

Подготовка кадров по направлению Технология полиграфического и упаковочного производства в ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»

ДОЦ. КАФЕДРЫ ХИМИИ, ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРОВ
И УПАКОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ К.Т.Н., ДОЦ. БЕЗНАЕВА О.В.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (программа академического бакалавриата)



29.03.03

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО И УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Реализуемые образовательные программы

**«Дизайн и технология упаковки»
«Конструирование и дизайн упаковки, брендинг»
«Промышленный дизайн и принт-
медiateхнологии»**

*В 2026 году объявлен набор на образовательную
программу*

«Дизайн и брендинг упаковочных решений»

Данные программы направлены на подготовку специалистов, способных разрабатывать новые виды упаковки и новейшие виды упаковочных материалов, включая дизайн, конструкцию, материалы, функциональные решения, логистику и выход в торговые сети.

Студенты изучают:

- о технологию материалов с учетом функций продукта и технологических задач;
- о методы испытаний и оценки материалов, процессы и оборудования,
- о методы исследования по направлениям развития технологических процессов, оборудования и производства материалов;
- о основы дизайна упаковки;
- о современные технологии производства упаковочных материалов и упаковки, а также технологии последующей утилизации и вторичной переработки отходов упаковки

Выпускники готовы к:

всем стадиям разработки упаковки: от концепта до финального продукта, созданию дизайнов, которые отражают ценности бренда, проектированию удобных и функциональных конструкций с учетом последних тенденций.

Экзамены: русский язык, математика (профиль), на выбор: химия, информатика, физика

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (программы магистратуры, аспирантуры)



Магистратура (исследовательская)

29.04.03

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО И УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Реализуемая образовательная программа:

«Упаковочные решения и технологии рециклинга, устойчивое развитие»

В 2026 году объявлен набор на образовательную программу
«Управление разработками и технологиями упаковочной отрасли»

Аспирантура

2.6.11

ТЕХНОЛОГИЯ И ПЕРЕРАБОТКА СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

«Технология полимеров и композитов»

КАРЬЕРНЫЙ ТРЕК выпускников

Научные
исследования и
разработки

Управленческо-
производственный
и экспертный трек

Предпринимательс
кий и нишевый трек

ВОЗМОЖНЫЕ ПРОФЕССИИ

- Научный сотрудник
- Инженер-исследователь
- Специалист по R&D/
менеджер проекта
- Инженер-технолог,
технолог-разработчик,
инженер-конструктор
упаковки, дизайнер
упаковки
- Специалист по контролю
качества
- Менеджер по развитию
продуктов
- Автор брендов (создатель
авторской линейки)
- Фриланс-разработчик
дизайна

Для профильных предприятий выполнение диссертации по запросу предприятия

Направления научных исследований студентов

Рециклинг и расширение областей использования вторичного полимерного сырья

Разработка упаковки с антимикробными свойствами

Разработка комбинированных материалов без использования адгезивов

Разработка функциональной упаковки для пролонгации сроков хранения специальных рационов

Ультразвуковая модификация пленкообразующих систем

Исследование адгезионных соединений полимерных материалов

Исследование электрических свойств шунгитонаполненных композиций

Исследование изменения состава газовых сред в упаковке при хранении пищевых продуктов

Регулирование процессов биоразложения в многокомпонентных полимерных системах

В настоящее время в РОСБИОТЕХ функционируют следующие лаборатории, оснащенные материально-техническим обеспечением:



**Лаборатория «Оптимизация упаковки и транспортные испытания»
(ГК ГОТЭК)**

Лаборатории композитных материалов (ФЦП «Реализация прикладных НИР»)

Лаборатории современного промышленного дизайна и маркетинга

Лаборатория биополимеров и рециклинга упаковки (Приоритет 2030)



Лаборатория «Карбоновый полигон – новые композиты»

Лаборатория аддитивных технологий рециклинга

Лаборатория по контролю качества полимерных материалов и изделий из них (ООО «Орбис»)

Лаборатория «Карбоновый полигон – центр композитов»



Направления

Полимерные композиты, тканые и наполненные композиционные материалы, нанокompозиты

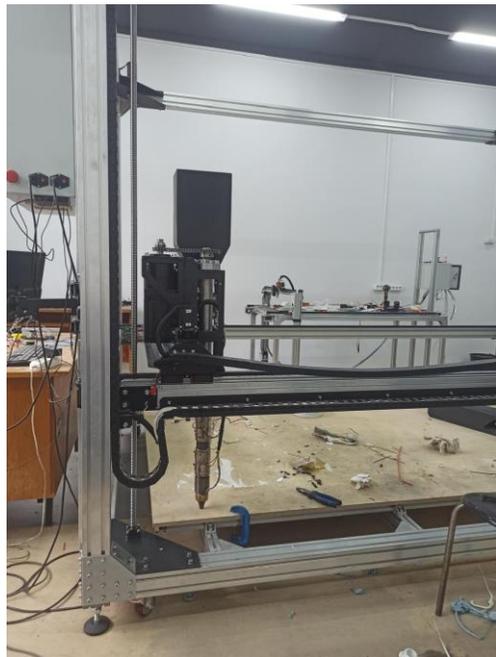
Синтез низкомолекулярных добавок, в том числе ПАВ

Физическая и химическая модификация полимеров и смесей: обработка расплавов и растворов полимеров УЗ, обработка материалов СВЧ

Оптимизация составов специальных материалов

Лаборатория «Аддитивные технологии рециклинга»

Создание и оптимизация рецептур, изменение свойств при многократной переработке, разработка функциональных изделий, технологический дизайн



Лаборатория биополимеров и рециклинга упаковки

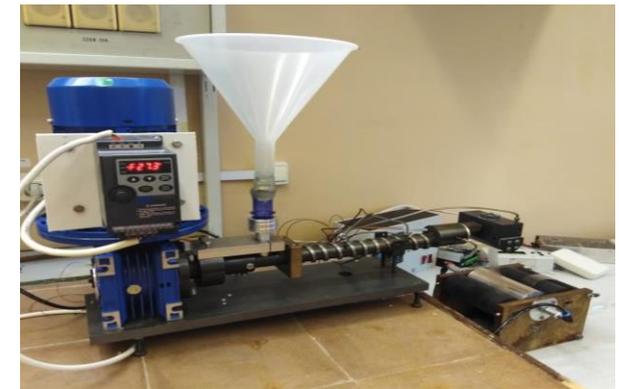
Новые полимерные материалы, физико-химические свойства материалов, влияние модельных сред; переработка полимерных композиций и их структура; процессы старения

Исследование процессов биоразложения материалов (методы ГОСТ, ASTM, включая метод по выделению углекислого газа и метод прогнозирования)

Исследование миграции низкомолекулярных веществ по ТР ТС 005/2011 о безопасности упаковки

Исследование биосовместимости и токсичности

Исследование антимикробных свойств, грибостойкости, определение сроков хранения пищевой продукции (ГОСТ, МУК, ТР ТС), (овощи, фрукты и другие – органолептическим методом)



Многократная переработка полимеров

Исполнители: «РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

«Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук»

«Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук»

Акционерное общество «Институт пластмасс им. Г.С. Петрова»

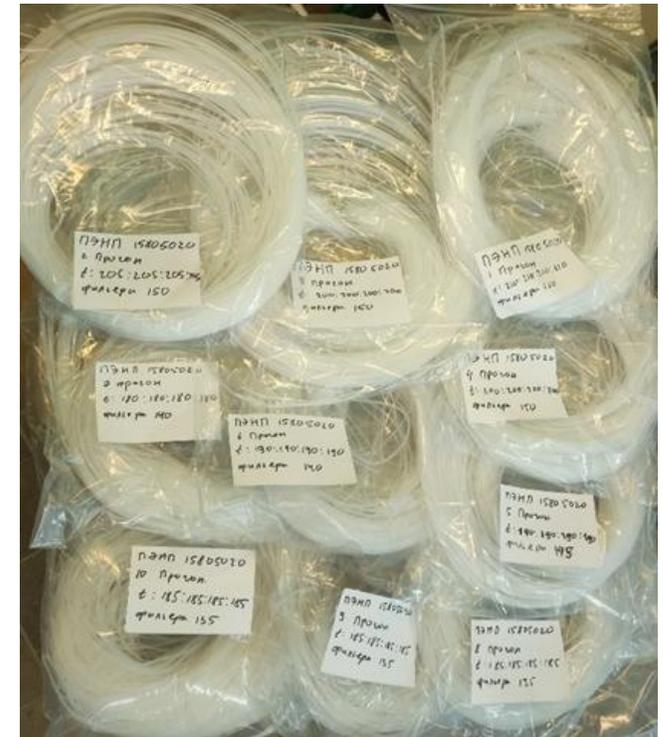
Объекты исследования - полимерные гранулы производства ООО «Сибур»:

- ПС: марка 585 сфер.гр 1197227;
- ПВХ: с пластификатором;
- ПЭНД (HDPE): Литьевая HD 45552 IM
- ПЭНД (HDPE): Экструзионно-выдувная HD 10530 LB
- ПЭНД (HDPE): Плёночная PE 10500 FE
- ПЭВД (LDPE): Плёночная 15803-020
- ПЭВД (LDPE): Плёночная LD 40251 FE
- ПП: Литьевой PP H030 GP
- ПП: Экструзионный PP R015 TF

Интервал температур переработки:

ПЭВД : 180 – 205 °С, ПЭНД: 180 - 220 °С, ПП: 215 – 225 °С,

ПС: 190 – 200 °С, ПВХ: 160 – 175 °С

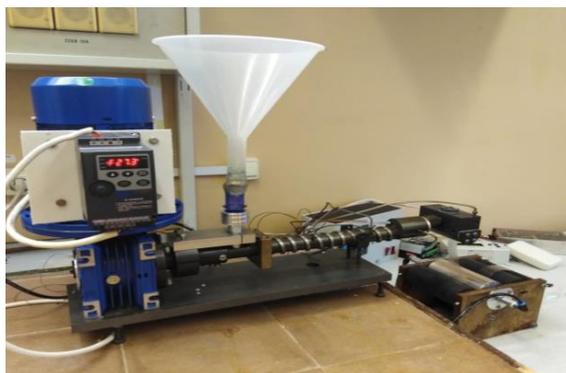
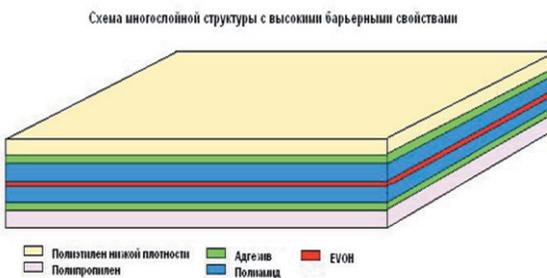
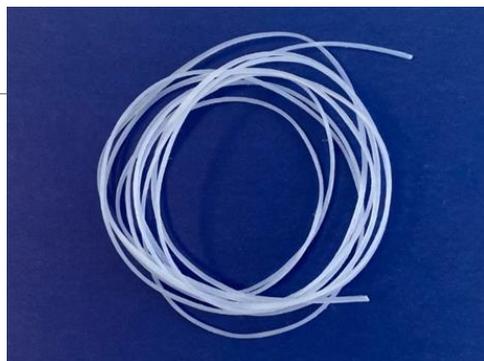


1 этап показал, технологические и эксплуатационные показатели полимеров в процессе вторичной переработки при введении стабилизаторов в различных условиях **на протяжении 10 циклов остаются на достаточном уровне** (коэффициент старения не более 20%), что свидетельствует о возможности использования вторичной переработки полимеров до 10 циклов для переработки в изделие без потери свойств.

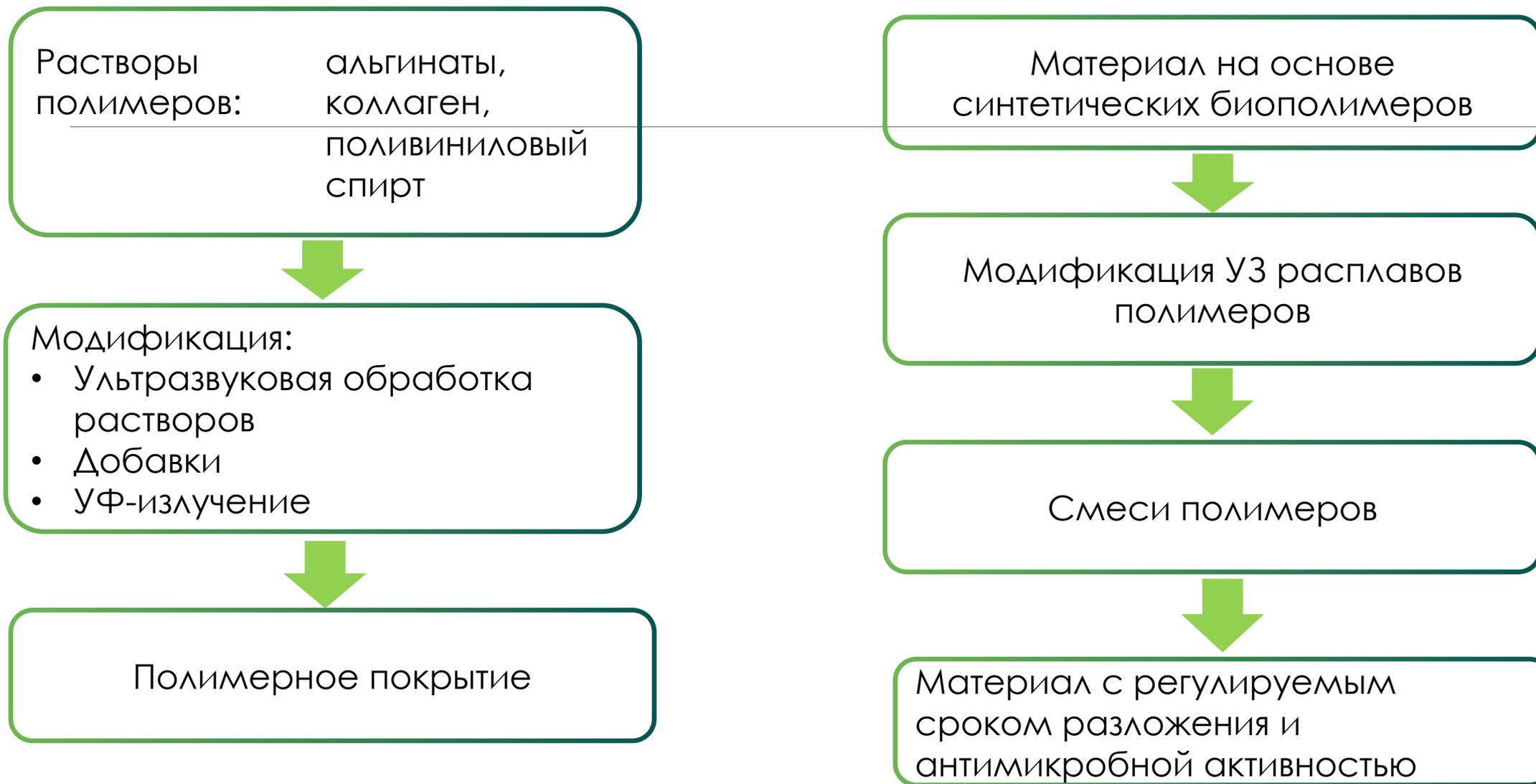
2 этап показал, что **при введении загрязнителя технологические, свойства исследованных полиолефинов демонстрируют устойчивость** на протяжении полных 6 циклов при многократной переработке без использования стабилизаторов, что свидетельствует о высокой способности этих материалов для механического рециклинга. Использование стабилизаторов позволяет существенно увеличить число эффективных циклов переработки для всех материалов до 10.

В настоящее время продолжается 3 этап.

