

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации **Соломахи Ольги Александровны**

*«Модификация частиц целлюлозы и производных графена полианионами для получения остеопластических материалов на основе биodeградируемых полиэфиров»,*  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.7.Высокомолекулярные соединения

Соломаха Ольга Александровна успешно окончила аспирантуру НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения. Научно-исследовательская работа была выполнена в лаборатории полимерных материалов для биотехнологии и медицины филиала НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС.

Целью диссертационной работы являлась разработка методов химической модификации нанокристаллической целлюлозы, частиц оксида и аминированного графена биосовместимыми карбоксилсодержащими полианионами, а также использование модифицированных частиц в качестве наполнителей для получения композиционных материалов на основе алифатических сложных полиэфиров, в том числе, с применением метода 3D-печати. Разработка новых биodeградируемых полимерных композитов, обладающих комплексом свойств, необходимых для эффективной регенерации костной ткани, является актуальным направлением в области получения и применения новых полимерных материалов биомедицинского назначения. Научная новизна диссертационного исследования определяется оригинальностью выбранных объектов, а также применением новых методологических подходов к решению поставленных задач.

Диссертация О.А. Соломахи имеет классическую структуру и состоит из введения, детального обзора литературы в области исследования, экспериментальной части, обсуждения результатов, выводов, а также списка цитируемой литературы. Обзор литературы содержит информацию о полимерах и методах, используемых для получения материалов для регенерации костной ткани, суммирует методы, описанные ранее для модификации нанокристаллической целлюлозы и производных графена, а также свойства известных композиционных материалов в контексте применения в области регенеративной медицины.

В экспериментальной работе диссертантом использовался широкий набор химических и физико-химических методов. В частности, для модификации частиц целлюлозы и производных графена полианионами в работе использованы различные методы прививки «на поверхности» и «от поверхности». Полученные полимеры и их модифицированные производные, а также частицы, модифицированные полимерами исследованы с использованием методов жидкофазной и твердотельной ЯМР-спектроскопии, ИК-

спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, эксклюзионной жидкостной хроматографии, ВЭЖХ-анализа, статического и электрофоретического рассеяния света, кондуктометрического титрования, элементного анализа и термогравиметрического анализа. Важным этапом исследования являлось получение и изучение характеристик и свойств композитов, в которых модифицированные частицы целлюлозы и производных графена играли роль функционального наполнителя, а поли(*L*-лактид) и поли( $\epsilon$ -капролактон) – полимерной матрицы. В частности, в работе были получены образцы композиционных пленок и 3D матриц, и исследованы особенности морфологии их поверхности (оптическая микроскопия, поляризационная микроскопия, сканирующая электронная микроскопия), механические свойства в тестах на растяжение и сжатие, особенности минерализации и деградации композитов, а также биологические свойства *in vitro* и *in vivo*.

Проведенное исследование является оригинальным, а полученные в работе новые научные данные вносят вклад в развитие химии высокомолекулярных соединений, а также комплексных представлений о композиционных материалах для биомедицины. Диссертационное исследование, несомненно, является самостоятельным, что подтверждается наличием оригинальных выводов, успешной апробацией результатов на научных мероприятиях различного уровня, а также опубликованием 6 статей по теме диссертации в научных журналах, индексируемых в наукометрических базах Web of Science и Scopus, и входящих в «Белый список».

Представленные Ольгой Александровной в диссертации результаты получены в рамках государственного задания филиала НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС. Научно-исследовательская работа Соломахи О.А. также была поддержана стипендией Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга для студентов и аспирантов ВУЗов, расположенных на территории Санкт-Петербурга в 2020 г, и программой «УМНИК» (№16883ГУ/2021 от 08.06.2021). Кроме того, Соломаха О.А. была стипендиатом программы G-RISC для проведения исследований в рамках стажировки в Университете Лейбница (Ганновер, Германия) в 2021 г.

За время работы в филиале НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС Ольга Александровна Соломаха зарекомендовала себя с наилучшей стороны, продемонстрировав высокий уровень ответственности, организованности, трудоспособности и мотивации в проведении экспериментов на высоком методическом уровне. В ходе диссертационного исследования О.А. Соломаха успешно освоила ряд синтетических методик и аналитических методов, а также и ряд методов *in vitro* биологического тестирования полимерных материалов. Кроме того, диссертант принимал непосредственное участие во всех этапах научной работы, включая постановку задач, обсуждение результатов и написание статей. В

процессе написания диссертации О.А. Соломаха продемонстрировала навыки самостоятельной работы с литературными источниками, а также способность к глубокому анализу и обсуждению полученных результатов.

Считаю, что диссертация «Модификация частиц целлюлозы и производных графена полианионами для получения остеопластических материалов на основе биodeградируемых полиэфиrow» соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842 в редакции с изменениями, а ее автор, Ольга Александровна Соломаха, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

### Коржикова-Влах Евгения Георгиевна

ведущий научный сотрудник лаборатории полимерных материалов для биотехнологии и медицины филиала НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС  
Федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова национального исследовательского центра «Курчатовский институт» – Институт высокомолекулярных соединений  
Кандидат химических наук (02.00.06 – высокомолекулярные соединения),  
Доцент (02.00.06 – высокомолекулярные соединения)

*Е.Влах*

Подпись ведущего научного сотрудника филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова национального исследовательского центра «Курчатовский институт» – Институт высокомолекулярных соединений, к.х.н., доцента Коржиковой-Влах Евгении Георгиевны заверяю:

И.о. директора филиала НИЦ  
«Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС

Ларин Сергей Владимирович



*10.03.2026*