

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»

Адрес: 117997, г. Москва, Садовническая ул., д. 33, стр. 1, тел. +7 (495) 951-58-01

О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Шмаковой Натальи Сергеевны

на тему: «Влияние ультразвука на получение полиэтиленовых пленок с антимикробными свойствами» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов

РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

от 08 апреля 2021 г.
протокол № 8

Диссертационный совет Д 212.144.07 пришел к выводу о том, что диссертация «Влияние ультразвука на получение полиэтиленовых пленок с антимикробными свойствами» представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, и по результатам тайного голосования принял решение присудить **Шмаковой Наталье Сергеевне** ученую степень **кандидата технических наук** по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

На заседании диссертационного совета присутствовали следующие члены совета:

1.	Кобраков К.И. (председатель совета)	доктор химических наук	02.00.03
2.	Кильдеева Н.Р. (зам. председателя)	доктор химических наук	05.17.06
3.	Кузнецов Д.Н. (ученый секретарь)	кандидат химических наук	02.00.03
4.	Акопова Т.А.	доктор химических наук	05.17.06
5.	Атрощенко Ю.М.	доктор химических наук	02.00.03
6.	Бокова Е.С.	доктор технических наук	05.17.06
7.	Кардаш М.М.	доктор технических наук	05.17.06
8.	Ковальчукова О.В.	доктор химических наук,	02.00.03
9.	Наумова Ю.А.	доктор технических наук	05.17.06
10.	Неделькин В.И.	доктор химических наук	02.00.03
11.	Сафонов В.В.	доктор технических наук	05.17.06
12.	Скородумов В.Ф.	доктор физико-математических наук	05.17.06
13.	Старосотников А.М.	доктор химических наук,	02.00.03
14.	Третьякова А.Е.	доктор технических наук	05.17.06
15.	Чурсин В.И.	доктор технических наук	05.17.06
16.	Шахкельдян И.В.	доктор химических наук	02.00.03

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.144.07, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «08» апреля 2021 г., протокол № 8

О присуждении Шмаковой Наталье Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние ультразвука на получение полиэтиленовых пленок с антимикробными свойствами» в виде рукописи по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов, технические науки, принята к защите 28 января 2021 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 212.144.07, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1, приказ о создании диссертационного совета от 14 октября 2013 г. № 654/нк).

Соискатель Шмакова Наталья Сергеевна, 20 декабря 1987 года рождения. В 2010 году соискатель окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет прикладной биотехнологии» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по специальности «Технология переработки пластических масс и эластомеров», квалификация – Инженер.

С 01.11.2010 г. по 01.08.2014 г. освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника центра коллективного пользования «Перспективные упаковочные решения и технологии рециклинга» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Прикладная механика и инжиниринг технических систем» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук доцент Кириш Ирина Анатольевна гражданка РФ, работает в должности профессора кафедры «Прикладная механика и инжиниринг технических систем» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук профессор Баблюк Евгений Борисович, гражданин РФ, профессор кафедры «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

кандидат технических наук доцент Олихова Юлия Викторовна, гражданка РФ, доцент кафедры «Технологии переработки пластмасс» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Институт пластмасс имени Г.С. Петрова» (г. Москва) в своем *положительном* заключении, подписанном кандидатом технических наук Золкиной Ириной Юрьевной, старшим научным сотрудником лаборатории «Технологии поликарбонатов» и утвержденном управляющим директором, доктором технических наук Андреевой Татьяной Ивановной, указала, что диссертационная работа по содержанию, объему и уровню теоретических и экспериментальных исследований соответствует требованиям ВАК РФ п. 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, с изменениями и дополнениями) и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача в области создания композиционных материалов с антимикробными свойствами на основе полиэтилена, а ее автор – Шмакова Наталья Сергеевна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов (отзыв заслушан и одобрен на заседании научно-технического совета АО «Институт пластмасс», «15» марта 2021 года, протокол № 1).

Соискатель имеет **18** опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объёмом 5,3 п.л., в том числе **5** статей в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Соискателем опубликовано **2**

статьи в специализированных журналах, **10** работ в материалах всероссийских и международных конференций, получен **1** патент РФ.