Исследование при многократной переработке многослойной упаковки

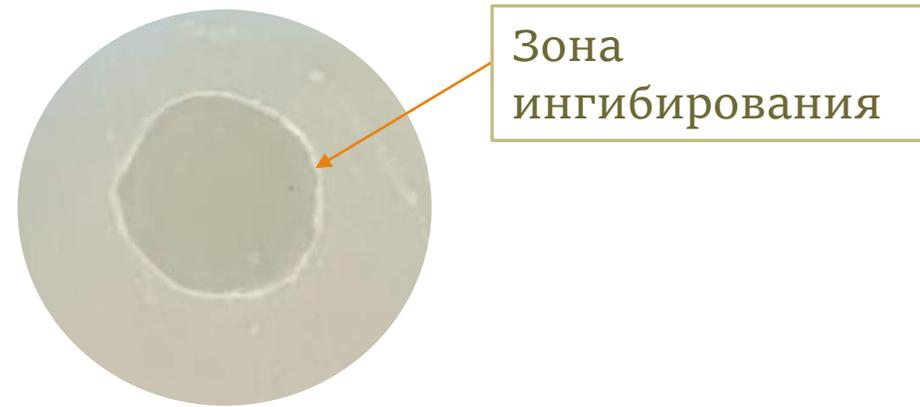
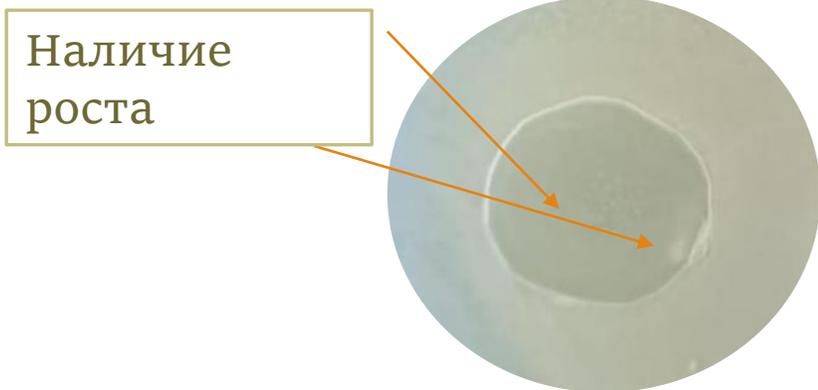


Биоразлагаемые материалы

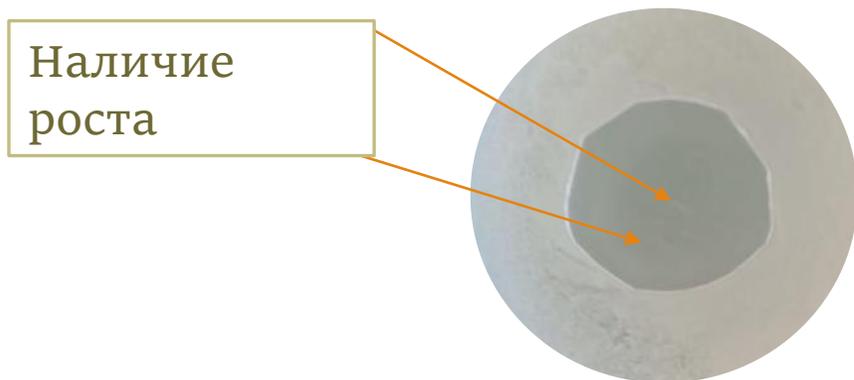


Биоразлагаемые полимерные материалы с антимикробными свойствами

Влияние группы B. Sub



Влияние группы E. Coli



ЛАБОРАТОРИЯ «ОПТИМИЗАЦИЯ УПАКОВКИ И ТРАНСПОРТНЫХ ИСПЫТАНИЙ» СОВМЕТСНО С ГК «ГОТЭК»

Физико-механические свойства бумаги и картона; увеличение срока годности продукции; оптимизация упаковочных решений



Определение физико-механических свойств материалов:

- ГОСТ 20683-97 «Картон тарный. Сопротивление торцевому сжатию»
- ГОСТ 9895-2013 «Определение сопротивлению сжатия. Метод испытания на коротком расстоянии»
- ГОСТ 304360-96 «Бумага и картон. Определение прочности при растяжении» на универсальной разрывной машине ИТС 8111

Биоразлагаемые материалы на основе картона

Цель

Создание упаковочных материалов на основе целлюлозных композиций с повышенными барьерными свойствами



Задачи

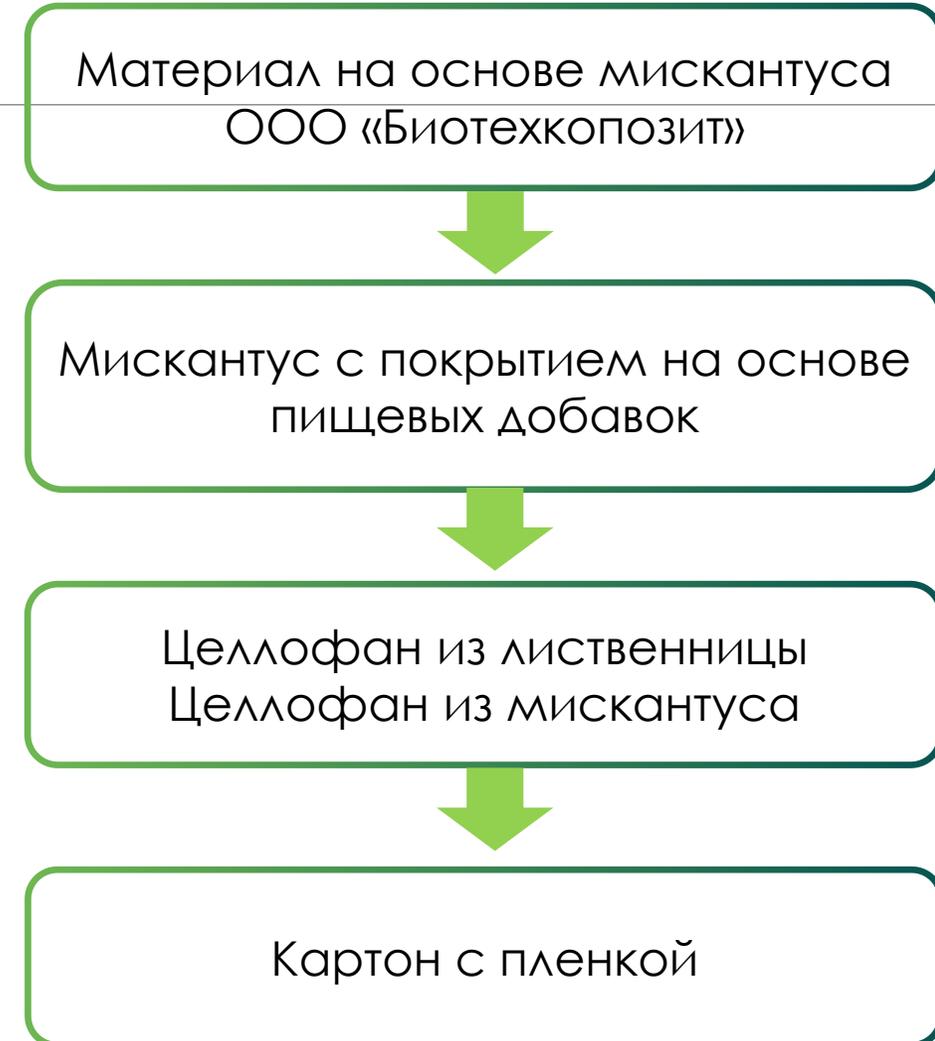
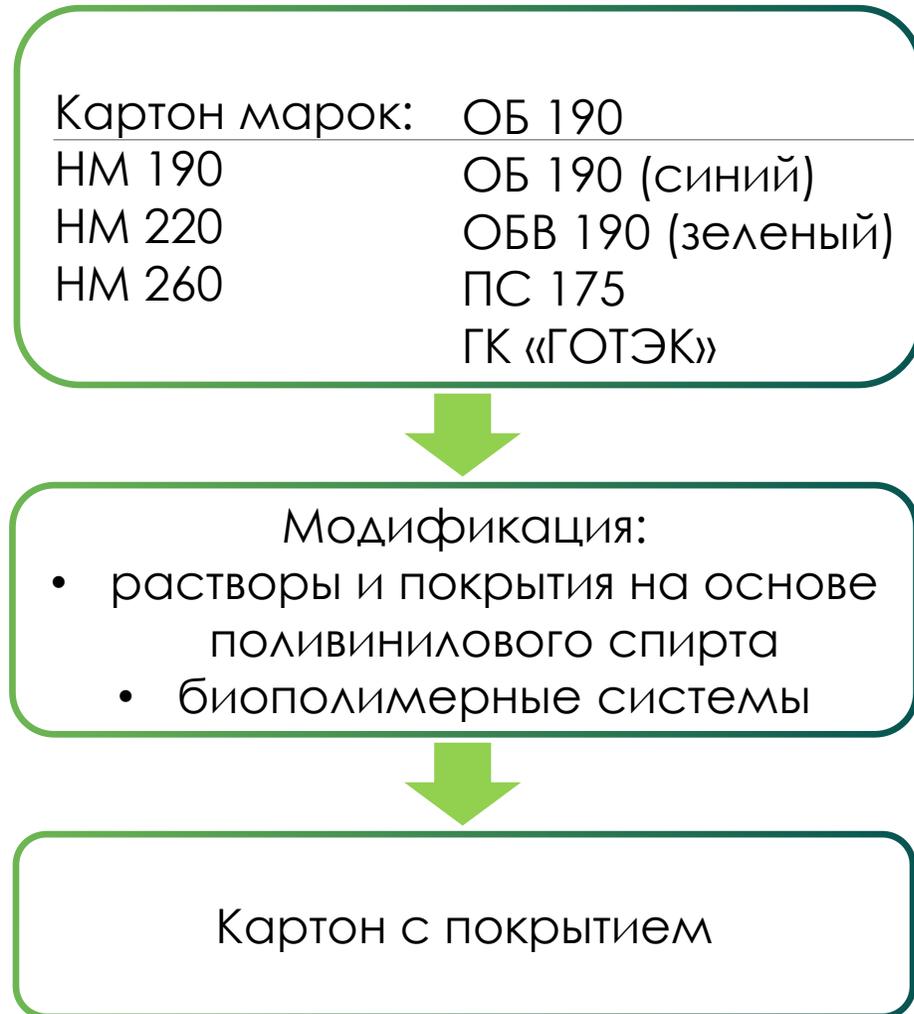
- Разработка способов модификации картона. Выбор и модификация покрытий для картона
 - Исследования полученных образцов (технологических и эксплуатационных свойств)
 - Определение областей применения разработанных изделий.



