

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минобрнауки России)  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ул. Чернышевского, 173, Нальчик, КБР, 360004. Тел./факс (8-8662) 42-52-54  
E-mail: yka@kbsu.ru ОКПО 02069510, ОГРН 1020700739234, ИНН 0711037537, КПП 072501001

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор ФГБОУ ВО  
«Кабардино-Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова»  
В.Н. Лесев  
« 4 » октября 2019 г.



### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»

Диссертационная работа Мамхегова Р.М. на тему: «Совершенствование технологии получения полифениленсульфида с использованием каталитических систем на основе модифицированного монтмориллонита» выполнена в Центре прогрессивных материалов и аддитивных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

В период подготовки диссертации соискатель, Мамхегов Рустам Мухамедович, работал в Кабардино-Балкарском государственном университете

им. Х.М. Бербекова в должности научного сотрудника научно-исследовательского центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий.

В 2009 году Мамхегов Р.М. окончил бакалавриат Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, химический факультет по направлению «Химия». В 2009 году поступил в магистратуру по направлению «Химия». В 2011 году окончил магистратуру Кабардино-Балкарского государственного университета. В 2013 году поступил в аспирантуру по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения. В 2016 году окончил очную аспирантуру Кабардино-Балкарского государственного университета.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по направлению 04.06.01 Химические науки по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения выдана 14 июня 2018 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Научный руководитель – Хаширова Светлана Юрьевна, доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой органической химии и высокомолекулярных соединений Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена совершенствованию технологии получения полифениленсульфида в присутствии каталитических систем на основе монтмориллонита и различных солей лития и выявлению оптимальных условий его термической обработки для получения полимера с улучшенным комплексом свойств.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- исследование основных закономерностей синтеза ПФС высокотемпературной поликонденсацией девятиводного сульфида натрия и 1,4-дихлорбензола при варьировании условий синтеза и катализаторов на основе солей лития;
- получение и исследование структуры монтмориллонита, модифицированно-



го ионами лития;

- исследование кинетики поликонденсации ПФС в присутствии различных солей лития и каталитических систем на основе монтмориллонита;
- исследование реологических и термических свойств образцов ПФС, синтезированных в присутствии различных каталитических систем;
- изучение влияния режимов термической обработки синтезированных образцов ПФС на его структуру и свойства.

#### **Личное участие автора в получении научных результатов**

Личный вклад автора состоит в подборе и анализе научной литературы по теме диссертации, выполнении экспериментальной части работы и обработке полученных результатов. Выбор стратегии исследований, планирование этапов работы, обсуждение полученных результатов, формулирование выводов выполнены совместно с научным руководителем.

#### **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность и обоснованность данных и выводов, представленных в диссертации, подтверждается хорошей воспроизводимостью и согласованностью экспериментальных результатов, полученных с использованием совокупности современных методов исследования структуры и физико-химических свойств полученных материалов.

#### **Научная новизна. В работе впервые:**

- исследован процесс поликонденсации полифениленсульфида в присутствии каталитических систем на основе модифицированного монтмориллонита.
- изучены кинетические закономерности и особенности поликонденсации полифениленсульфида в зависимости от состава изучаемой каталитической системы;
- показано, что каталитическая активность монтмориллонита сопоставима с дорогостоящими литиевыми катализаторами, а его модификация катионами лития приводит к формированию более активного катализатора;
- совокупностью физико-химических методов анализа изучены структура и свойства полифениленсульфидов, синтезированных в присутствии каталитических систем на основе модифицированного монтмориллонита;

- установлена связь формирующейся в процессе синтеза микроструктуры полифениленсульфида с составом катализатора;

- определены оптимальные условия термообработки полифениленсульфидов, синтезированных в присутствии новых каталитических систем для получения полимеров с заданными реологическими, термическими и физико-механическими свойствами.

### **Практическая значимость**

Проведенные в данной работе исследования позволили предложить новые эффективные катализаторы на основе модифицированного монтмориллонита для синтеза полифениленсульфида, обеспечивающие сокращение времени синтеза и обладающие низкой себестоимостью и безопасностью; разработать эффективный процесс получения полифениленсульфида с улучшенным комплексом свойств; рекомендовать режимы термообработки полифениленсульфида, позволяющие регулировать реологические, термические и физико-механические свойства.

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2013 г. №1096 (соглашение № 14.577.21.0240). Идентификатор проекта: RFMEFI57717X0240.

