

**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**

**Романовой Валентины Александровны**  
**на тему: «Биоразлагаемые полимерные композиции, модифицированные**  
**ультразвуковой обработкой в процессе экструзии» 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 № 9

Диссертационный совет Д 212.144.07 пришел к выводу о том, что диссертация «Биоразлагаемые полимерные композиции, модифицированные ультразвуковой обработкой в процессе экструзии» представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, и по результатам тайного голосования принял решение присудить **Романовой Валентине Александровне** 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 № 9**

О присуждении Романовой Валентине Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Биоразлагаемые полимерные композиции, модифицированные ультразвуковой обработкой в процессе экструзии» в виде рукописи по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов, технические науки, принята к защите 28 января 2021 года, протокол № 5, 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 Романова Валентина Александровна, 13 июля 1992 года рождения. В 2015 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», квалификация – «Инженер-эколог».

С 01.09.2015 г. по 31.07.2019 г. освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории композитных материалов 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 химических наук профессор Штильман Михаил Исаакович, гражданин РФ, заведующий кафедрой «Биоматериалы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И.

Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

кандидат технических наук доцент Ольхов Анатолий Александрович, гражданин РФ, ведущий научный сотрудник научной лаборатории «Перспективные композиционные материалы и технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук» (г. Москва) в своем *положительном* заключении, подписанном кандидатом химических наук Шапагиным Алексеем Викторовичем, заведующим лабораторией структурно-морфологических исследований и утвержденном директором, член-корреспондентом РАН Буряком Алексеем Константиновичем, 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, имеющая существенное значение для развития полимерной промышленности и решения ряда экологических проблем, а ее автор – Романова Валентина Александровна 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 лаборатории структурно-морфологических исследований «03» марта 2021 года, протокол № 02-2021).

Соискатель имеет **10** опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объемом 6,62 п.л., в том числе **4** статьи в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Соискателем опубликовано **4** работ в материалах всероссийских и международных конференций, получено **2** патента.

Все работы по теме диссертации написаны в соавторстве с научным руководителем и другими исследователями. Личный вклад соискателя составляет 65% 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:

- Тверитникова И. С., Кирш И. А., Помогова Д. А., Банникова О. А., Безнаева О. В., **Романова В. А.** Разработка многослойного упаковочного материала на основе полиолефиновых смесей, модифицированных сополимером этилена с пропиленом, для хранения пищевых продуктов // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - № 1(49). - С. 135-143.

- Кирш И.А., Бабин Ю.В., Ананьев В.В., Тверитникова И.С., **Романова В.А.**, Банникова О.А., Безнаева О.В. Установление зависимости влияния ультразвука на расплавы ПК и их функционально-технологические характеристики // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2019. - № 2(380). - С. 85-90.

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

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 химических наук профессора Аскадского Андрея Александровича, заведующего лабораторией полимерных материалов, ФГБУН «Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН» в качестве замечаний отмечено, что не в полной мере обосновано введение поликапролактона в количестве до 10 % в крахмалонаполненные полиэтиленовые композиции, а также выбор отходов агропромышленного комплекса.

В отзыве доктора технических наук Бычковой Елены Владимировны, профессора кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» Энгельского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате отсутствует сравнение разработанных материалов с ближайшими аналогами, обоснование экономической целесообразности результатов работы, приведено малое количество использованных современных методов исследования полимерных материалов.

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 не совсем четко в тексте автореферата представлены исследуемые полимерные композиции. Проводился ли сравнительный анализ изменения физико-механических свойств разработанных материалов по отношению к чистому ПЭ? В тексте автореферата не представлены методы статистической обработки полученных данных. При прочтении автореферата отмечено некорректное использование аббревиатур стр. 6 «...полимерных композиций (ПК)» стр. 7 «... полиэтиленовых композиций (ПК)...».

В отзыве доктора технических наук профессора Беяева Павла Серафимовича, профессора кафедры «Материалы и технология» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» в качестве замечания отмечено, что в диссертационной работе получение экспериментальных образцов, обработанных в ультразвуковом поле, проводилось для частоты ультразвуковых колебаний 22,4 кГц. Целесообразным было бы исследовать также изменения свойств полиэтиленовых композиций в более широком диапазоне частот с учетом возможности частот промышленного оборудования (до 68 кГц).