Все работы по теме диссертации написаны в соавторстве с научным руководителем и другими исследователями. Личный вклад соискателя составляет 70% и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе, интерпретации и обсуждении результатов, подготовке публикаций, формулировке выводов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Шмакова Н.С.**, Кирш И.А., Романова В.А. Влияние катионных поверхностно-активных веществ на физико-механические свойства полимерных композиций// Вестник ВГУИТ – 2020 – № 1 – С. 225-229.

2. Кирш И.А., Романова В.А., Тверникова И.С., Безнаева О.В., Банникова О.А., **Шмакова Н.С.** Исследование влияния ультразвуковой обработки на расплавы полимерных композиций на основе полиэтилена и модифицированного крахмала// Химическая промышленность сегодня – 2020 – №1 – С. 62-67.

3. Панкратов В.А., Сдобникова О.А., **Шмакова Н.С.** Синтез и свойства новых поверхностно-активных четвертичных аммонийных солей // Известия вузов. Химия и химическая технология – 2013. – № 12. – С.101-105.

4. **Шмакова Н.С.**, Сдобникова О.А., Панкратов В.А., Канарский А.В. Влияние катионных ПАВ на реологические свойства расплавов эфиров целлюлозы и физико-механические показатели пленочных материалов// Вестник Казанского технологического университета – 2013. – № 10. – С.204-207.

5. **Шмакова Н.С.**, Сдобникова О.А., Панкратов В.А., Канарский А.В. Влияние катионных ПАВ на физико-механические свойства пленочных материалов из полиэтилена и полипропилена// Вестник Казанского технологического университета – 2014. – № 1. – С.128-131.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены

основные научные результаты диссертации. В диссертации не используется заимствованный материал без ссылки на автора и источник заимствования.

На диссертацию и автореферат поступило **7** отзывов, **все положительные**. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности полностью 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., с изменениями и дополнениями).

В отзыве доктора технических наук профессора Тимура Рустамовича Дебердеева, заведующего кафедрой технологии переработки полимеров и композиционных материалов», ФГБОУ ВО «КНИТУ», в качестве замечаний отмечено следующее: 1. В качестве контрольных образцов для сравнения, особенно антисептических и фунгицидных свойств было бы информативно привести сравнение с промышленно выпускаемыми материалами, в том числе по экономической эффективности. 2. Хотелось бы видеть в диссертационном исследовании сравнение различных подходов к ингибированию роста микроорганизмов, например, сравнение с коронированием поверхности полимерного материала. 3. Хотелось бы видеть анализ хотя бы краткое описание характеристик синтезированных ПАВ для оценки технологичности их введения и последующей эксплуатации. Будут ли они выпотевать, температурный диапазон применения и пр. Зачем было исследовать ПАВ, если в результате всё свелось к применению бетулина. 4. Целесообразно было бы сравнение результатов полученных при получении компаундов предложенным автором методом и классическим подходом – двушнековой экструзией. 5. На мой взгляд, было бы важно оценить важный показатель полимерных упаковочных материалов – стойкость к проколу. 6. Не совсем понятен принцип обоснования состава композиции для выпуска опытной партии, для изготовления пленочных упаковочных материалов используют не

только стабилизаторы, но и целый ряд процессинговых и технологических добавок. Не представлено описание технологической линии, на которой реализовано условие воздействия ультразвуковой обработки расплава и ее сопоставление с лабораторной технологией. 7. По тексту автореферата имеются опечатки и неточности формулировок.

В отзыве кандидата технических наук Фроловой Юлии Владимировны, научного сотрудника лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» в качестве замечаний отмечено, что из текста автореферата не ясно, какой метод оценки грибостойкости был выбран согласно ГОСТ 9.048-89. Чем обоснован выбор микроорганизмов для определения антимикробных свойств разработанных полимерных материалов? Из текста автореферата не ясны условия хранения упакованной в разработанный материал пищевой продукции. При прочтении автореферата замечены опечатки.

В отзыве доктора химических наук Калугиной Елены Владимировны заместителя генерального директора Научно-исследовательского института ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК» в качестве замечаний отмечено, что не ясно за счет чего происходит увеличение деформационно-прочностных характеристик композиций, подвергнутых УЗ обработке, т.к. данные оценки молекулярно-массовых показателей в автореферате не приведены.

