

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антиповой Кристины Георгиевны  
**«Полимерные и композиционные гидрогелевые материалы для  
биомедицины с регулируемыми механическими характеристиками»**,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по научной специальности  
1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Диссертационное исследование Антиповой Кристины Георгиевны посвящено разработке и изучению новых композиционных материалов с различной структурой и регулируемыми механическими свойствами. Подобные материалы могут быть потенциально применимы в областях, связанных с регенеративными технологиями в медицине, а также имитацией свойств живых тканей.

В своей диссертации Кристина Георгиевна уделяет особое внимание исследованию физико-механических характеристик гидрогелевых материалов различного состава с применением специально разработанной методики достоверного определения упругих параметров мягких материалов. Также изучены морфология и механические свойства новых губчато-волоконистых композитов.

Механические свойства композитов, описанных в работе, можно с большой точностью регулировать на стадии синтеза, что особенно полезно для целей тканевой инженерии. Поскольку материалы состоят из биосовместимых и биоразлагаемых полимеров – коллагена, хитозана, полилактида, – такое их применение представляется наиболее обоснованным. Стоит отметить, что методика получения подобных композиционных материалов ранее не была описана в литературе, что позволяет считать ее особенно ценной с точки зрения научной новизны.

Также большой интерес представляет разработанная диссертантом методика комплексного исследования механических свойств гидрогелей.

Диссертационная работа Антиповой К.Г. представляет собой целостное, достаточное по объему и экспериментам систематическое исследование. Результаты диссертационной работы опубликованы в высокорейтинговых российских и международных журналах, а также были представлены на большом количестве всероссийских и международных конференций. Автореферат диссертации грамотно структурирован, хорошо отражает содержание работы и выделяет ключевые моменты диссертации.

В качестве замечаний стоит отметить следующее:

1. Было бы хорошо исследовать разработанные губчато-волокнистые материалы на цитотоксичность, поскольку их областью применения предполагается тканевая инженерия.

2. Следует более подробно описать результаты исследований структуры композиционных гидрогелей по данным сканирующей акустической микроскопии, так как этот метод мало используется в науке о полимерах.

Приведенные замечания не снижают общего положительного впечатления от рассматриваемой диссертационной работы и носят, скорее, рекомендательный характер.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения (физико-математические науки), а также критериям, определенным в пп. 2.1.-2.5. Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям п 3.1. этого Положения. Таким образом, соискатель **Антипова Кристина Георгиевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения.

**Зубов Виталий Павлович**

10 июня 2024 г.

Доктор химических наук (специальность 02.00.06 – «Высокомолекулярные соединения»), профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации  
**Место работы:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

**Должность:** профессор кафедры Химии и технологии высокомолекулярных соединений им. Медведева С.С.

**Контактные данные:** zubov@ibch.ru, +7 (495) 246-05-55, доб. 262

**Сайт организации:** <https://www.mirea.ru>

**Электронная почта организации:** mirea@mirea.ru

**Почтовый адрес:** 119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78

Подпись Зубова В.П.

Заместитель первого  
РТУ МИРЭА

Ю.А. Ефимова