

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.039.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА БИОХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМ. Н.М. ЭМАНУЭЛЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.09.2020 г., протокол № 9

О присуждении Подзоровой Марии Викторовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Био-, фото- и термоокислительная деструкция полимерных композиций на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности» по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения принята к защите 26 февраля 2020 года, протокол №5, диссертационным советом Д 002.039.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук по адресу 119334, Российская Федерация, г. Москва, ул. Косыгина, д. 4; приказ Министерства образования и науки 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель Подзорова Мария Викторовна, 1989 года рождения, в 2011 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» по специальности «Товароведение и экспертиза товаров (в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров)». С 30 октября 2011 года по 31 октября 2018 года освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в очной аспирантуре Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения. В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника Базовой кафедры химии инновационных материалов и технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» и с 2019 года по совместительству в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте

биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук в лаборатории физико-химии композиций синтетических и природных полимеров в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории физико-химии композиций синтетических и природных полимеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат химических наук **Тертышная Юлия Викторовна**, старший научный сотрудник лаборатории физико-химии композиций синтетических и природных полимеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Кербер Михаил Леонидович, доктор химических наук, профессор, главный специалист кафедры химической технологии пластических масс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;

Крисюк Борис Эдуардович, доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории кинетики термических превращений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химической физики Российской академии наук

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 своём положительном заключении, подписанном доктором химических наук, профессором, академиком РАН, главным научным сотрудником лаборатории структурно-морфологических исследований Чалыхом Анатолием Евгеньевичем, и утверждённом директором Института членом-корреспондентом, доктором химических наук, профессором Буряком Алексеем Константиновичем указала, что диссертация является

актуальной, поскольку расширяет число биоразлагаемых полимерных композиций, в том числе с вторичными полимерами и рассматривает механизм разрушения материала с разных точек зрения, в зависимости от влияющего фактора окружающей среды. В заключении отмечено, что диссертационная работа Подзоровой Марии Викторовны соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 02.00.06. – высокомолекулярные соединения. Соискатель имеет **36 научных работ**, все по теме диссертации, из них 14 статей, опубликованных в рецензируемых российских и зарубежных научных периодических изданиях. В большинстве работ соискатель является первым автором.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1) Подзорова М.В., Тертышная Ю.В., Монахова Т.В., Попов А.А. Термоокисление и структура смесей на основе полилактида и полиэтилена // Химическая физика. – 2016. – Т. 35. – № 9. – С. 64-69.

2) Подзорова М.В., Тертышная Ю.В. Разрушение в почве бинарных смесей на основе полилактида и полиэтилена // Журнал прикладной химии. – 2019. – Т. 92. – № 6. – С. 737-744.

3) Тертышная Ю.В., Подзорова М.В. Влияние ультрафиолетового излучения на структурно-динамические характеристики полилактида и его смесей с полиэтиленом // Химическая физика. – 2020. – Т. 39. – № 1. – С. 57-65.

На автореферат поступило **4 положительных отзыва**: **1)** в отзыве д.ф.-м.н., профессора **Даринского Анатолия Анатольевича**, главного научного сотрудника лаборатории теории и моделирования полимерных систем Института высокомолекулярных соединений РАН в качестве недостатков работы отмечен 1. несколько описательный характер изложения материала и то, что не всегда представлены исчерпывающие объяснения наблюдаемых эффектов. Так, понижение величины эффективной энергии активации смесевых композиций по сравнению с чистыми полимерами объясняется вкладом каждого компонента, не поясняя в должной мере, что имеется в виду, поскольку у 100% полилактида и

полиэтилена энергия активации выше. 2. При обсуждении результатов по биодegradации в почве следовало бы подробнее объяснить, вследствие чего наблюдается более активное снижение массы при лабораторных испытаниях, чем в открытом грунте; 2) в отзыве д.х.н. **Долгушина Федора Михайловича**, с.н.с. лаборатории рентгеноструктурных исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН в качестве недостатков работы отмечено, что в некоторых случаях необходимы более исчерпывающие объяснения наблюдаемых эффектов. Например, при обсуждении результатов по биодegradации в почве автор делает вывод о потере массы после экспонирования в грунте, но не объясняет в должной мере, как водопоглощение влияет на данный процесс; 3) отзыв д.т.н., профессора **Люсовой Людмилы Ромуальдовны**, зав. кафедрой химии и технологии переработки эластомеров имени Ф.Ф. Кошелева МИРЭА – Российский технологический университет, содержит следующие замечания: 1. автор использует состаренный полиэтилен как аналог вторично переработанного полимера. Можно ли было применить промышленные отходы полиэтилена? 2. в разделе 3.2.1. при исследовании процесса термоокислительной деструкции автор отмечает, что понижение величины эффективной энергии активации для смесевых композиций «может быть связано с вкладом в данный процесс каждого компонента». Данное выражение некорректно, поскольку у полилактида и полиэтилена величины энергии активации выше, чем у смесей. Здесь требуется более четкое объяснение, о каком «вкладе» идет речь; 4) в отзыве к.х.н., **Гомзяка Виталия Ивановича**, инженера-исследователя Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» в качестве пожелания рекомендовано провести исследование влияния молекулярной массы и стереоспецифичности полилактида на свойства гетерофазных смесевых композиций «полилактид – полиэтилен низкой плотности».