В отзыве доктора химических наук Калугиной Елены Владимировны, заместителя директора Научно-исследовательского института ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК» в качестве замечания и пожелания отмечено следующее:

1. Полученные результаты показали, что УЗ улучшает диспергирование добавок в ПЭВД, что вполне ожидаемо. При этом отмечено увеличение ПТР чистого ПЭВД и композиций с добавками. Деформационно-прочностные характеристики пленок, изготовленных из композиций подвергнутых УЗ, также повышаются, судя по результатам, приведенным в автореферате. Однако, эти эффекты требуют дополнительного исследования, т.к. снижение вязкости расплава может быть следствием деструкционных процессов в результате которых логичным было бы уменьшение и физико-механических показателей, а по результатам работы механические свойства даже несколько улучшаются. Для понимания причин таких эффектов необходимы данные оценки молекулярно-массовых характеристик, однако в автореферате они не

приведены. Возможно, эти данные есть в диссертации? 2. Обработка расплава УЗ для улучшения диспергирования интересен и на сегодня недостаточно исследованный прием, который нуждается в дополнительном масштабном исследовании, включая, изучение влияния мощности и частоты источника на качество конечного продукта. 3. Не вызывает сомнения, что УЗ-обработка способствует лучшему распределению наполнителя в ПЭ. Однако вывод о том, что «УЗ обработка расплавов ПЭ композиций ускоряет процесс биодеструкции материала», на наш взгляд, также требует дополнительных доказательств. 4. В автореферате содержится довольно много опечаток, несогласованности фраз и др. технического брака.

В отзыве доктора химических наук профессора Пономаренко Анатолия Тихоновича, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова РАН» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате необходимо во всех случаях указывать какие проценты, объемные или массовые, имеются в виду, когда сообщается о составе композитов. Необходимо также указывать погрешность измерений при представлении экспериментальных данных.

В отзыве кандидата химических наук Емельянова Сергея Викторовича, доцента кафедры физики и химии полимеров им. Б.А. Догадкина ФГБОУ ВО ФТИ МИРЭА-РТУ в качестве замечаний отмечено, что не учитывается водорастворимость бентонита, который может вымываться водой при эксплуатации изделия, что будет приводить к изменению состава композиций.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующими причинами: Штильман М.А. является специалистом в области биоразлагаемых материалов и модификации полимеров, имеет публикации близкие к теме данной диссертации; Ольхов А.А. является специалистом в области биоразлагаемых материалов и физических модификаций полимеров, имеет публикации близкие к теме данной диссертации; ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии



им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук» имеет научную школу в области химической и физической модификации полимеров, что подтверждено значительным количеством научных публикаций по научной специальности рассматриваемой работы и позволяет определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны** научные основы в области создания биоразлагаемых полимерных композиций при ультразвуковой обработке их расплавов в процессе экструзии;

**предложены** технологические режимы получения биоразлагаемых полиэтиленовых композиций при воздействии ультразвука на их расплавы в процессе экструзии с дальнейшим получением пленочных материалов;

**доказана** эффективность применения ультразвуковой обработки расплавов биоразлагаемых полимерных композиций, приводящей к ускорению процессов биодеструкции за счет увеличения кислородсодержащих групп в полимере и водопоглощения композиций;

**введен** способ модификации биоразлагаемых полимерных композиций, заключающийся в воздействии ультразвука на расплавы в процессе переработки и приводящий к равномерному распределению наполнителя в полимерной матрице и увеличению физико-механических свойств материалов;

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

**доказаны** положения о модификации полимерных композиций на основе полиэтилена и отходов агропромышленного комплекса или крахмала, вносящие вклад в расширение представлений о формировании структурно-морфологических и физико-механических свойств материалов в процессе ультразвуковой обработки их расплавов;

применительно к проблематике диссертации эффективно **использован** комплекс современных методов исследования, таких как оптическая и

электронная микроскопии, изучение биодеструкции полимернаполненных материалов методами Штурма и компостирования, стандартные методы и методики определения деформационно-прочностных характеристик, капиллярная вискозиметрия;

**изложены** основные факторы, влияющие на скорость биоразложения полимерных композиций, такие как воздействие ультразвуковой обработки на расплавы в процессе экструзии, химическая структура и содержание наполнителей в полимерных композициях;

**раскрыты** и установлены принципиальные отличия формирования фазовых структур полимерных композиций, полученных при ультразвуковом воздействии и без него;

**изучены** зависимости физико-механических, структурно-морфологических и реологических свойств полимерных композиций, расплавы которых обрабатывали и не обрабатывали ультразвуковым воздействием, от количества и типа наполнителя в полимере;

**проведена модернизация** технологических решений получения высоконаполненных полимерных материалов, заключающаяся в ультразвуковом воздействии на их расплавы в процессе экструзии.

