

## О Т З Ы В

по диссертационной работе Черногорцевой Марины Вячеславовны на тему «Разработка полимерных материалов медико-биологического назначения на основе гиалуроновой кислоты и ее комплексов с хитозаном», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов».

### **Актуальность работы.**

Работа посвящена **актуальной проблеме** создания материалов для новых биомедицинских технологий и связана с разработкой методов получения и модификации материалов медико-биологического назначения на основе гиалуроновой кислоты (ГК) и ее комплексов с хитозаном.

В работе **изучены**: особенности вязкостных свойств и стабильность растворов гиалуроновой кислоты разной степени нейтрализации; закономерности фазового разделения в системе хитозан-ГК-вода при разной кислотности среды и в присутствии стабилизирующих соединений; оптимальные составы и условия биополимерных композиций на основе гиалуроновой кислоты и сшивающих реагентов, обеспечивающие возможность направленного регулирования упругих свойств и влагопоглощения гидрогелей. **Оптимизированы** составы биodeградируемых пористых матриц на основе ГК, хитозана и ИПЭК хитозан-ГК. **Обоснована** технология получения биосовместимой поверхностно-модифицированной хирургической шовной нити из натурального шелка. **Разработаны** формовочные композиции и показана возможность электроформования нановолокнистых материалов из растворов, содержащих ГК и ее ИПЭК с хитозаном.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Сформулированные в работе научные положения и выводы, обоснованы. В исследованиях применялись методы вибрационной и ротационной вискозиметрии. Фазовое разделение системы хитозан - гиалуроновая кислота проводили с использованием нефелометрии, кондуктометрии и вискозиметрии. Применялись надежные экспериментальные методы атомно-силовой, оптической, конфокальной лазерной и сканирующей электронной микроскопии. Получение нановолокнистых материалов на основе растворов ГК проводилось методом бескапиллярного электроформования. Цитотоксичность биополимерных матриц определяли с помощью метода тестирования экстрактов.

### **Достоверность и новизна научных положений.**

Научная новизна заключается в установлении взаимосвязи гидродинамических свойств и степени нейтрализации ГК. Так показано, что стабильность вязкостных свойств уменьшается в ряду растворов с  $pH\ 6,5 > 3,5 > 4,3$ . Показано, что низкая стабильность растворов с  $pH\ 4,3$ , является результатом релаксационного

процесса перераспределения плотности зарядов вдоль цепей поликислоты, приводящее к компактизации последних и снижению степени структурирования раствора. Вследствие изучения влияния ионной силы на процесс комплексообразования в растворах слабых полиэлектролитов хитозана и Н-формы ГК, позволило выявить область гомогенности их растворов и получить гидрогели гиалуроновой кислоты и хитозана из общего растворителя. Обнаружена взаимосвязь состава биополимерных композиций на основе гиалуроновой кислоты и хитозана, физико-химических свойств растворов биополимеров, структуры и свойств сформированных композиционных матриц, степени фиксации клеток на их поверхности и возможности для их роста, выявлены особенности гелеобразования в водных растворах хитозана при его сшивке дженипином в присутствии этанола.

### **Практическая ценность работы.**

Разработанные принципы получения композиционных матриц и параметры модифицирования поверхности хирургической шовной нити композициями на основе ИПЭК гиалуроновой кислоты и хитозана могут служить основой для **новых технологических решений** получения разных типов материалов для хирургии, регенеративной медицины и тканевой инженерии.

### **Заключение**

По работе имеются 18 публикаций, шесть из них в журналах, рекомендованных ВАК Минобразования РФ, три публикации индексируются в Web of Science. Полученные результаты имеют научную и практическую ценность. Они могут быть использованы на предприятиях химического и медицинского профиля.

В целом работа Черногорцевой Марины Вячеславовны по актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям – (п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденным постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.13), а ее автор Черногорцева Марина Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов».

Доктор химических наук по специальности 05.17.06  
технология и переработка полимеров и композитов,  
профессор кафедры «Технология пластических масс»  
ФГБОУ ВО КНИТУ, 420015, Российская Федерация,  
Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68.  
Тел. +7-843-2319562, e-mail: olegkknitu@ya.ru



Удостоверяется.

Начальник ОУД ФГБОУ ВО «КНИТУ»

*О.А. Перельгина*  
О.А. Перельгина  
05.11.2019

Ключников Олег Романович