Результат

Материал с повышенными барьерными свойствами для упаковки продуктов питания и другой продукции

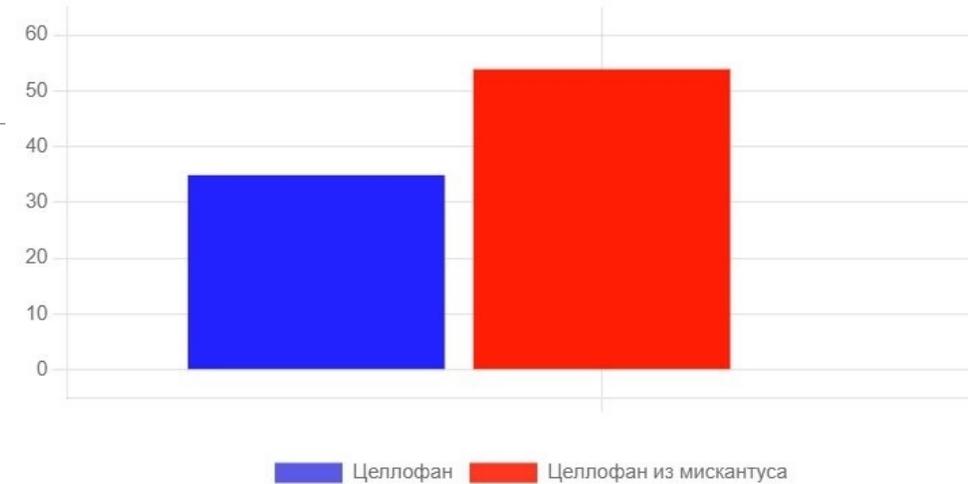
Объекты исследования



Покрытие на основе целлофана из мискантуса и лиственницы

Паропроницаемость

Название материала	Паропроницаемость (г/м ²)
Целлофан из лиственницы	1136.20
Целлофан из мискантуса	1142.70
Целлофан из лиственницы покрытый ПВА	865.14



Газопроницаемость

Название материала	Кислородопроницаемость (мг/мл)
Целлофан из лиственницы	6.01
Целлофан из мискантуса	12.49
Целлофан из лиственницы покрытый ПВА	7.92

Сравнение целлофана из лиственницы и целлофана из мискантуса на максимальную прочность

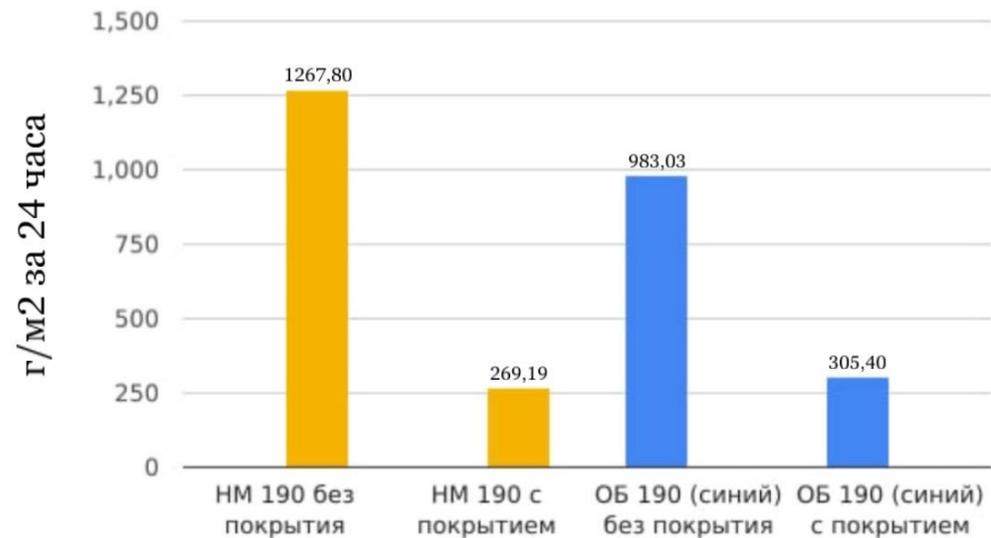


Прибор для определения газопроницаемости

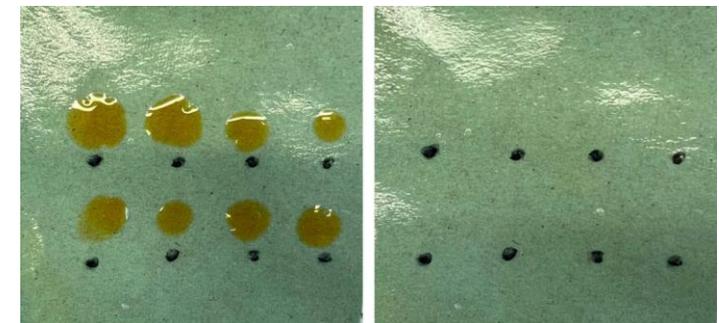
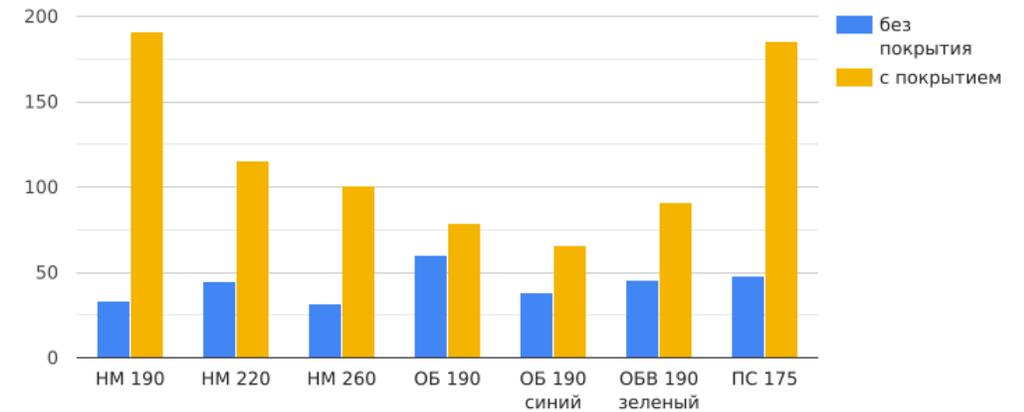
Картон с покрытием на основе ПВС

Название	Контроль	Модифицированный
НМ 190	1257.8	269.2
ОБ 190 (синий)	983.04	305.4

