

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановский государственный химико-технологический университет»
Диссертационный совет Д 212.063.07

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ
ЛЕНСКОГО МАКСИМА АЛЕКСАНДРОВИЧА**

15 февраля 2021 г. состоялась публичная защита диссертационной работы Ленского Максима Александровича «Эфиры, полиэфиры и полиметилэфиры одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты – синтез, структура, свойства и применение», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения.

На заседании диссертационного совета, проходящего в интерактивном удаленном режиме, присутствовали:

в очной форме:

д-р хим. наук, профессор Стужин П.А., д-р техн. наук, профессор Базаров Ю.М. (02.00.06), д-р хим. наук, доцент Данилова Е.А., д-р техн. наук, профессор Одинцова О.И., д-р хим. наук Галанин Н.Е. (02.00.06), д-р техн. наук, профессор Липин А.Г. (02.00.06), д-р хим. наук, доцент Любимцев А.В. (02.00.06), д-р хим. наук, профессор Майзлиш В.Е., д-р хим. наук, доцент Никифорова Т.Е. (02.00.06), д-р хим. наук, доцент Кудрик Е.В., д-р техн. наук, профессор Разговоров П.Б. (02.00.06), д-р хим. наук, профессор Семейкин А.С., д-р техн. наук, профессор Чешкова А.В.

в удаленном интерактивном режиме:

д-р хим. наук, профессор Базанов М.И (02.00.06), д-р хим. наук, профессор Бурмистров В.А. (02.00.06), д-р хим. наук, профессор Исляйкин М.К., д-р хим. наук, профессор Козлов В.А. (02.00.06), член-кор. РАН, д-р хим. наук, профессор Койфман О.И. (02.00.06), д-р хим. наук, профессор Мамардашвили Н.Ж., д-р техн. наук, профессор Морыганов А.П., д-р техн. наук, профессор Панов Ю.Т. (02.00.06), д-р хим. наук, ст. научн. сотр. Пророкова Н.П.

На заседании 15 февраля 2021 года (протокол №2) диссертационный совет Д 212.063.07 принял решение **присудить Ленскому М.А. ученую степень доктора химических наук.**

Согласно постановления Правительства Российской Федерации от 26 мая 2020 года № 751 «Об особенностях проведения заседаний советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук в период проведения мероприятий, направленных на предотвращение распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации», приказа Минобрнауки Российской Федерации № 734 от 22.06.2020 г. «Об особенностях порядка организации работы советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» при проведении заседания диссертационного совета с участием в удаленном интерактивном режиме членов диссертационного совета и официальных оппонентов по диссертации диссертационный совет проводит открытое голосование по присуждению ученой степени.

На основании открытого голосования членов диссертационный совет Д 212.063.07 в количестве **22** человек, из них **11** докторов наук, обеспечивающих специальность 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, в том числе **5** докторов наук по направлению «химические науки», участвовавших в заседании, из **31** человека, входящих в состав совета., проголосовали за» – **21**, «против» – **нет**, «воздержались» – **1**.

Диссертационный совет Д 212.063.07 в соответствии с п. 32 «Положения о присуждении учёных степеней» по результатам открытого голосования: «за» – 22, «против» – нет, воздержавшихся – нет, принял Заключение диссертационного совета.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.063.07, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.02.2021г.

О присуждении Ленскому Максиму Александровичу, гражданину РФ, учёной степени доктора химических наук.

Диссертация «Эфиры, полиэфиры и полиметилэфиры одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты – синтез, структура, свойства и применение»

по специальности 02.00.06 – Высокмолекулярные соединения

принята к защите 28.09.20 (протокол заседания № 29) диссертационным советом Д 212.063.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 153000, Россия, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 7, приказ о создании диссертационного совета № 1506/нк от 01.12.2015.

Соискатель Ленский Максим Александрович, 1980 года рождения, гражданин РФ.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук «Полиэфиры и полиметилэфиры борной кислоты – синтез, структура, свойства и применение» защитил в 2007 году в диссертационном совете, созданном на базе ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

работает в должности директора, заведующего кафедрой «Машины и аппараты химических и пищевых производств» в Бийском технологическом институте (филиале) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова.

