

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Соломахи Ольги Александровны

«МОДИФИКАЦИЯ ЧАСТИЦ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПРОИЗВОДНЫХ ГРАФЕНА
ПОЛИАНИОНАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ПОЛИЭФИРОВ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Диссертационная работа Соломахи Ольги Александровны посвящена актуальной проблеме создания новых биodeградируемых полимерных материалов, обладающих комплексом свойств, необходимых для эффективной регенерации костной ткани. Своевременность исследований в данном направлении обусловлена рядом проблем в области реконструктивной хирургии, связанных с восстановлением костных дефектов. Основной идеей исследований является получение биосовместимых полимерных материалов, а именно пористых матриц, способных выполнять временную механическую поддержку на начальном этапе, обеспечивать рост собственных клеток, и постепенно деградируя до нетоксичных метаболитов, замещаться на вновь образованную костную ткань. Отсутствие современных материалов, отвечающих этим требованиям, обуславливает актуальность диссертационной работы О.А. Соломахи, целью которой явилась разработка методов химической модификации частиц нанокристаллической целлюлозы и производных графена амфифильными полианионами, и изучение возможности их применения в качестве наполнителей в матрицах на основе поли(ϵ -капролактона) и поли(L-лактида) для получения биосовместимых композиционных материалов, обладающих osteoconductive свойствами и механической прочностью, приближенной к характеристикам некоторых видов костной ткани.

Научная новизна работы заключается в ряде ключевых аспектов. Автором впервые разработан способ модификации частиц аминированного и окисленного графена (АГ и ОГ) поли(глутаминовой кислотой) с использованием метода полимеризации с раскрытием цикла *N*-карбоксиангидрида α -аминокислоты, инициируемой аминогруппами поверхности частиц производных графена. Используя синтезированные производные поли(глутаминовой кислоты) и гепарина, О.А. Соломаха разработала методы химической модификации нанокристаллической целлюлозы (НКЦ) и показала, что введение в матрицу поли(ϵ -капролактона) или поли(L-лактида) частиц НКЦ или производных графена, модифицированных полианионами, позволяет получать более однородные материалы с улучшенными механическими характеристиками по сравнению с композитами на основе не модифицированных наполнителей. Получение таких композитов явилось важным достижением в работе. Было установлено далее, что композиты с модифицированным наполнителем стимулируют формирование минеральных отложений на своей поверхности, а в случае материала на основе поли(ϵ -капролактона) введение наполнителя ускоряет гидролитическую деградацию.

Особый интерес представляют результаты, демонстрирующие биологические свойства улучшенных композитов в испытаниях *in vitro*, а также высокую биосовместимость и эффективность разработанного композиционного материала в

процессах регенерации костной ткани в условиях *in vivo*, показывающие практическую ценность работы в области реконструктивной хирургии.

Автором проделана огромная экспериментальная работа, достоверность результатов которой не вызывает сомнений. В исследованиях был использован широкий спектр современных физико-химических, микроскопических и биохимических методов. Для подтверждения структуры и определения состава, степени полимеризации и молекулярно-массовых характеристик полученных полимеров применялись методы ^1H ЯМР спектроскопии и эксклюзионной жидкостной хроматографии; степень модификации НКЦ, ОГ и АГ подтверждалась методами ИК- и твердотельной ^{13}C ЯМР спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, элементного анализа, кондуктометрического титрования и количественного высокоэффективного жидкостного хроматографического анализа. Физико-химические характеристики исходных и модифицированных частиц были изучены методами динамического и электрофоретического рассеяния света, термогравиметрического анализа.

Судя по автореферату, структура диссертации логична и последовательна. Представленные в автореферате результаты свидетельствуют о глубокой проработке темы, оригинальности подходов и значимости полученных выводов. Публикации в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, подтверждают высокий уровень выполненных исследований и их актуальность. Работа вносит существенный вклад в развитие химии высокомолекулярных соединений и разработку новых биосовместимых и биodeградируемых полимерных материалов.

По актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертация полностью отвечает требованиям Положения ВАК, пп. 9-14 «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 (с изменениями и дополнениями в редакции №1539 от 11.09.2021), предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Соломаха Ольга Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Доктор химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения)
И.о. главного научного сотрудника лаборатории «Модификации полимеров им. Н.А. Платэ», сектор «Химии полиэлектролитов и медико-биологических полимеров»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Трудового Красного Знамени
Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН

Тимофеева Лариса Матвеевна

+7 (916) 522-30-68

timofeeva@ips.ac.ru

119991, ГСП-1, Москва, Ленинский пр., д. 29

12.05.2026

Подпись Тимофеевой Л.М. *заверяю*