Паропроницаемость

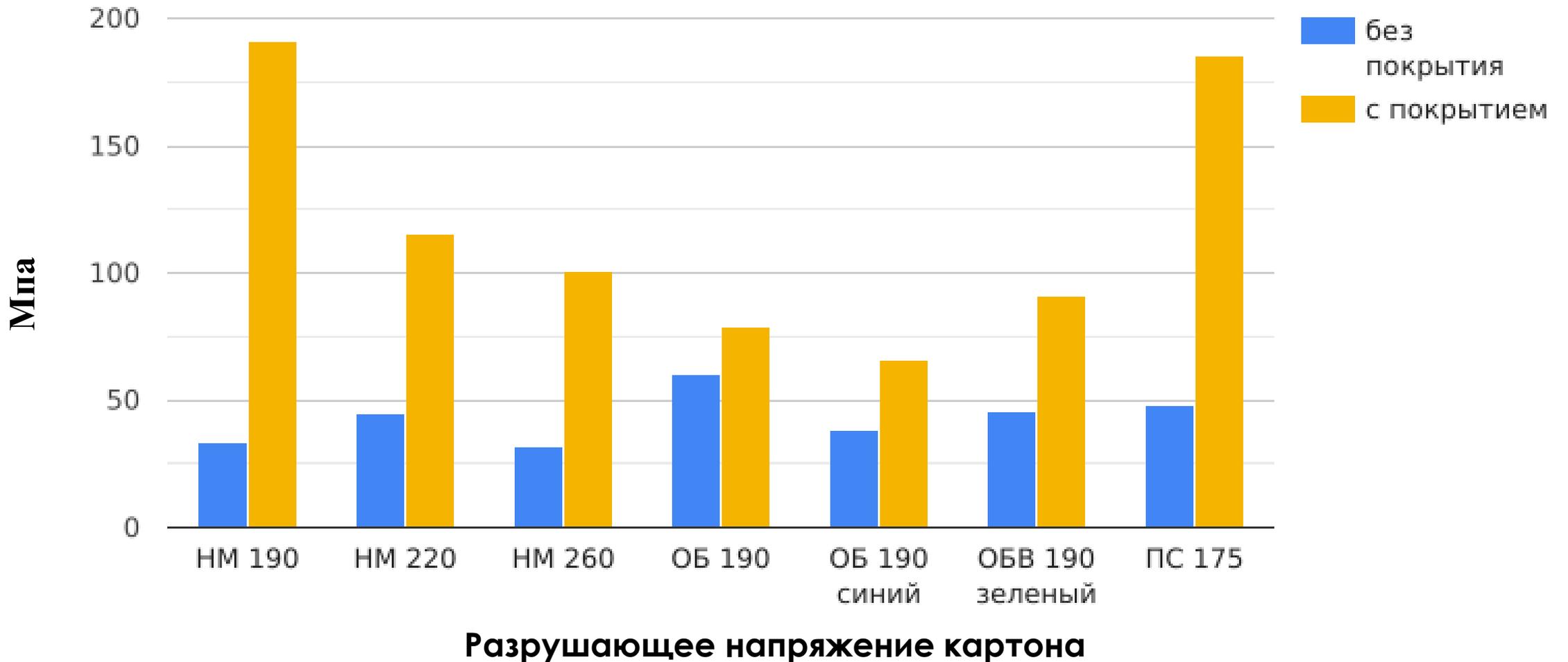


Деформационно-прочностные свойства

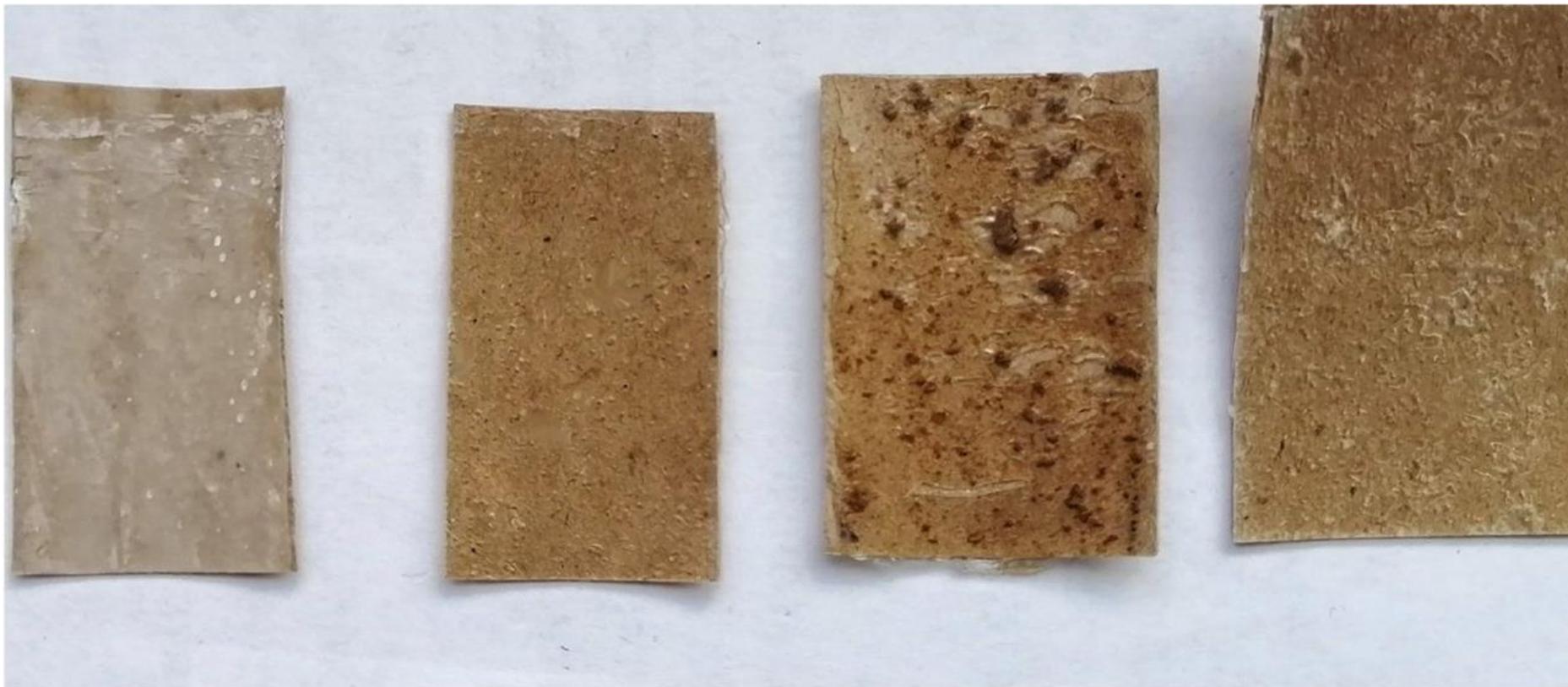


Определение жиростойкости
МЕТОДОМ ПЯТНА

Физико-механические исследования картона с покрытием на основе ПВС



Биоразлагаемые материалы на основе картона и композиций из ПКМ



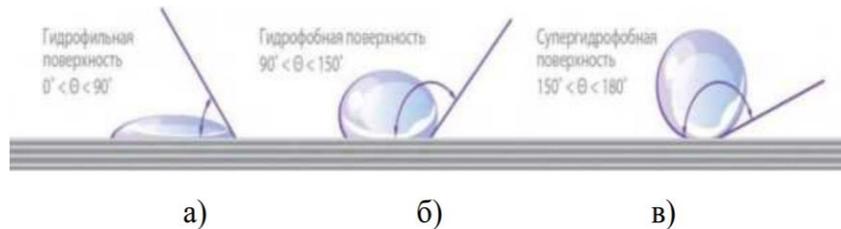
ПКМ с
крахмалом

ПКМ

ПКМ с овсяной
лузгой

ПКМ с МЦ

Адгезионные свойства

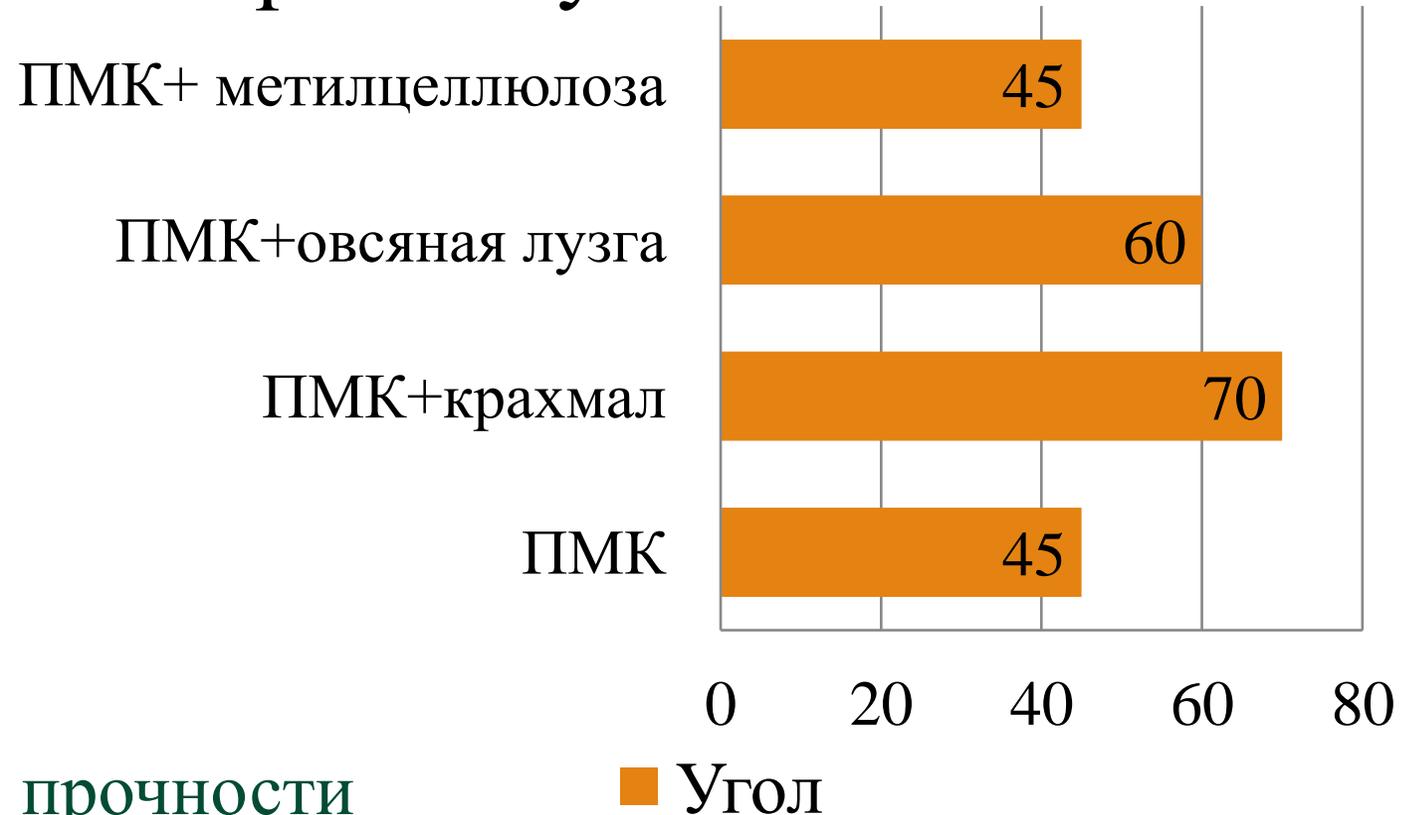


- а) капля растекается по поверхности - острый угол;