Диссертация выполнена на кафедре «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» в Бийском технологическом институте (филиале) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный консультант – доктор химических наук, профессор Шульц Эльвира Эдуардовна, ФГБУН «Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН», заведующий лабораторией медицинской химии.

Официальные оппоненты:

Черезова Елена Николаевна, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», профессор кафедры «Технологии синтетического каучука»;

Кильдеева Наталия Рустемовна, доктор химических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», заведующий кафедрой химии и технологии полимерных материалов и наноконструкций;

Хаширова Светлана Юрьевна, доктор химических наук, профессор ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», и.о. проректора по научно-исследовательской работе, заведующий кафедрой органической химии и высокомолекулярной химии

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Государственный научный центр РФ АО «Государственный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений» (ГНИИХТЭОС) г. Москва

в своем положительном отзыве, подписанном Гусейновым Ширином Латифовичем, доктором технических наук, лауреатом премии Правительства РФ, заслуженным химиком РФ, заместителем генерального директора по научной работе ГНИИХТЭОС, рассмотренном и одобренном на заседании секции ученого совета ГНИИХТЭОС, протокол № 1/12 от 7 декабря 2020 года и утвержденном доктором химических наук, профессором, академиком РАН, временным генеральным директором ГНИИХТЭОС Стороженко Павлом Аркадьевичем

указала, что диссертационная работа Ленского Максима Александровича обладает научной новизной, отметила высокую практическую значимость результатов работы, обоснованность научных положений и выводов, их достоверность, рекомендовав для использования в учебных программах профильных ВУЗов, а также при производстве полимерных композиционных материалов на предприятиях страны и заключила, что диссертационная работа Ленского Максима Александровича является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное направление, в котором решена научная проблема, имеющая важное значение, внедрение результатов которых вносит значительный вклад в развитие страны, а сам автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора химических наук.

Соискатель имеет 89 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 80 работ, из них в рецензируемых научных изданиях и к ним приравненных опубликовано 24 работы объемом 7.56 печатных листов (авторский вклад 80 %), 4 патента РФ на изобретение объемом 1.68 печатных листов, в которых описываются методы получения полиэфиров и полиметиленаэфиров одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты, данные по их структуре и свойствам, особенности взаимодействия эфиров и полиэфиров фенолов и борной кислоты с формальдегидом, аспекты селективных процессов электрофильного замещения в ароматическое кольцо трифенилового эфира борной кислоты, влияние растворителя на ход поликонденсации, механизмы поликонденсации эфиров и полиэфиров одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты формальдегидом, оптимальные условия реакции и механизмы отверждения полученных олигомеров серой и эпоксидной смолой, вопросы термической и термоокислительной деструкции, проблемы и перспективы использования синтезированных в работе новых олигомеров в качестве модификаторов полимерных композиций на основе каучуков и эпоксидных смол. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Lenskiy M.A. Pyrocatechol borates: synthesis, reaction with formaldehyde, and solvent effect on polycondensation process / **M.A. Lenskiy**, E.E. Shul'ts, D.V. Korabel'nikov, A.V. Ozhogin, A.N. Novitskiy // Polymer. – 2020. – Vol. 188. – P. 122162.

2. Андрощук А.А. Взаимодействие полиэфиров и полиметиленаэфиров фенолов и борной кислоты с эпоксидной смолой / А.А. Андрощук, **М.А. Ленский**, А.М. Белоусов // Пластические массы. – 2009. – №10. – С. 22-25.

3. Ленский М.А. Взаимодействие трифенилового эфира борной кислоты с 1,3,5-триоксаном / **М.А. Ленский**, Э.Э. Шульц, А.А. Андрощук, Г.А. Толстиков // ЖОрХ. – 2009. – Т. 45. – Вып. 12. – С. 1780-1783.

4. Корабельников Д.В. Изучение модифицирующего влияния добавок полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты в полимерных композиционных материалах на основе каучуков / Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, А.В. Ожогин // Каучук и резина. – 2011. – № 5. – С. 19-22.