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

**разработана** технология получения биоразлагаемых полимерных пленок при воздействии ультразвука на расплавы наполненных полимерных композиций в процессе экструзии. На предприятии ООО «Руспласт» **внедрена** технология получения биоразлагаемых полимерных композиций при воздействии ультразвука на их расплавы; даны рекомендации при создании опытно-промышленной установки с последующим выпуском опытно-промышленных партий образцов;

**определены** перспективы дальнейшего практического применения полученных результатов создания биоразлагаемых композиций, полученных с ультразвуковой обработкой расплава, имеющих существенное значение для

развития страны в области полимерной промышленности и решения ряда экологических проблем. Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, уникальным идентификатором проекта является RFMEFI57418X0191;

**созданы** составы биоразлагаемых полимерных пленок с разным сроком разложения в зависимости от степени наполнения полимерных композиций, полученных при воздействии ультразвука на их расплавы в процессе экструзии;

**представлены** результаты получения биоразлагаемых полиэтиленовых композиций на предприятии: получена опытно-промышленная партия образцов на основе полиэтилена и крахмала, полученная с применением ультразвуковой обработки (акт об изготовлении опытно-промышленных партий ПКМ УБ на предприятии ООО «Руспласт» от 18 марта 2020 г.). Полученные биоразлагаемые композиции соответствуют нормативным показателям для пленочных материалов (протокол испытаний опытно-промышленных партий ПКМ УБ на предприятии ООО «Руспласт»).

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** использовались современные методы исследования: определение деформационно-прочностных характеристик, электронная и оптическая микроскопия, изучение биодеструкции полимернаполненных материалов методами Штурма и компостирования, а также современные методы статистической обработки экспериментальных данных;

**теория** построена на анализе литературных сведений и опирается на базовые закономерности в области полимернаполненных систем, исследований структуры и свойств полимерных материалов, а также на современные научные знания о влиянии воздействия ультразвукового поля на полимерные композиции и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и данными других авторов по данной тематике;

**идея базируется** на анализе ранее полученных практических результатов по получению биоразлагаемых полимерных материалов и исследовании их структурно-морфологических и физико-механических свойств, а также изучении их скорости биодеструкции и влияния ультразвука на механохимические превращения в полимерных системах;

**установлены** зависимости изменения скорости биоразложения полимерных композиций от количества природного наполнителя и воздействия ультразвукового поля на их расплавы;

**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 влиянии ультразвукового воздействия на структуру и свойства полимерных композиций.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования: выборе объектов и методов испытаний, проведении комплексных исследований, в обработке и анализе полученных данных, формулировании выводов и заключения работы.

Диссертационный совет рекомендует использовать полученные в диссертационной работе Романовой В.А. результаты в научно-исследовательских организациях Российской Федерации, занимающихся исследованиями в области полимерных композиционных материалов: «Тамбовский государственный технический университет» (г. Тамбов); «Межотраслевой институт переработки пластмасс – НПО «Пластик»» (г. Москва), ФГБУН ИБХФ им. Н. М. Эмануэля РАН (г. Москва), ФГБУН ФИЦ ХФ им. Н.Н. Семенова РАН (г. Москва) и др. Разработанные в диссертации

технологические решения могут быть применимы на следующих предприятиях, занимающихся переработкой полимерных композиционных материалов: Компания ЕвроТек (г. Краснодар), ООО «Эра Полимеров» (г. Электросталь), ООО «Руспласт» (г. Москва, Индустриальный партнер ФЦП при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, уникальным идентификатором проекта является RFMEFI57418X0191).

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 композитов и изделий на их основе, включающие стадии смешение и гомогенизацию композиций, изготовление заготовок или изделий, их последующей обработки с целью придания специфических свойств; п.3 Исследование физико-химических свойств материалов на полимерной основе в зависимости от состава композиций и их структуры механическими, электрофизическими, оптическими, термическими - механическими и др. методами; в части области исследований: п.2 Полимерные материалы и изделия; получение композиций, прогнозирование свойств, исследования в направлении прогнозирования состав – свойства, гомогенизация композиции, процессы изготовления изделий и модификация.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены научно-обоснованные решения в области создания биоразлагаемых полимерных композиций, содержащих отходы агропромышленного комплекса или крахмал, при ультразвуковой обработке их расплавов в процессе экструзии, для направленной модификации структуры и свойств полимерных материалов, что имеет важное значение для

решения ряда экологических проблем и развития полимерной отрасли в части создания полимерных композиций с заданным комплексом свойств.

По актуальности, новизне, содержанию, объему, 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 № 9, диссертационный совет принял решение присудить Романовой Валентине Александровне 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 212.144.06

доктор химических наук профессор



Кобраков К.И.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

кандидат химических наук доцент

Кузнецов Д.Н.

08 апреля 2021 г.