффект.

Методология исследования выстроена логично и целенаправленно. Примененный комплекс взаимодополняющих методов физико-химического анализа обеспечивает достоверность и воспроизводимость полученных результатов. Основные положения диссертации опубликованы в 7 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, и апробированы на 10 научных конференциях.

Таким образом, выводы, сделанные в работе, логически вытекают из представленных результатов и полностью соответствуют положениям, изложенным в автореферате.

Однако по автореферату есть вопросы:

1. Какова природа взаимодействия между альгинатом и поливинилпирролидоном в смесевой матрице? Наблюдается ли образование водородных связей или имеет место лишь физическое смешение компонентов?

2. Отмечено, что до 50% массы смесевой пленки теряется за первые сутки из-за вымывания ПВП. Учитывая, что ПВП с молекулярной массой 360 кДа, использованный в работе, не подвергается ферментативной деградации *in vivo*, как объяснить его «биорезорбируемость»? Не противоречит ли это представлениям о биостабильности высокомолекулярного ПВП?

Однако данные замечания носят уточняющий характер и не умаляют достоинств работы.

Таким образом, диссертационная работа А.А. Гречишниковой «Биосовместимые композиционные материалы на основе альгинат-поливинилпирролидон-фосфаты кальция» является завершенным научным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки. Автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

К.ф.-м.н., с.н.с., заведующий лабораторией
полимерных и композиционных
материалов биомедицинского назначения,
Институт синтетических полимерных
материалов им. Н.С. Ениколопова РАН



Седуш Никита Геннадьевич

«08» сентября 2026 г.

Подпись Седуша Никиты Геннадьевича заверяю.

Начальник отдела
кадров ИСПМ РАН



Савина Наталья Викторовна