В отзывах отмечено, что актуальность темы диссертации не вызывает сомнения, полученные результаты имеют важное научное и практическое значение для

исследований, проводимых в области физико-химии полимеров и композиционных материалов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их специализацией по проблеме настоящей диссертационной работы и достижениями в области создания биоразлагаемых полимерных материалов и исследования механизмов их деградации, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, а, следовательно, способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Оппонент д.х.н., профессор Кербер М.Л. имеет огромный научно-практический опыт в области исследования структуры и свойств полимерных систем, в том числе на основе полиолефинов. Оппонент д.х.н., профессор Крисюк Б.Э. является специалистом в области изучения кинетических реакций и напряженных состояний полимеров. Ведущая организация – Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук является одним из ведущих институтов в области исследования различных систем, в том числе изучения фазовых состояний в полимерных системах, структуры и свойств на границах раздела фаз полимеров.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея, направленная на создание экологичных полимерных материалов, содержащих полиэфир, полученный из природного возобновляемого сырья, вторично переработанный полимер и крупнотоннажный полиолефин; **предложены** смесевые композиции на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности; установлены составы композиций, характеризующиеся оптимальными эксплуатационными свойствами и способностью к биодegradации;

доказана перспективность использования композиционных материалов на основе биоразлагаемого полилактида и синтетического полиэтилена, в том числе с использованием вторичного полимера, что позволяет сократить время разрушения полученных материалов в условиях окружающей среды, наряду с сохранением физико-химических свойств;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны изменения структуры, физико-химических свойств композиционных материалов на основе биоразлагаемых и синтетических полимеров и их способности к разрушению под влиянием кислорода, температуры, ультрафиолетового излучения, воды и микробиоты почвы в зависимости от состава полимерной матрицы;

применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс современных методов, таких как дифференциальная сканирующая калориметрия, инфракрасная спектроскопия, метод электронного парамагнитного резонанса, метод термического окисления, метод термогравиметрического анализа, оптическая и сканирующая микроскопия, а также методики по определению способности к биоразложению и фотодеструкции;

изложены экспериментальные данные, свидетельствующие об изменении теплофизических характеристик полимеров (температур фазовых переходов, энтальпии плавления, степени кристалличности) в составе смесевых композиций на основе полилактида и полиэтилена, а также способности полученных материалов к гидролитической деструкции и разрушению микромицетами почвы;

раскрыты закономерности термоокислительной деструкции смесевых композиций полилактид-полиэтилен; рассчитаны кинетические параметры при температурах 80, 90 и 110°С и энергия активации процесса для различных составов.

изучена связь между составом полимерных смесевых композиций на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности и их свойствами.

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

разработаны биоразлагаемые композиционные материалы на основе полилактида и полиолефина – полиэтилена низкой плотности, а также смеси с добавлением аналога вторично переработанного – термически состаренного полиэтилена;

определены составы смесевых композиций на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности, обладающие высокими эксплуатационными свойствами и способностью к деструкции, которые содержат 70 и 80 мас.% полиэтилена, а также составы, обогащенные полилактидом, которые наряду с удовлетворительными физико-механическими свойствами характеризуются более интенсивно протекающими процессами деструкции под действием факторов окружающей среды;

представлены экспериментальные данные процесса деструкции смесевых композиций полилактид-полиэтилен низкой плотности, содержащие добавки состаренного полиэтилена в качестве аналога вторичного полимера, под действием окисляющих агентов, УФ-излучения, воды и совокупности факторов окружающей среды (натурные испытания в почвенном грунте);

Оценка достоверности результатов выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на высокотехнологичном оборудовании с применением стандартизованных методик, надёжность результатов исследований обусловлена многократной повторностью испытаний и анализом данных ряда независимых экспериментов;

разработанная **теория** опирается на основные законы термодинамики и кинетики, а также согласуется с ранее опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе литературных данных в области создания биоразлагаемых полимерных смесей и обобщении полученного в работе экспериментального материала;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по полимерным смесям и вопросам разрушения материалов под действием агрессивных факторов окружающей среды;

использованы современные методики сбора и обработки литературных данных с обоснованием выбора объектов и методов исследования.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в получении новых материалов и проведении научных исследований, обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных, формулировании положений и выводов, а также подготовке статей к опубликованию и представлении результатов на научных конференциях.

Диссертация Подзоровой М.В. «Био-, фото- и термоокислительная деструкция полимерных композиций на основе полилактида и полиэтилена низкой плотности» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, в редакции с изменениями, утвержденными Постановления Правительства РФ от 1 октября 2018 года №1168, в которой предложены двойные и тройные полимерные композиции с повышенной способностью к биодegradации под влиянием факторов окружающей среды.

На заседании 30 сентября 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Подзоровой Марии Викторовне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 4 доктора наук по профилю специальности 02.00.06. – высокомолекулярные соединения, участвовавших на заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета, д.х.н.



Трофимов А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.х.н.

Мазалецкая Л.И.

30.09.2020 г.