

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УГЛТУ)

УДК 504.05

Рег. № НИОКТР АААА-А20-120092390016-9

Рег. № ИКРБС



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности
д-р техн. наук, доц.
_____ М.В. Газеев
«_____» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Экологические аспекты рационального природопользования

по теме

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ
НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ
ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА**
(промежуточный, этап 1)

№ FEUG-2020-0013

Начальник УНИД,
канд. с.-хоз. наук, доцент

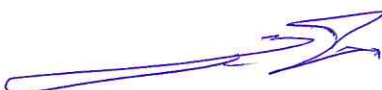
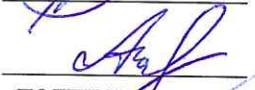
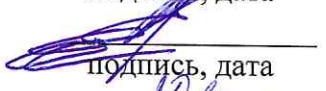
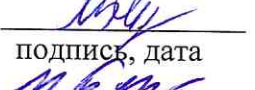
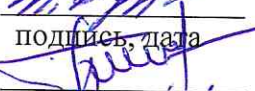
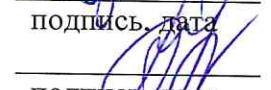
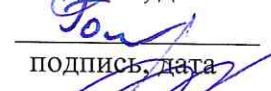
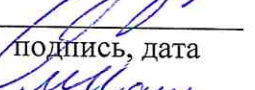
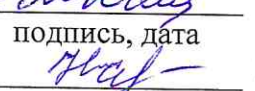
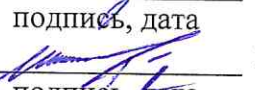
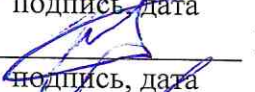
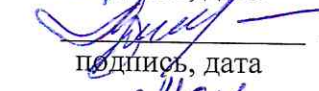
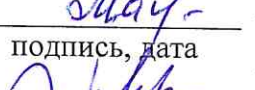
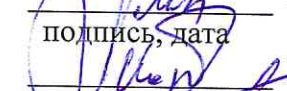
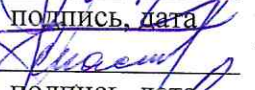
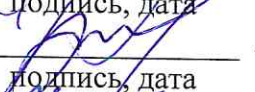
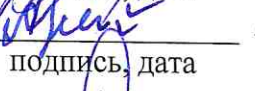
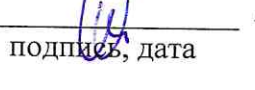
_____ А.Г. Магасумова
подпись, дата

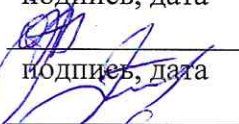
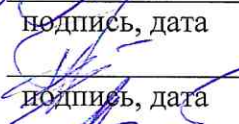
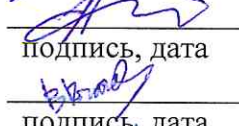
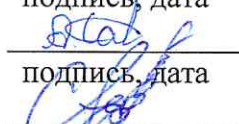
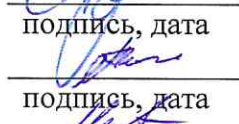
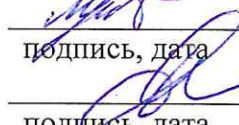
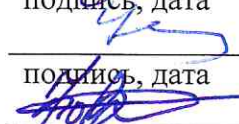
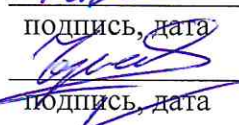
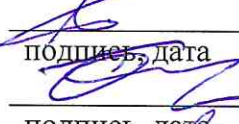
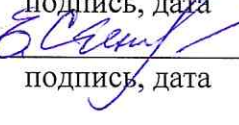
Научный руководитель
док. с.-хоз. наук, проф.

