

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Ульябаевой Гульназ Ринатовны  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальностям**

**05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов» и  
02.00.06 – «Высокомолекулярные соединения»**

**на тему «Получение и свойства криогелей поливинилового спирта,  
содержащих хитозан»**

Диссертационная работа Ульябаевой Гульназ Ринатовны посвящена разработке методов получения и изучению свойств композитных криогелей хитозана и поливинилового спирта, обладающего уникальной способностью к гелеобразованию при умеренно низких температурах без использования сшивающих реагентов за счет формирования системы физических (водородных) связей. Установление закономерностей формирования криогелей из смешанных растворов хитозана и поливинилового спирта в области отрицательных температур, а также изучение морфологии и свойств композитов является одной из важных задач по созданию новых типов полимерных материалов, направленных на решение задач реабилитации человека и окружающей среды. Полученные результаты в работе Гульназ Ринатовны открывают перспективы использования разработанных пористых криогелей для регенеративной медицины и тканевой инженерии.

Проведение процесса гелеобразования в криоусловиях позволяет формировать материалы на основе ПВС с высокоразвитой пористой структурой, а природный полисахарид хитозан обладает собственной биологической и сорбционной активностью. Совмещение таких уникальных свойств в полимерном материале позволяет получать биосорбенты на основе криогелей ПВС и хитозана.

Автореферат изложен ясным научным языком, хорошо оформлен и иллюстрирован. Основные результаты работы опубликованы в реферируемых научных изданиях и обсуждены на научных конференциях различного уровня (20 публикаций, из которых 4 - в рецензируемых журналах, включенных в перечень

ВАК). Автором получены результаты, обладающие несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Научная новизна работы состоит в изучении особенностей криотропного гелеобразования смешанных растворов поливинилового спирта и хитозана без использования сшивающего реагента; в изучении влияния степени протонирования аминогрупп и заряда поверхности частиц хитозана на формирование коагуляционных контактов в дисперсиях хитозана в растворе ПВС и их смешанных растворах; в установлении влияния физико-химических параметров процесса сорбции и состава криогеля на кинетику сорбции и равновесную адсорбцию.

В практической значимости работы хотелось бы отметить определение оптимальных параметров процесса получения композитных криогелей на основе поливинилового спирта и полисахарида хитозана, которые могут служить эффективными сорбентами для очистки воды от химических загрязнителей: тяжелых металлов и красителей в процессах биосорбции, а также применяться в качестве пористых матриц для тканевой инженерии или материалов медицинского назначения.

Одним из основных достоинств работы является разумное применение современных методов исследования (физико-механические и термические испытания комплексных и композитных криогелей, метод электронной микроскопии). Диссертант показал отличное владение используемыми методами и грамотную интерпретацию получаемых результатов.

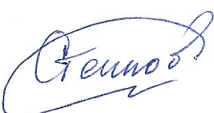
В основных выводах по диссертации достаточно полно раскрыты и правильно оформлены научные выводы и практические результаты работы. Несомненным успехом автора следует считать высокую степень совместимости смешанных растворов полимеров разной природы: поливинилового спирта и хлоргидрата хитозана.

Важным итогом работы является то, что композиционные криогели поливинилового спирта и хитозана могут быть эффективно использованы для удаления ионов  $\text{Cu}^{2+}$  из растворов сульфата меди и кислотных текстильных

красителей из водных растворов, а также регенерированы без потери сорбционной емкости в ходе 5 последовательных циклов сорбции – десорбции.

По актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.).

Соискатель Ульябаева Гульназ Ринатовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.06 - «Технология и переработка полимеров, и композитов» и 02.00.06 - «Высокомолекулярные соединения».

Начальник отдела разделения изотопов, канд.хим. наук		Степнова Ольга Евгеньевна  24.02.2022
---	---	--

Подпись заверена ученым секретарем АО "ТНЦ РФ ТРИНИТИ", к.ф.-м.н., Ежовым А.А.



Акционерное общество "Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований", 108840, г. Москва, г. Троицк ул. Пушкиновых, вл. 12.

Тел.: +7 (495) 841-53-09, E-mail: [liner@triniti.ru](mailto:liner@triniti.ru)

E-mail: [stepnova@triniti.ru](mailto:stepnova@triniti.ru)