

Р Е Ф Е Р А Т - П Р Е З Е Н Т А Ц И Я

Новые биоразлагаемые полимерные материалы с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения для создания smart-упаковок, обеспечивающих пролонгацию сроков хранения и безопасность пищевой продукции и экологии

1. Кирш Ирина Анатольевна, доктор химических наук, доцент, заведующий кафедрой «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП»
(руководитель работы)
2. Балыхин Михаил Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «МГУПП»
3. Щетинин Михаил Павлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инженерия процессов, аппаратов, холодильной техники и технологий» ФГБОУ ВО «МГУПП»
4. Банникова Ольга Анатольевна, кандидат технических наук, начальник отдела подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации Управления научных исследований ФГБОУ ВО «МГУПП»
5. Безнаева Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП»
6. Губанова Марина Ивановна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП»
7. Старцев Максим Анатольевич, директор ООО «Форум»

Реферат-презентация
Новые биоразлагаемые полимерные материалы с
антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения для
создания smart-упаковок, обеспечивающих пролонгацию сроков
хранения и безопасность пищевой продукции и экологии
(полное наименование работы)

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Кириш Ирина Анатольевна, доктор химических наук, доцент, заведующий кафедрой «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП» (руководитель работы)
2.	Балыхин Михаил Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «МГУПП»
3.	Щетинин Михаил Павлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инженерия процессов, аппаратов, холодильной техники и технологий» ФГБОУ ВО «МГУПП»
4.	Банникова Ольга Анатольевна, кандидат технических наук, начальник отдела подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации Управления научных исследований ФГБОУ ВО «МГУПП»
5.	Безнаева Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП»
6.	Губанова Марина Ивановна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленный дизайн, технология упаковки и экспертиза» ФГБОУ ВО «МГУПП»
7.	Старцев Максим Анатольевич, директор ООО «Форум»

В рамках выполнения работы разработана и внедрена на предприятии ООО «Руспласт» технология получения новых биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения. Разработаны композиции различных составов: первая - на основе полибутиленадипаттерефталата, крахмала и бетулина, вторая – на основе полиэтилена, крахмала и бетулина. Установлена зависимость влияния составов разработанных полимерных композиций на сроки биоразложения и увеличение сроков хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции.

Внешний вид разработанных биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения на основе полибутиленадипаттерефталата, крахмала и бетулина (срок разложения 8 месяцев) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид разработанных биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения на основе полибутиленадипаттерефталата, крахмала и бетулина (срок разложения 8 месяцев)

Характеристики композиций на основе полибутиленадипаттерефталата, крахмала и бетулина:

- содержание в материале крахмала 10-20% и бетулина 0,5-5%;
- внешний вид – гранулы с размерами: диаметр - не более 5мм, длина – не более 10 мм; пленки толщиной – не более 100мкм;
- разрушающее напряжение – не менее 4МПа;
- относительное удлинение при разрыве – не менее 50%;
- срок биоразложения – не более 2 лет;
- увеличение сроков хранения пищевых продуктов – не менее 10%.

Характеристики композиций на основе полиэтилена, крахмала и бетулина:

- содержанию в материале крахмала 40-60% и бетулина 2-12%;
- внешний вид – гранулы с размерами: диаметр - не более 5мм, длина – не более 10 мм; пленки толщиной – не более 100мкм;
- разрушающее напряжение – не менее 3МПа;
- относительное удлинение при разрыве – не менее 30%;
- срок биоразложения – не более 5 лет;
- увеличение сроков хранения пищевых продуктов – не менее 10%.

Определено, что продолжительность биоразложения для композиций на основе полиэтилена, крахмала и бетулина составляют от 3,5 до 5 лет при содержании в материале крахмала 40-60% и бетулина 2-12%, при этом сроки хранения пищевых продуктов увеличиваются на 10-50%; для композиций на основе полибутиленадипаттерефталата, крахмала и бетулина

продолжительность биоразложения составляет от 0,5 до 1,5 лет при содержании в материале крахмала 10-20% и бетулина 0,5-5%, сроки хранения пищевых продуктов увеличиваются на 10-30%.