_____ С.В. Залесов
подпись, дата

Екатеринбург 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы, д-р с.-хоз. наук		С.В. Залесов (введение, раздел 1,3, заключение)
Зам. руководителя, д-р хим. наук		И.Г. Перова (введение, раздел 8,9, заключение)
Исполнители темы		Е.М. Агапитов (раздел 1.)
Профессор, д-р с.-хоз. наук		В.А. Азаренок (раздел 2)
Доцент, к. техн. наук		А.В. Артемов (раздел 4,5,6,7)
Доцент, к. с.-хоз. наук		Л.А. Белов (раздел 3)
Доцент, к. с.-хоз. наук		Н.П. Бунькова (раздел 3)
Профессор, д-р техн. наук		В.Г. Бурындин (раздел 4,5,6,7)
Профессор, д-р техн. наук		А.В. Вураско (раздел 9)
Профессор, д-р техн. наук		В.В. Глухих (раздел 4,5,6,7)
К. с.-хоз. наук		Д.Ю. Голиков (раздел 2)
Профессор, д-р техн. наук		Б.Н. Дрикер (раздел 8)
Профессор, д-р физ.-мат. наук		М.П. Кащенко (раздел 9)
		Н.М. Кащенко (раздел 9)
Ассистент		И.А. Клепалова (раздел 8)
Ст. преподаватель		П.С. Кривоногов (раздел 4,5,6,7)
Профессор, к. хим. наук		И.Н. Липунов (раздел 8)
Доцент, к. с.-хоз. наук		А.Г. Магасумова (раздел 1, 3)
Доцент, к. хим. наук		Н.В. Марина (раздел 1)
		Н.А. Мартюшов (раздел 1)
Доцент, к. хим. наук		Т.И. Маслакова (раздел 9)
Доцент, к. техн. наук		А.В. Мехренцев (раздел 2)
		А.П. Михайлович (раздел 1)
Доцент, к. с.-хоз. наук		А.С. Оплетаев (раздел 3)

		А.Е. Осипенко (раздел 3)
	подпись, дата	
		Р.А. Осипенко (раздел 3)
	подпись, дата	
Доцент, к. с.-хоз. наук		А.С. Попов (раздел 3)
	подпись, дата	
		А.А. Протазанов (раздел 8)
	подпись, дата	
Доцент, к. экон. наук		Н.К. Прядилина (раздел 2)
	подпись, дата	
		В.Е. Рогачев (раздел 1)
	подпись, дата	
Доцент, к. техн. наук		А.В. Савиновских (раздел 4,5,6,7)
	подпись, дата	
		Е.Н. Стариков (раздел 2)
	подпись, дата	
		Н.О. Толмачева (раздел 8)
	подпись, дата	
		М.Г. Ундерских (раздел 1)
	подпись, дата	
Доцент, к. с.-хоз. наук		А.Ф. Уразова (раздел 2)
	подпись, дата	
Доцент, д-р с.-хоз. наук		В.А. Усольцев (раздел 2)
	подпись, дата	
Профессор, д-р биол. наук		В.В. Фомин (раздел 1)
	подпись, дата	
Доцент, к. с.-хоз. наук		А.И. Чермных (раздел 3)
	подпись, дата	
Доцент, к. техн. наук		А.Е. Шкуро (раздел 4,5,6,7)
	подпись, дата	
Зав. кафедрой, д-р техн. наук		С.Б. Якимович (раздел 2)
	подпись, дата	
Нормоконтролер		Е.И. Стенина
	подпись, дата	

РЕФЕРАТ

Отчет 328 с., 1 кн., 63 рис., 31 табл., 124 источников, 7 прил.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, ТЕХНОГЕННЫЕ УГРОЗЫ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ; ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ГИБРИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОМПОЗИТЫ, ВОЗОБНОВЛЯЕМОЕ СЫРЬЕ, СКОРОСТЬ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ

Проект направлен на решение фундаментальной проблемы: исследование закономерностей формирования и трансформации растительности в связи с изменениями климата и антропогенного воздействия, разработка экологизированных технологий получения природных и синтетических материалов.