В отзыве кандидата технических наук Новикова Владимира Ивановича, директора по научной работе ООО «ПРОП МП «ОРТЕЗ» в качестве замечаний отмечено, что к сожалению, не указаны размеры выпущенных образцов опытно-промышленной партии и не приведено какое оборудование при выпуске использовалось. Не приведены перспективные направления использования полученных пленок. Разработанные технические решения имеют достаточно широкое применение и перспективу использования не только в качестве упаковочного материала в пищевой промышленности, но и, например, в качестве покрытия внутренних слоев ряда ортопедических изделий, особенно

применяемых в процессе гидрореабилитации, в качестве покрытия поручней и др.

В отзыве кандидата физико-математических наук Чмутин Игорь Анатольевича, руководитель технологического центра коллективного пользования по «Направлению нанотехнологии и наноматериалы» АО «Технопарк Слава» в качестве замечаний отмечено, что было бы информативно провести сравнение разработанных автором материалов с промышленно выпускаемыми материалами, имеющимися на российском рынке. В автореферате не приведены условия хранения упакованной в испытуемый материал пищевой продукции (температура, влажность, время). В работе не приведены антимикробные испытания самих добавок.

В отзыве кандидата технических наук Солодилова Виталия Игоревича, старшего научного сотрудника отдела полимеров и композиционных материалов ФГБУН «Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН» в качестве замечания отмечено, что в автореферате приведены результаты получения экспериментальных образцов полиэтиленовой пленки после обработки расплава ультразвуковыми колебаниями одной частоты (22,4 кГц) и одной мощности. Целесообразным было бы исследовать влияние частоты и мощности УЗ обработки в диапазоне, который доступен в промышленных условиях. Не приведены возможные направления использования разработанных пленок. Полученные технические решения имеют достаточно широкое применение и перспективу использования не только в качестве упаковочного материала в пищевой промышленности.

В отзыве кандидата химических наук Успенского Сергея Александровича, старшего научного сотрудника лаборатории твердофазных химических реакций ФГБУН «Институт синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова РАН» в качестве замечания отмечено, что автором синтезировано более двадцати катионных ПАВ (свойства двадцати девяти приведены диссертации). Было бы целесообразно привести в автореферате краткое описание методик их синтеза. В работе не приведены характеристики

синтезированных ПАВ, которые важны при выборе параметров совместной экструзии полимеров и добавок. Для лучшего понимания процесса экструзии в работе стоило бы представить технологическую схему конфигурации экструдера совместно с УЗ устройством. В производственной практике для тщательного компаундирования полимерных материалов применяют двухшнековые экструдеры. В этом случае необходимо сравнить результаты смешения полимеров и добавок, полученных с применением системы одношнековый экструдер-УЗ устройство с двухшнековым компаундером. В автореферате имеются опечатки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующими причинами: Баблюк Е.Б. является специалистом в области материаловедения, упаковки, полимерных материалов, имеет публикации близкие к теме данной диссертации; Олихова Ю.В. является специалистом в области разработки и получения полимерных композиционных материалов с заданными функциональными свойствами, имеет публикации близкие к теме данной диссертации; Акционерное общество «Институт пластмасс имени Г.С. Петрова» имеет научную школу в области разработки и производства новых наукоемких полимерных материалов, в том числе функционального назначения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция получения полимерных материалов с антимикробными свойствами для увеличения сроков хранения пищевой продукции, заключающаяся в научно-обоснованном выборе модифицирующих добавок и применении ультразвуковой обработки расплава полимерных композиций в процессе экструзии;

предложены технологические решения получения антимикробных пленочных материалов из полиэтилена методом экструзии, включающие воздействие на расплавы полимера ультразвуковой обработки и применение добавок различной химической природы, что обеспечивает увеличение

показателей деформационно-прочностных характеристик пленок в 1,5 раза по сравнению с образцами, полученными без ультразвуковой обработки;

