

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

Актуальность диссертационной работы Гречишниковой Анны Александровны обусловлена высокой востребованностью биodeградируемых полимерных материалов для регенеративной медицины. Разработка композиционных систем на основе альгината натрия, поливинилпирролидона и карбонатгидроксиапатита с управляемыми физико-механическими и биологическими свойствами представляет значительный научный и практический интерес для создания имплантируемых конструкций и скэффолдов для направленной регенерации костной ткани, соответствующих современным требованиям биосовместимости и функциональности.

Гречишникова А.А. разработала метод получения пленочных и объемных пористых композитов альгинат–поливинилпирролидон–карбонат-гидроксиапатит, включающий гомогенизацию суспензий, формование и ионное сшивание. Впервые установлены количественные закономерности влияния содержания неорганического наполнителя (5–50 мас. %) на реологические параметры исходных суспензий и структурные характеристики формируемых пористых матриц.

Особенностью работы является комплексное применение современных физико-химических методов исследования (ЯМР- и ЭПР-спектроскопия) для раскрытия механизмов сшивания альгинатной матрицы ионами двухвалентных металлов (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+}). Впервые экспериментально определены различия в координации ионов к функциональным группам полимера и установлена корреляция между типом сшивающего агента, плотностью поперечных связей и механическими характеристиками материалов.

Впервые получены данные о нелинейной зависимости кажущейся вязкости композитных суспензий от массовой доли карбонатгидроксиапатита, что позволило определить оптимальные параметры формования пористых структур с заданной пористостью (70–85 об. %) и размером пор (170–320 мкм). Экспериментально подтверждено влияние компонентного состава на механическое поведение пленок: установлено, что введение поливинилпирролидона снижает модуль упругости, но повышает пластичность материалов, что расширяет возможности их практического применения.

Методология диссертационного исследования построена логично и обеспечивает достижение поставленной цели. Примененный комплекс экспериментальных методов (рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопия, реологические измерения, механические испытания, исследования *in vitro* и *in vivo*) позволил всесторонне охарактеризовать фазовый и химический состав, микроструктуру, физико-механические свойства и биологическую активность синтезируемых материалов. Достоверность полученных результатов обоснована корректным применением необходимых методов исследования и воспроизводимостью данных.

Биологические испытания подтвердили высокую биосовместимость разработанных композитов: материалы не проявляют цитотоксичности, способствуют адгезии клеток, демонстрируют гемостатический и антиадгезионный эффекты, а также стимулируют экспрессию генов, направленных на регенерацию тканей. Результаты экспериментов *in vivo*

на модели подкожной имплантации свидетельствуют о перспективности применения материалов для регенеративной медицины.

Таким образом, выводы по работе обоснованы и соответствуют результатам, изложенным в автореферате.

При прочтении автореферата возникли некоторые замечания к автореферату:

1. Было ли исследовано влияние температуры прокаливания КГА на его размер частиц, удельную поверхность и растворимость? Как эти параметры коррелируют с биоактивностью композитов?

2. Эффект снижения вязкости при 10–40 мас.% КГА объясняется «снятием электростатического отталкивания», однако не указано, какие именно ионы высвобождаются из двойного электрического слоя частиц КГА (Ca^{2+} , CO_3^{2-} ?) и какова их концентрация в растворе.

3. Отмечено, что прочность пленок, сшитых ионами Ca^{2+} и Cu^{2+} , практически одинакова (~41–42 МПа), несмотря на различную плотность координационной сетки. Однако не дано физического объяснения этого явления.

Высказанные замечания никак не влияют на высокую оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа Гречишниковой А.А. «Биосовместимые композиционные материалы на основе альгинат-поливинилпирролидон-фосфаты кальция» является самостоятельным завершённым научным исследованием, соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа соответствует специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» (технические науки). Считаю, что Гречишникова Анна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Никишина Елена Евгеньевна

Кандидат химических наук, доцент

(05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов)

Доцент кафедры химии и технологии редких элементов имени К.А. Большакова

Института тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)

Россия, 119454 г. Москва, проспект Вернадского, дом 78

+7-(499)-600-80-80 доб. 20530

nikishina@mirea.ru

Подпись руки

УДОСТОВЕРЯЮ:

Заместитель начальника

Управления кадров

А.Ю. Налетова