В работе представлены результаты исследований климатогенной пространственно-временной динамики лиственницы сибирской в экотоне верхней границы древесной растительности (ЭВГДР) на юго-восточном макросклоне горного массива Рай-Из (Полярный Урал) во второй половине XX-начале XXI. На основе собранного ранее архива ландшафтных фотографий, включая повторные, проведен анализ влияния экологических факторов на морфологическое строение и распространение лиственницы сибирской на верхнем пределе ее произрастания в горах Полярного Урала и представление эффектов, проявляющихся визуально на ландшафтных фотографиях. Проведен количественный анализ уровней ветрового воздействия и распределения снежного покрова в холодный период времени на основе полученных ранее данных снегомерных измерений вдоль профилей (трансект) в районе исследований, а также анализа цифровой модели местности Arctic DEM (NASA). Разработана модель, в которой возрастание кривизны поверхности (переход от вогнутых участков к выпуклым), увеличение уровня ветрового воздействия, увеличение крутизны склона и величины евклидова расстояния до ближайшего дерева, увеличение высоты над уровнем моря приводит к снижению величины индекса глубины снежного покрова, что позволяет получить количественную оценку глубины снежного покрова в прошлом, например, в начале 1960-х на основе данных о местоположении деревьев в эти годы.

Поскольку изменение климата сопровождается усиливающимся антропогенным воздействием на лесные экосистемы, все большая площадь нарушенных земель исключается из хозяйственного использования, способствуя ухудшению экологической обстановки. В рамках данной НИР проведен анализ эффективности естественного зарастания карьеров добычи кирпичной глины, отходов лесопиления и деревообработки, а также отвалов

обогащения бедных руд на месторождении хризотил-асбеста. Установлена эффективность проведения рекультивационных работ на золоотвале Рефтинской ГРЭС (Свердловская область), горных склонах вблизи медеплавильного производства и слитных почв. Апробирован способ биоиндикации для определения условий произрастания на основе флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой. Разработан способ выращивания капокорешковой древесины на отвалах обогащения бедных руд на месторождениях хризотил-асбеста.

В рамках разработки модели снижения лесопожарных угроз за счет исследования запасов биомассы (в том числе перестойной древесины и горючей древесной массы) предложена оригинальная конструкция противопожарного заслона для искусственных сосновых насаждений, произрастающих в экстремальных лесорастительных условиях.

С целью разработки экологически безопасных технологий утилизации растительных и полимерных отходов и получения на их основе перспективной продукции с высоким потенциалом биоразложения были проведены исследования свойств и строения растительных пластиков без синтетических связующих и растительно-полимерные композиты с термопластичными полимерными связующими. На основании проведённых кинетических исследований определены возможности варьирования температурно-временных параметров получения пластика без синтетических связующих на основе древесной муки (из растительных отходов) для получения материалов разного назначения с необходимыми эксплуатационными свойствами. Установлено, что при получении растительных пластиков без синтетических связующих с шелухой пшеницы использование сульфата меди в пресс-сырье в качестве модификатора лигнина и в качестве антисептика для поверхностной обработки пластика позволяет регулировать скорость его биоразложения и уровень физико-механических свойств. В рамках данной НИР определены возможности получения из растительных отходов с использованием отходов полиэтилена материалов разного назначения с необходимыми эксплуатационными свойствами и скоростью разложения в грунте и при УФ-облучении. Разработана методика с бальной шкалой экспресс-оценки потенциала биоразложения продукции по морфовизуальным признакам, по которой проведено разделение полимерных материалов на группы по потенциалу их возможной биodeградации.

Проведены исследования и разработана ресурсосберегающая технология, основанная на процессах сорбции и поликонденсации смолообразующих компонентов фенольных вод производства фенолформальдегидных смол в присутствии техногенного сырья, а именно дисперсных отходов механической переработки древесного сырья и стеклопластиков, с получением технических продуктов – древесно-полимерного композита и фено-

лята натрия и очищенной оборотной воды. Изучены закономерности адсорбции на целлюлозную матрицу реагентов определенного типа, позволяющие вести направленный отбор разрабатываемых твердофазных реакционных индикаторных систем, химико-аналитические характеристики которых апробированы на реальных объектах: природных и дождевых водах, снежном покрове, смыве с листьев деревьев, расположенных вдоль городских магистралей.