5. Корабельников Д.В. Увеличение прочности и износостойкости фрикционных композиционных материалов модификацией полиметилена-*n*-трифениловым эфиром борной кислоты / Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, М.С. Некрасов, Р.Н. Кондратьев, И.Е. Картавых // Пластические массы. – 2011. – № 10. – С. 39-42.
6. Корабельников Д.В. Повышение термо- и износостойкости полимерных фрикционных композиций добавкой полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты / Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, А.В. Ожогин // Известия высших учебных заведений серия химия и химическая технология. – 2012. – Т. 55. – № 7. – С. 87-89.
7. Ожогин А.В. Исследование борорганических олигомеров в качестве модификаторов прочности стеклопластиков / А.В. Ожогин, Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, Ю.Ю. Свирина // Пластические массы. – 2014. – №5-6. – С. 33-36.
8. Корабельников Д.В. Изучение модифицирующего влияния добавок полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты в полимерных композиционных материалах на основе каучуков ч. II / Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, А.В. Ожогин, А.С. Нартов // Каучук и резина. – 2014. – № 2. – С. 12-15.
9. Корабельников Д.В. Изучение модифицирующего влияния добавок полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты в полимерных композиционных материалах на основе каучуков ч. III / Д.В. Корабельников, **М.А. Ленский**, А.В. Ожогин, А.С. Нартов, Е.С. Ананьева // Каучук и резина. – 2015. – № 4. – С. 42-45.
10. Ожогин А.В. Борорганические олигомеры в качестве УФ-стабилизаторов стеклопластиков / А.В. Ожогин, **М.А. Ленский**, Д.В. Корабельников, А.Н. Новицкий // Пластические массы. – 2018. – №11-12. – С. 58-60.
11. Ожогин А.В. Увеличение устойчивости к УФ-излучению промышленных изделий из стеклопластика / А.В. Ожогин, **М.А. Ленский**, Д.В. Корабельников, А.Н. Новицкий // Пластические массы. – 2019. – №1-2. – С. 57-59.
12. Ленский М.А. Синтез и свойства полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты / М.А. Ленский Э.Э. Шульц, Д.В. Корабельников, А.В. Ожогин, А.Н. Новицкий // Известия высших учебных заведений серия химия и химическая технология. – 2019. – Т. 62. – № 7. – С. 31-37.
13. Ленский М.А. Синтез полиэфиров двухатомных фенолов и борной кислоты и их взаимодействие с формальдегидом / **М.А. Ленский**, Э.Э. Шульц, Д.В. Корабельников, А.В. Ожогин, А.Н. Новицкий // Высокомолекулярные соединения серия Б. – Т. 61. – № 5. – С. 335-344.
14. Ленский М.А. Синтез и свойства борсодержащих олигомеров на основе гидрохинона и борной кислоты / **М.А. Ленский**, Э.Э. Шульц, Д.В. Корабельников, А.В. Ожогин, А.Н. Новицкий // Известия высших учебных заведений серия химия и химическая технология. – 2020. – Т. 63. – № 4. – С. 4-11.
15. Пат. RU 2318005 С 08 G 79/08, С 08 G 2/18. Политриэфир фенола и борной кислоты и способ его получения. Белоусов А.М., **Ленский М.А.** / заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" (АлтГТУ). - № 2006132014/04; заявл. 05.09.2006; опубл. 27.02.2008, Бюл. № 6.
16. Пат. RU 2387678 С 08 G 79/08, С 07 F 5/04, С 08 G 8/10. Способ отверждения полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты. Белоусов А.М., **Ленский М.А.**, Андрощук А.А., Михальцова О.М. / заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Борполимер". - № 2007125121/04; заявл. 29.06.2007; опубл. 27.04.2010, Бюл. № 12.
17. Пат. RU 2442802 С 08 J 5/14, С 08 L 9/00, С 08 L 61/04, С 08 K 3/04, С 08 K 3/06, С 08 K 3/22, С 08 K 3/24, С 08 K 3/34, С 08 K 5/40, С 08 K 5/47. Полимерная фрикционная композиция. **Ленский М.А.**, Корабельников Д.В., Андрощук А.А. / заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего

профессионального образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" (АлтГТУ). - № 2010111309/05; заявл. 24.03.2010; опубли. 20.02.2012, Бюл. № 5.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв доктора химических наук, старшего научного сотрудника научно-исследовательской лаборатории НИЛ-1 ОАО Научно-исследовательский институт «Ярсинтез» Красникова Сергея Владиславовича. Отзыв положительный, есть вопросы и замечания:

– При обсуждении строения продуктов Па и Пб были использованы результаты расчета геометрической структуры трифенилбората I квантово-химическим методом PM3, на основании которых сделан вывод об определяющем влиянии пространственного фактора на образование продуктов замещения. Вероятно, эти результаты необходимо дополнить сравнительными данными расчетов σ -комплексов, образующихся при *орто*- и *пара*-атаках электрофильной частицы на фенильные фрагменты.

– Полимерное соединение III имеет в своей структуре три различных типа ароматических протонов, которым должны соответствовать три сигнала с мультиплетностью синглет, дублет и триплет. С другой стороны, в описании спектра ЯМР ^1H указывается на наличие в области ароматических протонов только дублета и триплета. Как эти данные согласуются.

– Из приведённых данных неясно, почему так кардинально влияет замена растворителя (*о*-ксилол на бензол) на направление поликонденсации соединения XXI с параформальдегидом. Сравнение наличия внутримолекулярных водородных связей в кристаллах 4,7-ди-*трет*-бутил-2-фенил-1,3,2-бензодиоксобола с взаимодействием соединения XXI с неполярным растворителем в жидкой фазе не совсем корректно, для объяснения результатов указанных экспериментов потребуются дополнительные исследования.

2. Отзыв доктора химических наук, заместителя директора по научной работе, заведующего лабораторией синтеза высокоэнергетических соединений ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН» Ильясова Сергея Гавриловича. Отзыв положительный, есть замечания и вопросы:

– Поскольку полиметиленафиры на основе бисфенола А (соединения X – XII) не растворяются в спирте и других полярных органических растворителях, являются ли они сшитыми. Почему аналогичные свойства не проявляют полиметиленафиры на основе других диоксибензолов.

– Сложно воспринимать такое большое количество информации по спектральным характеристикам синтезированных соединений в отсутствии самих спектров.

– Сопряжены ли термодеструкция и термоокисление полученных олигомеров с какими-либо тепловыми эффектами, какова их величина.

3. Отзыв доктора химических наук, профессора, профессора научно-образовательного центра Н.М. Кижнера ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Хлебникова Андрея Ивановича. Отзыв положительный, есть замечания:

– На с.8 автореферата при обсуждении схемы 1 отмечается, что «соотношение фенола к формальдегиду должно составлять 1:0,83 моль», однако фенол не является исходным соединением на этой схеме.

– В автореферате встречаются опечатки и недочеты в оформлении, например: «Синтез в отсутствие растворителя» (с. 10); «по средствам водородной связи» (с. 19); столбцы с одинаковыми значениями температуры в таблице 2 и другие.

4. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора РАН, заведующего лабораторией механики полимерных композиционных материалов, ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения СО РАН» Панина Сергея Викторовича. Отзыв положительный. Вопросы и замечаний нет.

5. Отзыв доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой органической химии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Базарновой Натальи Григорьевны. Отзыв положительный, есть пожелания, вопросы и рекомендации

– По оформлению работы необходимо отметить, что опечаток в тексте практически нет, за некоторыми исключениями, например, на стр. 19 («по средствам водородной связи»), стр. 22 «с эпоксидиановой смолой». Стиль изложения не совсем привычный, хотя смысл не искажается: «при использовании в реакции о-ксилола в качестве растворителя... – синтез в о-ксилоле», «синглетный сигнал... – синглет». «ИК-спектр и данные элементного анализа соответствуют строению... – подтверждают строение» и т.д. Довольно своеобразно описан механизм реакции на схеме 3. Почти на всех схемах указано T, непонятно, что это. В таблице 2 значения температуры отверждения 220 и 150°C лучше было вынести в заголовки и убрать 2 колонки.

