

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.312.09, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 17 июня 2026 г. №12

О присуждении Зыонг Тхи Май, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата химических наук

Диссертация «Модификация сегментированных полиуретанов координационными соединениями меди» по специальности 1.4.7. Высокмолекулярные соединения принята к защите 08.04.2026 (протокол заседания №6) диссертационным советом 24.2.312.09, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68, приказ Минобрнауки России о создании совета №1351/нк от 24.10.2022).

Соискатель Зыонг Тхи Май, 10 июля 1995 года рождения, в 2022 г. с отличием окончила магистратуру ФГБОУ ВО «КНИТУ» по направлению подготовки «Химическая технология». В период подготовки диссертации с 2022 года по настоящее время соискатель Зыонг Тхи Май являлась аспирантом очной формы обучения кафедры технологии синтетического каучука федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» по специальности 1.4.7. Высокмолекулярные соединения. Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2026 году ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Диссертационная работа выполнена на кафедре технологии синтетического каучука федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Давлетбаева Ильсия Муллаяновна, доктор химических наук, профессор, профессор кафедры технологии синтетического каучука федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Официальные оппоненты:

Амиров Рустэм Рафаэльевич, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», кафедра неорганической химии, заведующий;

Данилов Владимир Александрович, кандидат химических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений, доцент.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (БИП СО РАН), в своем положительном отзыве, утверждённом Гармаевым Ендоном Жамьяновичем, доктором географических наук, директор БИП СО РАН, подписанном Бурдуковским Виталием Федоровичем, доктором химических наук, зам. директора БИП СО РАН по научной работе, зав. лабораторией химии полимеров БИП СО РАН и Пинтаевой Евгенией Цыденовной, кандидатом химических наук, ученым секретарем БИП СО РАН указала, что диссертационная работа Зыонг Тхи Май, выполненная на тему «Модификация сегментированных полиуретанов координационными соединениями меди», представляет завершённую научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена важная научная и практическая задача: разработка модифицированных металлокомплексной системой  $\text{CuCl}_2$ -ДЭГА сегментированных полиуретанов с улучшенными прочностными характеристиками и пониженным удельным объёмным электрическим сопротивлением, имеющая важное значение в соответствующей отрасли науки. По актуальности темы, научной новизне, достоверности полученных экспериментальных результатов, обоснованности выводов и практической ценности диссертационная работа Зыонг Тхи Май соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013

г. № 842 в действующей редакции, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Зыонг Тхи Май заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объемом 2 печ. л. (личный вклад соискателя 70%), из них 3 статьи в рецензируемых отечественных научных изданиях из списка, рекомендованного ВАК РФ для размещения материалов диссертаций, 2 статьи в изданиях (Q3), входящих в базу данных Web of Science, 8 тезисов докладов в сборниках материалов международных и Всероссийских научных конференций.

В работах соискателя представлены результаты исследований по разработке антистатических полимерных материалов на основе сегментированных полиуретанов, модифицированного металлокомплексами меди, способных целенаправленно регулировать электрофизические характеристики и обеспечивать высокие физико-механические свойства, эластичность и технологичность переработки.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Зыонг, Тхи Май. Металлокомплексная модификация сегментированных полиуретанов / Тхи Май Зыонг, О.О. Сазонов, А.Р. Ибрагимова, И.М. Давлетбаева // Вестник технологического университета. – 2025 – Т. 28. – № 7. – С. 80-84. (K2)

2. Зыонг, Т.М. Электрофизические свойства сегментированных полиуретанов, модифицированных координационными соединениями меди (II/I) / Т.М. Зыонг, А.Р. Ибрагимова, М.И. Гимадеева, Р.Р. Мингазов, О. О. Сазонов, И.М. Давлетбаева/ Вестник технологического университета. – 2026. – Т. 29. – №2. – С. 72-77. (K2)

3. Davletbaeva, I.M. Copper Coordinated Segmented Polyurethanes and Their Electrophysical Properties / I.M. Davletbaeva, O.O. Sazonov, Thi Mai Duong, A.R. Ibragimova // ChemistrySelect. – 2025. – V. 10. – e01334. (Q3)

Диссертация не содержит недостоверных сведений о публикациях, заявленных соискателем ученой степени. В работе отсутствуют заимствованные материалы без указания авторов или источника их заимствования, а также результаты исследований, проведенных соискателем в соавторстве, без соответствующего упоминания соавторов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих специалистов: доктора химических наук **Семенычевой Л.Л.**, заведующего научно-исследовательской лабораторией нефтехимии Научно-исследовательского

института химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"; доктора химических наук **Теньковцева А.В.**, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией «Анизотропных и структурированных полимерных систем» Филиала федерального бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский Институт» - Институт высокомолекулярных соединений; доктора химических наук **Сивцова Е.В.**, профессора кафедры физической химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»; доктора химических наук **Горбуновой М.Н.**, старшего научного сотрудника лаборатории биологических активных соединений «Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук» - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (г. Пермь); доктора химических наук **Якиманского А.В.**, научного руководителя Филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - Институт высокомолекулярных соединений.

*Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность темы, новизна полученных результатов, их практическая значимость.* В качестве основных вопросов и замечаний по содержанию автореферата отмечено:

В тексте автореферата аббревиатура МСПУ вводится сначала как «металлокоординированные сегментированные полиуретаны (МСПУ)» на странице 1, а затем как «сегментированные полиуретаны, модифицированы системой  $\text{CuCl}_2$ -ДЭГА» на странице 6. Это следует пояснить (*Семенычева Людмила Леонидовна*). При увеличении содержания металлокомплексной системы до 1 масс.% наблюдается снижение термостабильности материала (табл. 1). С чем это может быть связано? Есть ли какие-то конкретные планы по применению полученных полиуретанов? Проводилось ли их сравнение с известными применяемыми материалами? (*Горбунова Марина Николаевна*). В автореферате (стр. 6) указано, что взаимодействие хлорида меди(II) с N,N-диэтилгидроксиламином исследовали с помощью ИК-спектроскопии, и при этом

было установлено, что эти соединения реагируют в эквимольных количествах. Желательно было бы привести информацию о том, по каким полосам поглощения в ИК-спектре это было установлено, и как было доказано соотношение реагентов 1:1. (Якиманский Александр Вадимович).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, компетенцией в вопросах, имеющих отношение к теме работы, а также способностью профессиональной оценки научно-практической значимости диссертационного исследования.

Ведущая организация известна своими достижениями в области разработки полимерных нанокмпозиционных материалов, новых блок-сополимеров, созданием теоретических основ анионной полимеризации и реакций с участием изоцианатов. Исследования в данной области отражены в публикациях ученых ведущей организации (Бурдуковский В.Ф., Могнонов Д.М., Хахинов В.В., Рогов В.Е., Стельмах С.А., и др.) в ведущих российских и международных изданиях (Polymers, Applied Materials Today, Reactive and Functional Polymers, Bulletin of Materials Science, Journal of Polymer Research, Russian Journal of Applied Chemistry). Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

**Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключаются в следующем:**

*исследовано* взаимодействие хлорида меди и N,N-диэтилгидроксиламина, которое протекает в эквимольных количествах и сопровождается окислительно-восстановительным взаимодействием, в ходе которого образуется структура, содержащая нитрон, а большая часть ионов меди (II) восстанавливается до меди (I);

*установлено* аддитивное уменьшение удельного объёмного электрического сопротивления для металлокомплексной системы на основе хлорида меди и N,N-диэтилгидроксиламина по мере увеличения мольной доли хлорида меди вплоть до их эквимольного соотношения.

*получены* сегментированные полиуретаны как в условиях модифицирующего воздействия металлокомплексной системы, так и путём её введения в раствор сегментированных полиуретанов.

*показано*, что увеличение протяжённости жёсткого блока в модифицированных сегментированных полиуретанах ведёт к заметному повышению значений удельного объёмного электрического сопротивления,

наименьшие значения которого достигаются при эквимольном соотношении хлорида меди и N,N-диэтилгидроксиламина.

*выявлено* скачкообразное укрупнение частиц сегментированных полиуретанов при их модификации малыми количествами хлорида меди в составе металлокомплексной системы и уменьшение значений удельного объёмного электрического сопротивления модифицированных сегментированных полиуретанов в 1000 раз, рост значений условной прочности при разрыве и предельного удлинения при разрыве.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

*Установлено*, что воздействие малых количеств металлокомплексной системы  $\text{CuCl}_2$  –ДЭГА как на электрофизические, так и на физико-механические свойства сегментированных полиуретанов обусловлено возникновением значительных ориентационных процессов в полимерной матрице модифицированных сегментированных полиуретанов, индуцируемых кооперативным характером взаимодействий. Начало таким взаимодействиям даёт координационное связывание уретановых групп, входящих в структуру жёстких блоков сегментированных полиуретанов.

*Показана* возможность направленного влияния на надмолекулярную организацию, физико-механические и электрофизические характеристики сегментированных полиуретанов путём их модификации малыми количествами металлокомплексной системы, полученной с использованием хлорида меди и восстановителя N,N-диэтилгидроксиламина.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что** разработаны способные эффективно отводить статическое электричество сегментированные полиуретаны, которые востребованы в составе материалов и оборудования, испытывающих трение по рабочей поверхности, в частности, в составе дорожек скольжения надувных трапов самолетов и покрытий для компонентов спасательного эвакуационного оборудования.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила**, что работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, результаты основаны на большом объеме экспериментальных данных, полученных с использованием современного оборудования и аналитических методов исследования;

*теория* построена на известных фактах и базируется на установленных закономерностях по тематике исследования, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по направлению диссертационной работы;

*идея* работы базируется на анализе литературных данных, связанных с разработкой новых подходов к модификации сегментированных полиуретанов координационными соединениями металлов для улучшения их эксплуатационных свойств;

*использованы* современные методы анализа, такие как видимая, ИК-спектроскопия, электронной спектроскопии, динамическое светорассеяние, термогравиметрический, термомеханический и динамомеханический анализ, электрофизические исследования, атомно-силовая микроскопия, стандартизованные методы исследования физико-механических свойств полимерных материалов.

**Личный вклад соискателя** заключается в формулировании основной цели и задач диссертационной работы, в анализе литературных данных по теме диссертации, разработке подходов к проведению экспериментальных работ и методов исследования, обработке и интерпретации полученных результатов, формулировке научных выводов, подготовке результатов исследований к публикациям и обсуждение результатов исследований на международных и всероссийских конференциях.

В ходе защиты диссертации существенных критических замечаний высказано не было. Соискатель аргументированно ответил на прозвучавшие в ходе заседания замечания и вопросы. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

#### **Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.**

Результаты исследования имеют важное научное и практическое значение и могут представлять интерес для таких организаций как Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, МИРЭА - Российский технологический университет, Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, «Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук» - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, ФГБУН Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук, Филиал НИЦ "Курчатовский институт" - ПИЯФ - Институт