- б) капля частично растекается по поверхности, образуя с ней некоторый тупой угол;
- в) капля остается на поверхности в виде шарика - тупой угол.



Увеличение прочности картона в 9 раз

Краевой угол смачивания



Срок разложения материалов

- Композиции на основе мискантуса 24 – 48 дней
- Картон с ПМК 4 - 7 мес.
- Картон с ПМК и крахмалом 1,5 – 6 мес.
- Картон с ПМК и овсяной лузгой 1,5 – 8 мес.
- Картон с ПМК и МЦ 3 - 10мес.



мискантус



БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

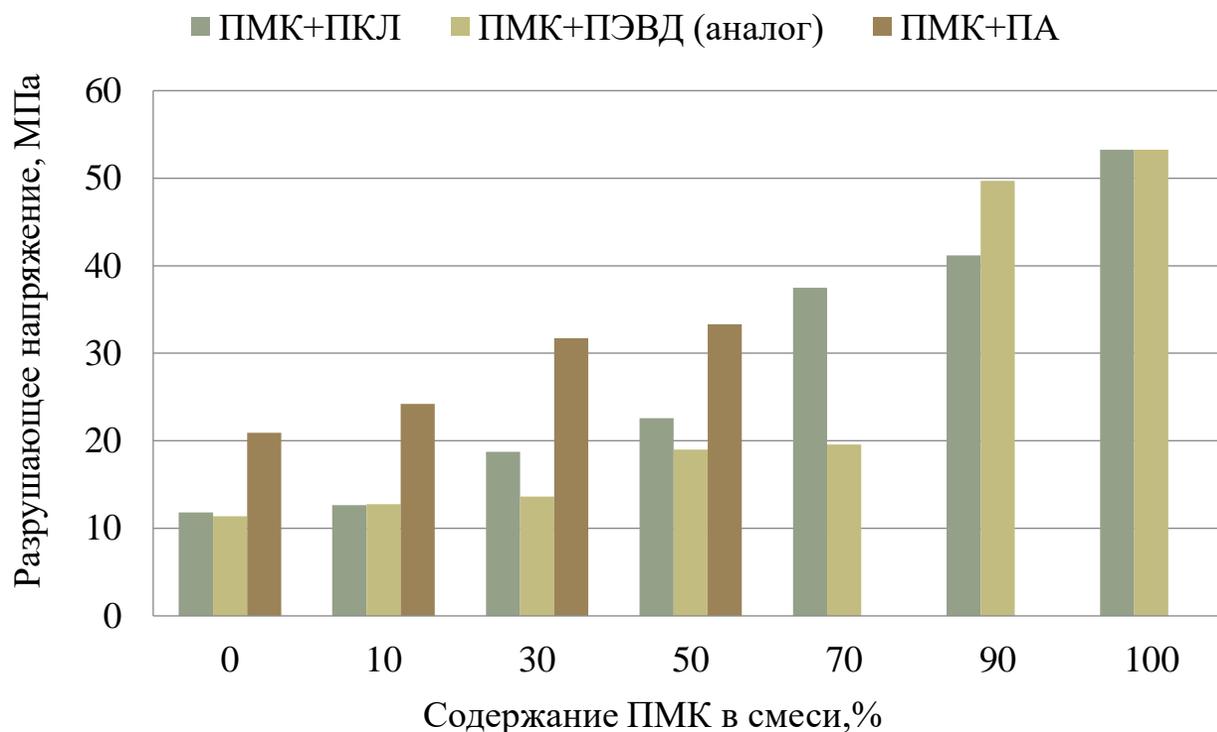
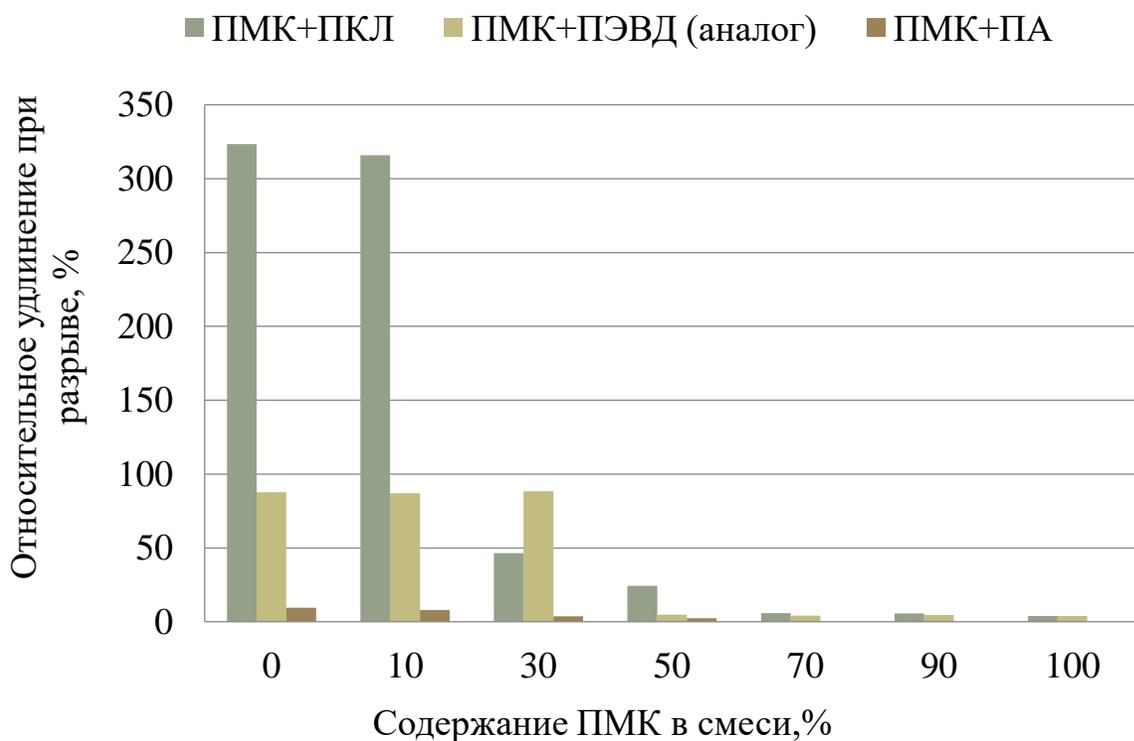
Полимерные матрицы:

- Полимолочная кислота (ПМК)
- Поликапролактон (ПКЛ)
- Полиамид (ПА)
- Полиэтилен (ПЭ)

Составы полимерных композиций	ПТР, г/10 мин
ПМК	2,2-3
ПКЛ	5,8-6
ПМК - ПКЛ	0,8-5,5
ПЭВД	2-2,4
ПМК - ПЭВД	1,8-5,5
ПА	6,1-6,5
ПМК - ПА	0,8-6,7

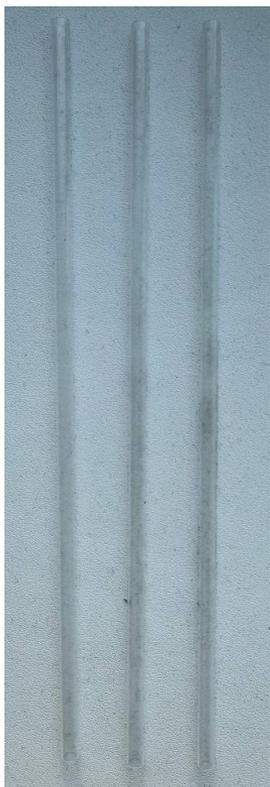
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

При добавлении к ПМК различных полимеров – относительное удлинение увеличивается и снижаются показатели разрушающего напряжения



ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРАЗОВЫХ ТРУБОЧЕК

Полипропиленовые
трубочки с
полиматерией
(ПП+П трубочки)



Трубочки из
полипропилена
(ПП трубочки)



Трубочки из
бумаги
(Б трубочки)

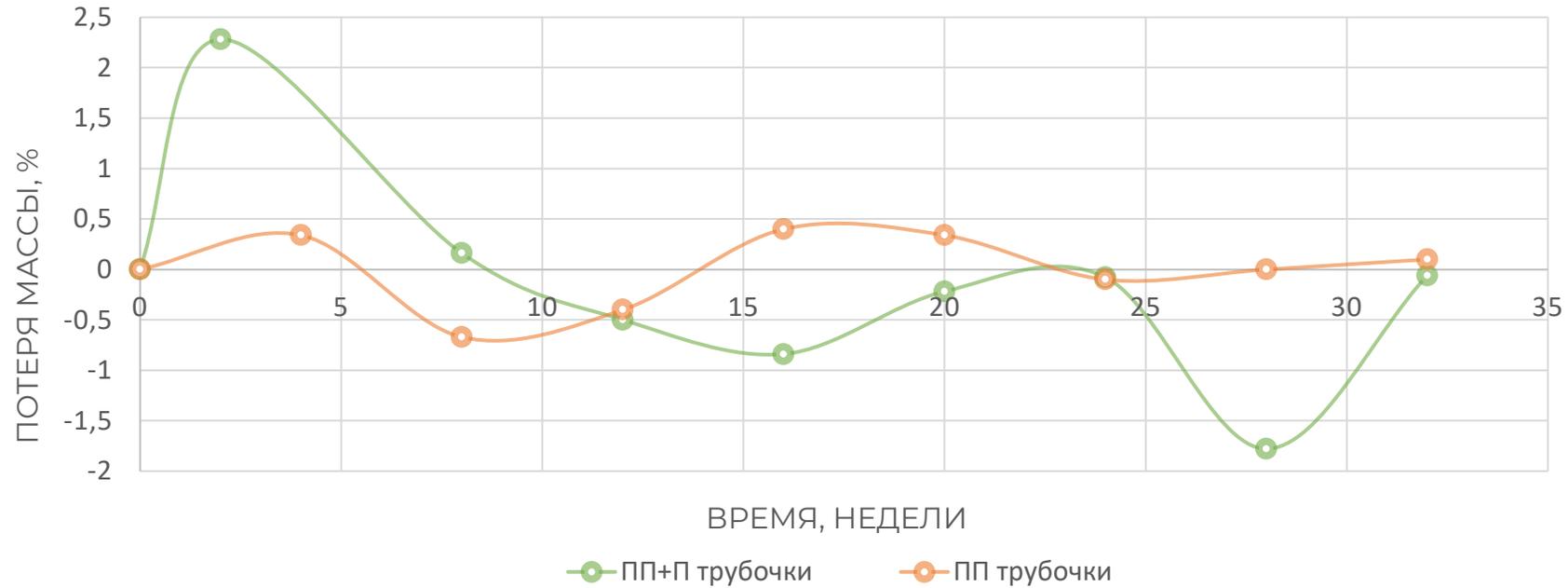


Физико-механические свойства трубочек

Образцы	Разрушающее напряжение, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %
ПП+П	$28,0 \pm 3,1$	368 ± 28
ПП	$23,5 \pm 3,5$	402 ± 60
Б	$30,0 \pm 5,5$	$2 \pm 0,3$