Разработаны рекомендации по областям применения созданных биоразлагаемых полимерных материалов, обладающих антимикробными свойствами и регулируемым сроком. Определены следующие области применения: изготовление полимерных материалов и упаковки различного назначения, в том числе упаковки, пленок и изделий, контактирующих с пищевыми продуктами (для повышения срока их хранения); потребительская тара и пакеты для сыпучих продуктов, сельскохозяйственной продукции, хлебобулочной, кондитерской продукции, штучных товаров (лотки, подносы, крышки, коррексы).

Разработан и изготовлен лабораторный экструдер с ультразвуковой обработкой расплава полимерных композиций, не имеющий аналогов. Определены технологические параметры получения биоразлагаемых полимерных материалов различных составов: температура экструзионной переработки - от 140 до 170°C, обработка расплавов композиций ультразвуковым воздействием при частоте колебаний ультразвука 22,0-22,4 кГц. Внешний вид лабораторного экструдера с ультразвуковой обработкой расплава представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид лабораторного экструдера с ультразвуковой обработкой расплава

Разработана и изготовлена опытно-промышленная установка на предприятии ООО «Руспласт», состоящая из двух технологических линий. Первая линия содержит экструдер с узлом ультразвуковой обработкой расплава, производительность 60 кг/час, вторая - экструдер с производительностью 300 кг/час.

Определена высокая рентабельность производства биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения со сроком окупаемости до 3 лет.

Основное конкурентное преимущество разработки - наличие постоянного растущего рынка сбыта и свободный рынок в России, поскольку аналогов продукции «Биодеградируемая полимерная композиция с антимикробными свойствами и регулируемым сроком биоразложения» не существует. Социальная значимость проекта проявляется в создании дополнительных рабочих мест.

Ключевые сегменты рынка Национальной Технологической Инициативы предполагает внедрение выпускаемой продукции в сегмент «Новые источники сырья». Новые источники сырья – сегмент продуктов для биопластиков в направлении B2B – сектор рынка ориентированный на конечного потребителя. Использование фасовочных пакетов для пищевой продукции непосредственно в сетях розничной торговли, например, овощей, фруктов, кондитерских изделий по типу «выбор и упаковка покупателем самостоятельно» сегодня занимает 15-18% рынка упаковки. Сегодня используется полиэтиленовые пакеты, которые после использования попадают в окружающую среду и приводят к загрязнению территорий, поэтому целесообразно именно в этом сегменте произвести замену пакетов на упаковку из биоразлагаемые композитов. Таким образом, созданные в рамках проекта новые биодеградируемые полимерные композиции с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения, обеспечат предприятиям по производству продукции возможность достигнуть доли продукции, не менее 18% и в прогнозируемый период обеспечить выход на мировой рынок.

Работа выполнена в рамках Соглашения от 06.08.2019г. № 075-15-2019-1466 о предоставлении субсидии в целях реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по теме «Разработка технологии получения новых полимерных композиционных материалов для создания smart-упаковок, обеспечивающих пролонгацию сроков хранения и безопасность пищевой продукции и экологии» с бюджетным финансированием – 28,3 млн. руб., внебюджетным финансированием ООО «Руспласт» (договор № б/н от 06.11.2018) - 12,0 млн. руб.

Проведенные патентные исследования показали новизну разработанных композиций, отсутствие аналогов в мире. Получены 2 патента на изобретения, зарегистрированы 3 «ноу-хау» и подана 1 заявка на патент.

ФГБОУ ВО «МГУПП» 20 октября 2020г., как патентообладатель, заключил лицензионный договор с ООО «Руспласт» на передачу прав результата интеллектуальной деятельности – патента на изобретение RU 2725644 C1, выдан 03.07.2020.

Создано производство по выпуску биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения в Московской области, Ногинский район, сельское поселение Буньковское, п. Затишье, территория «Технопарк Успенский».

В 2020г. осуществлен выпуск опытно-промышленных партий новых биоразлагаемых полимерных материалов с антимикробными свойствами и регулируемым сроком разложения в количестве 2 тонн на предприятии ООО «Руспласт» и с апробацией на ООО «Метаклэй ИиР».