– В автореферате на стр. 11 указано, что соединение III показывает высокую адгезию к стеклу, но олигомер плохо хранится на воздухе. Каким образом оценивали адгезионную способность и что такое «плохо»?

– На стр. 16 указано «В спектре ЯМР ^1H XIX присутствуют два основных сигнала имеющих одинаковую интегральную интенсивность. Мультиплет с центром 6.68 м.д. характерен для атомов $\text{H}^{3,6}$. Мультиплет с центром 6.81 м.д. характерен для атомов $\text{H}^{4,5}$ » Почему протоны, ближние к кислородсодержащим заместителям резонируют в более сильном поле, чем удаленные от этих заместителей?

– Стр. 21- «Зависимость степени отверждения олигомеров изучали золь-гель методом» от чего зависимость? Стр. 24. – каким образом убыль массы связана с окислением фенольных соединений, которые могут образовываться за счет гидролиза и непрореагировавшего параформа?

– Из более существенного отмечу о необходимости в процессе защиты в положениях, выносимых на защиту сформулировать, почему получены именно такие «результаты, строение, данные...» и лаконично сформулировать суть общего подхода к синтезу полиметиленаэфиров фенолов и борной кислоты.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор химических наук, профессор кафедры «Технологии синтетического каучука» Черезова Е.Н. является специалистом в области синтеза новых связующих на основе сложных эфиров, создания полимерных композиционных материалов и изучения вопросов их старения под действием окружающей среды и способов стабилизации свойств. Доктор химических наук, профессор, член научного совета РАН по физической химии (секция Физическая химия полимеров), заведующий кафедрой химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов Кильдеева Н.Р., является специалистом в области исследования физико-химических процессов комплексообразования в полимер-полимерных системах, модифицирования природных и синтетических полимеров и создание на их основе новых волокнистых, нановолокнистых и пленочных материалов обладающих специальными свойствами для легкой промышленности, техники, медицины, биотехнологии. Доктор химических наук, профессор, и.о. проректора по научно-исследовательской работе, заведующий кафедрой органической химии и высокомолекулярной химии Хаширова С.Ю. является специалистом в области синтеза, изучения структуры, свойств, кинетики и механизма синтеза полимеров. Государственный научный центр РФ АО «Государственный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений», благодаря проведению большого количества фундаментальных и прикладных работ в области элементоорганической химии, в том числе химии высокомолекулярных соединений, является лидером в области разработки экологически чистых высокоэффективных технологий и создания уникальных элементоорганических материалов, получения композитов, синтеза широкой гаммы борорганических соединений, синтеза катализаторов. В институте работают такие ученые как: Гусейнов Ш.Л., Лахтин

В.Г., Лебедев А.В., Шелудяков В.Д., Ширяев В.И., Щербакова Г.И. и многие другие. Возглавляет институт доктор химических наук, профессор, академик РАН Стороженко П.А.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны** теоретические положения в области направленного синтеза борсодержащих полиэфиров и полиметиленаэфиров заданного строения с прогнозируемым комплексом свойств;

- **предложен** эффективный метод синтеза, позволяющий на основе эфиров и полиэфиров фенола, резорцина, гидрохинона, бисфенола А, пирокатехина и борной кислоты получать полиметиленаэфиры с высокими выходами;

- **получены** новые олигомерные соединения, относящиеся к классу полиэфиров и полиметиленаэфиров на основе фенолов, борной кислоты и формальдегида;

- **осуществлены** синтезы полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты взаимодействием трифенилбората и формальдегида в расплаве и с использованием растворителя. Показано, что селективное образование продукта *n*-замещения обусловлено стерическими факторами;

- **установлено**, что результат реакции пирокатехинилтрифенилбората с формальдегидом зависит от природы растворителя;

- **изучены** спектральные и физико-химические свойства синтезированных соединений (температура размягчения, характеристическая вязкость растворов, среднечисловая молекулярная масса, растворимость в полярных органических растворителях, взаимодействие с отвердителями, влияние структуры элементарного звена на термическую устойчивость);

- **установлены** закономерности модифицирующего влияния полиметилена-*n*-трифенилового эфира борной кислоты на эксплуатационные свойства фрикционных материалов на основе каучуков (прочность, термо- и износостойчивость);