доказана эффективность применения ультразвуковой обработки расплава полиэтилена, модифицированного бетулином, для уменьшения количества антимикробной добавки в полимерной матрице при сохранении бактериостатических и фунгицидных свойств материала. Установлено, что пленки на основе полиэтиленовых композиций, содержащих 0,5 об. % бетулина и полученных с ультразвуковой обработкой расплава, обладают требуемым показателем грибостойкости и по совокупности санитарно-гигиенических показателей могут быть рекомендованы для применения в контакте с пищевыми продуктами;

введена технология модификации полиэтилена, основанная на использовании ультразвуковой обработки в процессе экструзии и антимикробных добавок различной химической природы на формирование бактериостатических и фунгицидных свойств полимерных материалов с улучшенными физико-механическими характеристиками;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано влияние ультразвуковой обработки на равномерность распределения антимикробной добавки в полимерной композиции с сохранением на высоком уровне показателей деформационно-прочностных свойств, что расширяет представления о научно-технологических основах создания функциональных полимерных материалов с использованием методов высокоэнергетического воздействия;

применительно к проблематике диссертации эффективно **использован** комплекс современных инструментальных методов исследования, таких как сканирующая электронная микроскопия, стандартные методы и методики определения деформационно-прочностных характеристик, капиллярная вискозиметрия;

изложены основные доказательства уменьшения количества антимикробной добавки при сохранении бактериостатических и

фунгицидных свойств материала, полученного при ультразвуковой обработке расплава полиэтилена и бетулина;

раскрыты и установлены принципиальные отличия формирования фазовых структур, структурно-морфологические особенности полиэтиленовых композиций, содержащих бетулин в различных концентрациях, полученных при ультразвуковом воздействии и без него;

изучены антимикробные, физико-механические, структурно-морфологические и реологические свойства полиэтиленовых композиций в зависимости от применения или отсутствия ультразвукового воздействия на их расплавы и типа и содержания антимикробной добавки в полиэтилене.

проведена модернизация существующей технологии получения полимерных материалов с антимикробными свойствами, заключающаяся в применении добавок различной химической природы и ультразвукового воздействия на их расплавы в процессе экструзии.

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

разработана технология получения антимикробных пленочных материалов из расплавов полиэтилена, содержащих антимикробные добавки, методом экструзии, включающая воздействие на расплав полимера ультразвуковой обработки с целью обеспечения равномерности распределения модификатора и увеличения показателей физико-механических свойств готового материала. Материалы научных исследований **внедрены** в учебный процесс при чтении курса лекций по дисциплине «Модификация упаковочных материалов» для студентов, обучающихся по направлению «Технология полиграфического и упаковочного производства»;

определены перспективы дальнейшего практического применения полученных результатов при исследовании влияния ультразвука на получение полиэтиленовых пленок с антимикробными свойствами, имеющих существенное значение для развития современной упаковочной отрасли и

решающей проблемы долгосрочного хранения пищевой продукции. Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, уникальным идентификатором проекта является RFMEFI57418X0191;

создана система практических рекомендаций по областям использования разработанных составов полиэтиленовых композиций с антимикробными добавками различной химической природы с указанием температурных диапазонов их переработки и параметров ультразвуковой обработки расплавов;

представлены результаты применения антимикробных добавок в полиэтиленовых композициях, полученных с ультразвуковой обработкой расплавов в ходе экструзии, для получения материалов с высокой антимикробной эффективностью при существенном уменьшении содержания модификатора в полимерной матрице. Получена опытно-промышленная партия полимерных композиций с антимикробной добавкой – бетулином (акт о выпуске опытных партий на предприятии ООО «Руспласт» от 18 марта 2020 г.). Физико-механические свойства полученного материала соответствуют нормативным показателям для пленочных упаковочных материалов. Полученная композиция рекомендована для использования в качестве упаковочного материала для пищевой продукции.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовали современные методы исследования, такие как сканирующая электронная микроскопия, методы определения деформационно-прочностных характеристик, капиллярная вискозиметрия; методы определения антимикробных свойств полимерных упаковочных материалов; методы определения грибостойкости полимерных композиций; аттестованные методики измерения свойств материалов и поверенное измерительное оборудование, а также современные методы статистической обработки экспериментальных данных;