БИОРАЗЛОЖЕНИЕ

Зависимость потери массы образцов от времени компостирования



ПП+П трубочки



ПП трубочки

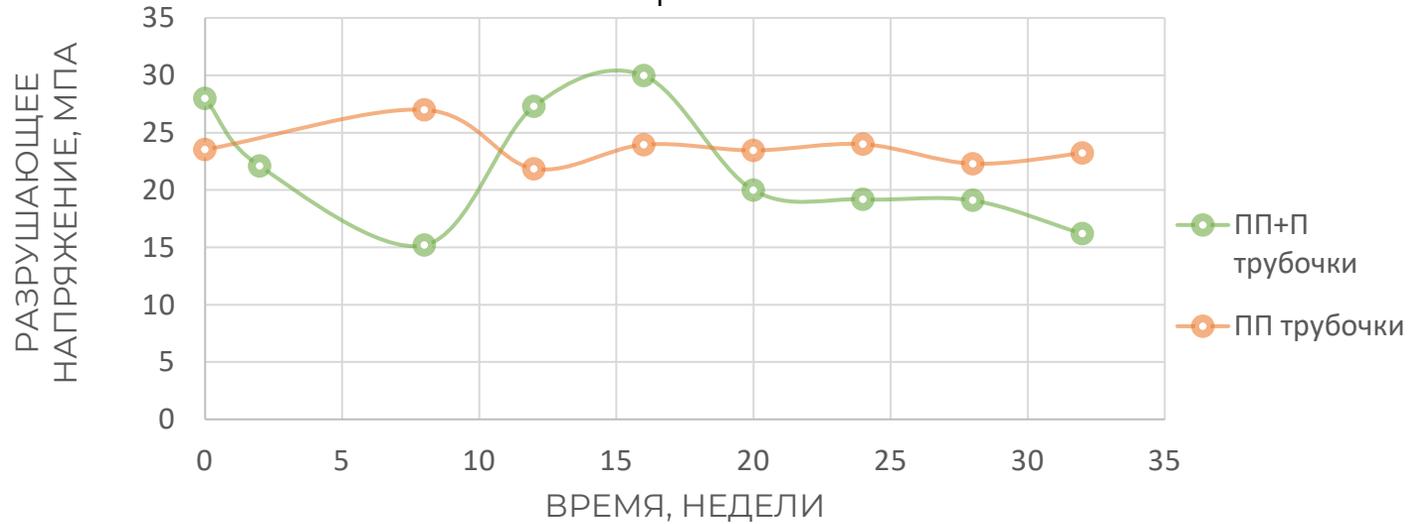


Б трубочки



БИОРАЗЛОЖЕНИЕ

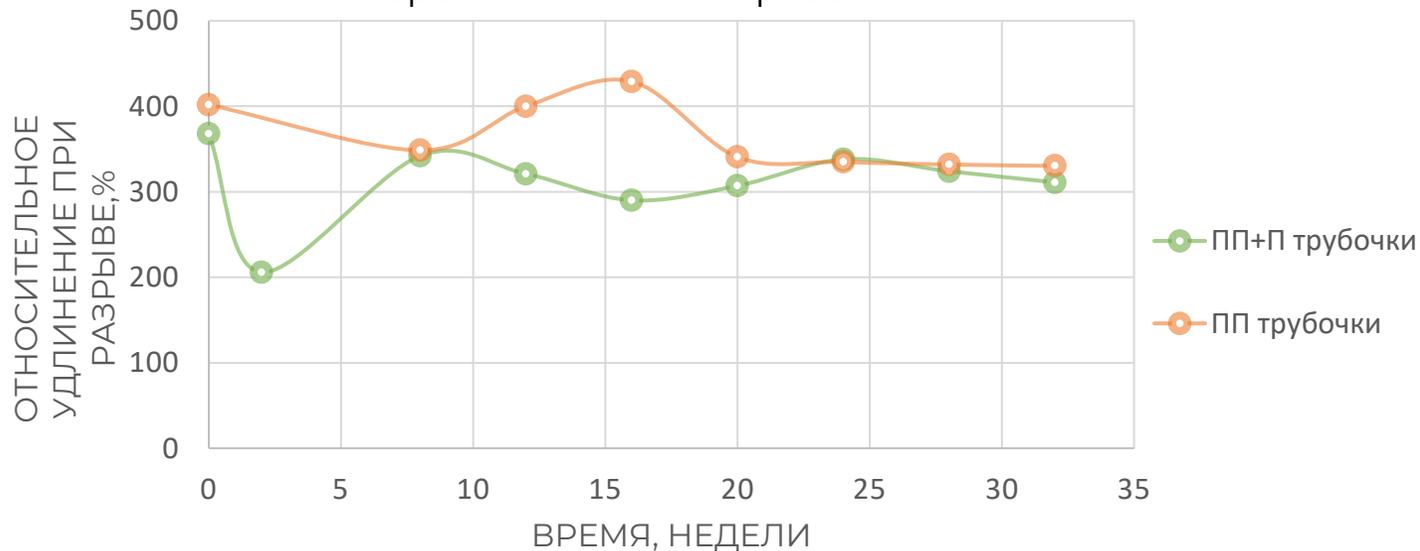
Зависимость разрушающего напряжения от времени компостирования



Физико-механические характеристики ПП+П трубочек после воздействия тепла и УФ-излучения

Образцы	Разрушающее напряжение, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %
ПП+П трубочки до воздействия разрушающих факторов	$28,0 \pm 3,1$	368 ± 28
ПП+П трубочки после воздействия тепла	$19,9 \pm 3,0$	142 ± 21
ПП+П трубочки после воздействия УФ-излучения	$13,9 \pm 2,1$	255 ± 38

Зависимость относительного удлинения при разрыве от времени компостирования



ЛАБОРАТОРИЯ ИСПЫТАНИЙ УПАКОВКИ (ООО «ОРБИС»)

Лабораторные исследования, где студенты обучаются методам физико-механических и эксплуатационных исследований полимерных материалов



Отсутствует опыт получения полимеров методом микробного синтеза. В большинстве предлагаемых технологий заявлено в качестве результата получение биомассы без полного выделения компонентов

Цель – развитие опережающих технологий и образовательных программ в области функциональных композитов и полимеров микробного синтеза

Формирование нового научного направления - разработка фундаментальных и прикладных основ получения полимеров микробного синтеза

Подготовка кадров

Открытие Лаборатории смарт-упаковки и полиграфических процессов, а также Лаборатории фундаментальных исследований полимеров микробного синтеза

Разработка опережающих технологий

- Полимерные композиты с прививкой лекарственных средств и биологически активных препаратов.
- Антропоморфные биополимерные системы для ускорения процесса восстановления и заживления.
- Биоразлагаемые материалы с регулируемым сроком разложения и полимеры с антимикробными свойствами.
- Технологии рециклинга для получения вторичного полимерного сырья.
- Активная упаковка и покрытия.

Основные направления НИР кафедры

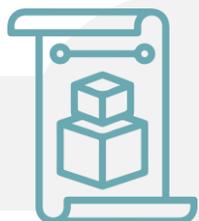
№	Направление
1	Разработка технологии переработки отходов упаковки Рециклинг – химическая утилизация – новые полимеры
2	Разработка функциональных упаковочных материалов Уровни барьерных и физико-механических свойств
3	Создание упаковочных материалов с антимикробными свойствами

№	Направление
4	Разработка биоразлагаемых упаковочных материалов на основе природных и синтетических полимеров с регулируемым сроком разложения /полимеры биотехнологии
5	Защитные и съедобные покрытия
6	Дизайн структуры материала - оптимизация Комбинированные и многослойные материалы
7	Конструкция и дизайн упаковки
8	Аналитические исследования

Анализ: полная цепочка разработок и исследований

Для R&D

Разработка и внедрение



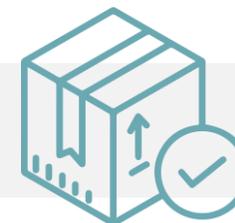
Для производства

Апробация новых материалов и добавок, разработка упаковочных решений



Для ритейла

Тренды упаковки и кейсы



Для закупок и продаж

Дизайн, брендинг, маркетинг, ценообразование с минимизацией затрат

Для логистики и экологии

Оптимизация упаковки
Дизайн состава материала
Многokратная переработка

Методы исследования

Исследование барьерных свойств упаковочных материалов (жиростойкость, паропроницаемость, газопроницаемость (по кислороду), ароматопроницаемость, водопоглощение).



Исследование миграции низкомолекулярных веществ по ТР ТС 005/2011 о безопасности упаковки.

Определение качества изделия: определение плотности, влажности, содержание примесей.

Исследование технологических параметров переработки полимерных композиций и их структуры.



Определения физико-механических свойств упаковок, пленок, изделий из полимеров, картона и бумаги, комбинированных материалов и биополимерных систем.



Исследование процессов биоразложения материалов, 3 метода (методы ГОСТ, ASTM, включая метод по выделению углекислого газа и метод прогнозирования).

Исследование биосовместимости и токсичности.

Исследование антимикробных свойств, грибостойкости, определение сроков хранения пищевой продукции (ГОСТ, МУК), (овощи, фрукты и другие – органолептическим методом).

Исследование процессов деструкции полимерных материалов в различных условиях.

Изучение химических свойств материалов, влияние модельных сред, включая модели пищевых продуктов и лекарственные препараты



Разработка нормативно-технической документации (проекты технологического регламента на производство, технических условий на продукцию, рекомендации по областям использования) – по комплектности.

Маркетинговые исследования и разработка бренда.

Оборудование для проведения исследований

Экструзионные мини-линии для получения экспериментальных образцов (гранул, пленок), мини термопластавтомат для литьевых изделий.

Аппарат для определения показателя текучести расплава термопластов ПТР-ЛАБ-02.

Разрывные машины Labthink с программным обеспечением.

Ударопрочность, коэффициент трения, показатель истираемости материалов Labthink

Комплекс методов испытаний на физико-механических испытаний картона и бумаги

(сжатие, изгиб, растяжение, сжатие коробки) Разрывные машины

Прибор для определения кислородопроницаемости Labthink.

Прибор для определения паропроницаемости с компьютером и программным обеспечением Labthink.

Упаковочные полуавтоматы с опцией газонаполнения INDOKOR IVP-450/A для установления сроков хранения пищевых продуктов в различных средах и под вакуумом.

Микробиология. Определение токсичности. Счетчик колоний микроорганизмов.

Газохроматограф Хроматэк Кристалл 9000.1.

Муфельная печь.

ИК спектроскопия FTIR

Камера Тепло-холод, УФ камера



Зав. кафедрой
Кирш
Ирина Анатольевна



kirshia@mgupp.ru

8-916-173-21-58