Список опубликованных работ, подтверждающих новизну полученных результатов, насчитывает 12 печатных работ, из них 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus зарегистрировано 2 публикации. Имеется 3 патента РФ.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Мамхегов Р.М. Структура и свойства композитов на основе полипропилена и модифицированного Na<sup>+</sup>-монтмориллонита / М.Б. Бегиева, Ф.Ю. Кучмезова, Р.М. Мамхегов, М.Х. Лигидов, С.Ю. Хаширова, А.К. Микитаев // Пластические массы. -2014.- №9-10. С. 31-35.



2. Мамхегов Р.М. Химико-минералогический состав и строение бентонитовых глин герпегежского месторождения / Р.М. Мамхегов, З.Т. Кожаева, Р.М. Мамхегова, И.Р. Мдиванова // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. 2015. Т. 5. № 6. С. 51-54.
3. Мамхегов Р.М. Разработка органоглины для модификации термостойких полимерных матриц / А.Т. Цурова, З.Л. Бесланеева, Р.М. Мамхегов, С.Ю. Хаширова, А.К. Микитаев // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. - 2017. - Т. 7. - № 1. - С. 50-53.
4. Мамхегов Р.М. Разработка методики очистки полифениленсульфида / Р.М. Мамхегов, М.М. Мурзаканова, З.В. Джандигова, Л.С. Мурзамуратова, М.Т. Башоров, Ю.И. Мусаев // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. - 2018. - Т. 8. - № 3. - С. 63-67.
5. Мамхегов Р.М. Исследование влияния катализаторов, температуры и давления на синтез полифениленсульфида / Р.М. Мамхегов, Ж.И. Курданова, К.Т. Шахмурзова, А.Э. Байказиев, С.Ю. Хаширова, М.М. Мурзаканова // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. - 2018. - Т. 8. - № 3. - С. 59-62.
6. Мамхегов Р.М. О синтезе полифениленсульфида и сополимеров на его основе реакцией неравновесной поликонденсации / Ж.И. Курданова, К.Т. Шахмурзова, А.Э. Байказиев, Р.М. Мамхегов, А.А. Жанситов, С.Ю. Хаширова // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. - 2019. - Т. 62. - № 3. - С. 4-14.

Основные результаты доложены и обсуждены на Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы» (г. Нальчик, 2017 г., 2018 г., 2019 г.); Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспектива – 2009» (г. Нальчик, 2015 г., 2017 г., 2019 г.); IV и V Международной конференции «Современные тенденции развития химии и технологии полимерных материалов» (г. Санкт-Петербург, 2018 г., 2019 г.); III Всероссийской научно-технической конференции «Полимерные композиционные материалы и произ-

водственные технологии нового поколения» (г. Москва, 2018 г.); 14-ой Международной конференции молодых ученых «Modern Problems of Polymer Science» (г. Санкт-Петербург, 2018 г.); XXI Менделеевском съезде по общей и прикладной химии (г. Санкт-Петербург, 2019 г.).

Диссертационное исследование «Совершенствование технологии получения полифениленсульфида с использованием каталитических систем на основе модифицированного монтмориллонита» представляет собой научно-квалификационную работу и соответствует требованиям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ч. II «Положения о присуждении ученых степеней» утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842). Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения:

п. 2. Синтез олигомеров, в том числе специальных мономеров, связь их строения и реакционной способности. Катализ и механизмы реакций полимеризации, сополимеризации и поликонденсации с применением радикальных, ионных и ионно-координационных инициаторов, их кинетика и динамика. Разработка новых и усовершенствование существующих методов синтеза полимеров и полимерных форм.

п. 3. Основные признаки и физические свойства линейных, разветвленных, в том числе сверхразветвленных, и сетчатых полимеров, их конфигурация (на уровнях: звена, цепи, присоединения звеньев, присоединения блоков) и конформация. Учет влияния факторов, определяющих конформационные переходы. Роль межфазных границ. Надмолекулярная структура и структурная модификация полимеров.

Диссертация «Совершенствование технологии получения полифениленсульфида с использованием каталитических систем на основе модифицированного монтмориллонита» Мамхегова Рустама Мухамедовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Заключение принято на открытом научном семинаре Центра прогрессив-



ных материалов и аддитивных технологий Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х. М. Бербекова. Присутствовало на семинаре 36 чел. Результаты голосования: «за» - 36 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 1 от «02» октября 2019 г.

Руководитель семинара,  
старший научный сотрудник  
Центра прогрессивных материалов и  
аддитивной технологии  
д.х.н., профессор



А.А. Беев