теория построена на анализе литературных сведений и опирается на

базовые закономерности в области разработки и исследований антимикробных свойств полимерных материалов, содержащих добавки различной химической природы, и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и данными других авторов по заявленной тематике;

идея базируется на анализе ранее полученных практических результатов по созданию антимикробных полимерных материалов, введению модификаторов и добавок в полимеры, а также исследовании физико-химических свойств и структур, образующихся в полимерных композициях при воздействии ультразвукового поля;

установлены зависимости влияния ультразвуковой обработки расплавов полиэтиленовых композиций с антимикробными добавками на формирование структурно-морфологических свойств материалов, установлено снижение степени агломерации частиц антимикробной добавки и ее более равномерное распределение в полимерной матрице при воздействии ультразвука на расплавы полимерных композиций;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, алгоритм систем поиска обзорных и экспериментальных статей в электронных библиотеках и Интернет-ресурсах, а также программное обеспечение для обработки результатов анализов;

достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;

выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о создании современных упаковочных решений для пролонгированного хранения пищевой продукции.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования: в постановке основных задач исследования; выборе объектов и методов исследования; поиске и анализе

литературных источников по теме диссертации; получении исходных данных; проведении экспериментов; обработке и интерпретации экспериментальных данных; формулировании выводов и заключения работы; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет рекомендует использовать полученные в диссертационной работе Шмаковой Н.С. результаты в научно-исследовательских организациях Российской Федерации, занимающихся исследованиями в области создания современных упаковочных материалов: «Межотраслевой институт переработки пластмасс – НПО «Пластик» (г. Москва), ООО НПП «Полипластик» (г. Москва); ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (г. Москва) и др. Разработанные в диссертации технологические решения могут быть применимы на следующих предприятиях, занимающихся переработкой полимерных композиционных материалов: Объединение предприятий «Европласт» (г. Солнечногорск), «Европолимер-трейдинг» (г. Ростов-на-Дону), ООО «Эра Полимеров» (г. Электросталь), ООО «Руспласт» (г. Москва, Индустриальный партнер ФЦП при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, уникальным идентификатором проекта является RFMEFI57418X0191). В образовательных учреждениях при подготовке бакалавров, магистров и аспирантов по направлению «Химическая технология» и «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов в части формулы: п.2 Физико-химические основы технологии получения и переработки полимеров, композитов и изделий на их основе, включающие

стадии синтеза полимеров и связующих, смешение и гомогенизацию композиций, изготовление заготовок или изделий, их последующей обработки с целью придания специфических свойств и формы; п. 3 Исследование физико-химических свойств материалов на полимерной основе, молекулярно-массовых характеристик, коллоидных свойств системы полимер – пластификатор – наполнитель в зависимости от состава композиций и их структуры химическими, механическими, электрофизическими, электромагнитными, оптическими, термическими-механическими и др. методами; в части области исследований: п. 2 Полимерные материалы и изделия; пластмассы, волокна, каучуки, покрытия, клеи, компаунды, получение композиций, прогнозирование свойств, фазовые взаимодействия, исследования в направлении прогнозирования состав-свойства, гомогенизация композиции, процессы изготовления изделий (литье, формование, прессование, экструзия и т.д.), процессы, протекающие при этом, последующая обработка с целью придания специфических свойств, модификация, вулканизация каучуков, отверждение пластмасс, синтез сетчатых полимеров.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача в области создания полимерного материала с антимикробными свойствами при использовании ультразвуковых колебаний в расплавах полиэтилена, содержащего бетулин, что имеет большое значение для решения проблем, связанных с пролонгацией сроков хранения пищевой продукции и развития полимерной отрасли.

По актуальности, новизне, содержанию, объёму, научной и практической ценности полученных результатов диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г, с изменениями и дополнениями).

На заседании «08» апреля 2021 года, протокол №8, диссертационный совет принял решение присудить Шмаковой Наталье Сергеевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **16** человек, из них **9** докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **21** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – **16**, против присуждения учёной степени – **нет**, недействительных бюллетеней – **нет**.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

доктор химических наук профессор



Кобраков К.И.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

кандидат химических наук доцент

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Кузнецов Д.Н.', is written over the text of the secretary's name.

Кузнецов Д.Н.

08 апреля 2021 г.