- **обнаружено**, что использование полиметиленаэфиров фенолов и борной кислоты в качестве добавок в эпоксидные композиции позволяет получить устойчивые к УФ-излучению стеклопластики.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **разработана** методология селективного электрофильного замещения в *n*-положение фенильного кольца трифенилового эфира борной кислоты, что позволило направленно синтезировать борсодержащие полиметиленаэфиры, востребованные в производстве полимерных композиционных материалов с прогнозируемым комплексом эксплуатационных характеристик на основе каучуков и эпоксидных смол;

- **изучены** факторы, влияющие на ход синтеза полиметиленаэфиров одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты, позволяющие теоретически обосновать предложенные в работе механизмы их образования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработан** эффективный метод синтеза полиметиленаэфиров одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты, которые можно использовать в качестве модификаторов в полимерных композициях;

- **показано**, что добавки синтезированных полиметиленаэфиров одно- и двухатомных фенолов и борной кислоты в асбестсодержащие и безасбестовые фрикционные композиции позволяют значительно повысить их прочность, термо- и износостойчивость;

- **установлено**, что модифицирование стеклопластиков соединениями, полученными в работе, приводит к существенному повышению УФ-устойчивости и превосходит зарубежные аналоги;

- **получены** акты о внедрении и использовании результатов диссертационной работы в производстве.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные результаты получены с использованием комплекса современных физико-химических методов исследований на сертифицированном оборудовании (ЯМР-, ИК-спектрометры, СНN-анализатор) и стандартизированных методов исследования полимерных материалов;
- полученные экспериментальные данные в лабораторных условиях сопоставимы с результатами производственных испытаний;
- установлено, что полученные новые экспериментальные данные не противоречат общепринятым теоретическим закономерностям.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в постановке цели и задач исследования; анализе и систематизации литературных источников по теме диссертации; планировании и выполнении экспериментальных исследований лично автором и при непосредственном руководстве аспирантами; интерпретации полученных данных, обсуждении результатов и формулировке научных выводов; подготовке публикаций по теме диссертационной работы и апробации результатов исследования на конференциях различного уровня.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация является завершенной, научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения в области направленного синтеза борсодержащих полиэфиров и полиметиленаэфиров заданного строения, позволяющие конструировать полимерные композиционные материалы с прогнозируемым комплексом свойств, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение в химии высокомолекулярных соединений. Разработана методология проведения селективных процессов электрофильного замещения в *n*-положение фенильного кольца трифенилового эфира борной кислоты и приоритетности направления реакции поликонденсации пирокатехинилфенилбората с формальдегидом за счет варьирования растворителей, что позволило получить и охарактеризовать новые борсодержащие полиметиленаэфиры, востребованные в производстве полимерных конструкционных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Диссертация соответствует критериям, установленным в пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней и утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335. Работа охватывает основные вопросы в рамках поставленных цели и задач исследования и отвечает требованию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана и методологической базы исследования, логики при изложении материала, а также взаимосвязи сформулированных положений, выводов и рекомендаций.

Результаты диссертации соответствуют паспорту специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, а именно, пункту 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; пункту 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; пункту 4: Химические превращения полимеров – внутримолекулярные и полимераналоговые, их следствия. Химическая и физическая деструкция полимеров и композитов на их основе, старение и стабилизация полимеров и композиционных материалов; пункту 9: Целенаправленная разработка полимерных материалов с новыми функциями и

интеллектуальных структур с их применением, обладающих характеристиками, определяющими области их использования в заинтересованных отраслях науки и техники.

На заседании 15.02.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Ленскому М.А. ученую степень доктора химических наук.

При проведении открытого голосования членов диссертационный совет в количестве 22 человек, участвующих в интерактивном режиме, из них 11 докторов наук (по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, в том числе по отрасли наук «химические» – 5 докторов наук), участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 21, «против» – нет, «воздержавшихся» – 1.

Председатель
диссертационного совета
Ученый секретарь
диссертационного совета

Стужин Павел Анатольевич

Данилова Елена Адольфовна

15.02.2021 г.