

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соломахи Ольги Александровны «Модификация частиц целлюлозы и производных графена полианионами для получения остеопластических материалов на основе биodeградируемых полиэфиrow», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

### 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

В настоящее время существующие методы восстановления костных дефектов имеют существенные недостатки, поэтому разработка новых композиционных материалов с контролируемой деградацией и остеокондуктивными свойствами является востребованной задачей. В связи с этим, работа Соломахи О.А., посвященная созданию биосовместимых и биоразлагаемых остеопластических материалов, приближенных по свойствам к костной ткани не вызывает сомнений в актуальности и значимости в области современной химии высокомолекулярных соединений и регенеративной медицины.

Автором впервые разработаны методы химической модификации нанокристаллической целлюлозы (НКЦ) и производных графена (оксида и аминированного графена) амфифильными и аминоксодержащими производными поли(глутаминовой кислоты) и гепарина. Особого внимания заслуживает подход прививки «от поверхности» для графеновых частиц, который значительно эффективнее традиционной прививки «на поверхности». Полученные композиционные материалы на основе поли( $\epsilon$ -капролактона) и поли(L-лактида) с модифицированными наполнителями демонстрируют улучшенные механические свойства (модуль упругости, прочность), повышенную способность к биоминерализации и поддержку остеогенного дифференцирования мезенхимальных стволовых клеток, что подтверждено не только в опытах *in vitro*, но и *in vivo*.

Высокий уровень достоверности полученных результатов обеспечен комплексным использованием современных физико-химических методов анализа (ЯМР, ИК- и РФЭ-спектроскопия, ДРС, ЭФРС, ТГА, ВЭЖХ, механические испытания), а также корректной постановкой биологических экспериментов. Результаты воспроизводимы и согласуются с данными, опубликованными в 6 статьях в ведущих рецензируемых журналах, входящих в «Белый список», а также индексируемых в WoS и SCOPUS, из которых 5 статей опубликованы в журналах Q1 и Q2.

Автореферат написан логично, хорошо представлены цели, задачи, методы и другие ключевые результаты работы. Иллюстративный материал достаточно информативен и позволяет полно оценить полученные результаты. Выводы обоснованы, полностью соответствуют поставленным в работе задачам. Особенно хочется отметить результаты

опыта *in vivo* на кроликах, которые демонстрируют 55% восстановления костного дефекта при использовании 3D-матрицы ПКЛ+101%НКЦ–ПГлу+МСК через 3 месяца.

Работа оставляет хорошее впечатление добротного выполненного исследования, однако, по терминологии возник один вопрос: в автореферате часто используются термины «амино-содержащие» и «амфифильные» производные. Не совсем понятно, для чего вводился амфифильный полианион, если основной матрицей является гидрофобный ПКЛ или ПЛЛА? Каким образом эта модификация наполнителя влияет на его распределение в полимере?

Указанный вопрос не является принципиальными, не снижает общей высокой оценки работы и не ставит под сомнение основные выводы работы.

Таким образом, диссертационная работа Соломахи Ольги Александровны является завершённым научным исследованием, содержащим решение важной задачи – разработки новых остеопластических композиционных материалов с улучшенными механическими и биологическими свойствами. По актуальности, научной новизне, объёму экспериментальных данных и практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Соломаха Ольга Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Ведущий научный сотрудник научной группы токсикологии ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН), доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия), доцент

28 апреля 2026 г.

 /Осипова Виктория Павловна

Контактные данные: Тел. +7(909)-372-19-17, e-mail: osipova\_vp@mail.ru, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН)

Подпись Осиповой В.П. заверяю:

Учёный секретарь ЮНЦ РАН

к.б.н.  Бульщева Н.И.