Полученные результаты будут способствовать с учетом региональных условий экологизации ресурсопотребления в лесной и лесоперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова: лесные экосистемы, техногенные угрозы, биоразнообразие, рекультивация; полифункциональные материалы, гибридные материалы, композиты, возобновляемое сырье, скорость биоразложения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. Пространственно-временная динамика лиственницы сибирской на Полярном Урале в условиях прошлого и современного изменений климата	11
2. Исследование глобальной роли трансграничных лесов Евразии в снижении техногенных угроз в системе «человек – технологии - природа»	28
3. Совершенствование способов рекультивации нарушенных земель и минимизации негативных последствий антропогенного воздействия на лесные экосистемы	50
4. Исследование процесса биоразложения различных видов полимерных материалов и композитов	57
5. Разработка методики экспресс-оценки потенциала биоразложения материалов на основе динамики морфовизуальных признаков при экспозиции в активном грунте ...	61
6. Исследование параметров формальной кинетики процессов получения пластиков на основе растительного сырья	69
7. Изучение закономерностей влияния технологических факторов получения и химического состава компонентов на скорость биоразложения и эксплуатационные свойства полимерных материалов, полученных из лигноцеллюлозного сырья	81
7.1. Уменьшение скорости биоразложения пластиков без синтетических связующих	82
7.2. Увеличение скорости биоразложения полимерных материалов с синтетическими полимерами и оболочкой семян злаковых культур	86
8. Исследование древесных отходов в качестве сорбента для обезвреживания промышленных сточных вод	88
9. Исследование и разработка твердофазных аналитических систем с применением целлюлозосодержащих матриц	92
9.1. Исследование закономерностей адсорбции на целлюлозную матрицу органических реагентов	92
9.2. Исследование и разработка твердофазных реакционных индикаторных систем (ТРИС) на основе целлюлозосодержащих матриц	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	111
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Библиографический список публикаций, патентных документов, защищённых диссертаций в результате выполнения НИР	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Отчет о патентных исследованиях. Раздел: полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения	130

ВВЕДЕНИЕ

Усиление техногенных нагрузок на лесные экосистемы на фоне глобального и регионального изменений климата приводит к деградации лесных экосистем и ухудшению экологической обстановки в целом. Минимизация отрицательных воздействий техногенеза возможна лишь на основе объективных научно-обоснованных данных о пространственно-временной динамике лесной растительности, установлении влияния глобальной роли лесов на снижение техногенных угроз в системе «человек – технологии – природа», а также возможностей рекультивации нарушенных земель и комплексного использования растительных ресурсов. Только на основе указанных данных могут быть разработаны экологизированные рубки леса, способы лесовосстановления и лесоразведения, технологии рекультивационных работ и технологических решений по созданию и применению новых материалов, разработанных на основе растительного сырья и техногенных отходов.

В качестве основных объектов для проведения исследований была выбрана лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), произрастающая на Полярном Урале. Именно здесь располагаются лесотундровые экосистемы, характеризующиеся различным составом, морфологической и возрастной структурой, которые представляют большой интерес для изучения путей приспособления древесных растений к разнообразным экстремальным условиям среды. В рамках развития метода наземного фитомониторинга требуется развитие классификации ландшафтных фотографий по наличию и степени проявления феноменов, обусловленных влиянием экстремальных условий среды. Для определения благоприятности условий произрастания древесной растительности необходима разработка модели количественной оценки вклада факторов на величину значений переменной и получение количественной оценки переменной.

Для реализации задачи по выявлению глобальной роли трансграничных лесов Евразии в снижении техногенных угроз в системе «человек – технологии – природа» за технологическую основу оценки принята модель интенсивного ведения лесного хозяйства в ограниченном единстве с критериями независимой международной системы добровольной лесной сертификации, а также чистая первичная продукция, определяемая на основе многофакторных регрессионных уравнений. Одним из направлений исследований сохранности природной среды и ресурсосбережения при заготовке сортиментов должно стать совершенствование технологии их сортировки и пакетирования.

Минимизации негативных последствий техногенеза служит рекультивация нарушенных земель. Поскольку в таежной зоне изъятие земель на промышленные цели производится чаще всего из лесного фонда, основным направлением рекультивации является

лесохозяйственное. Исследование последствий искусственного и естественного лесоразведения на нарушенных землях позволит оптимизировать способы рекультивации и, в конечном счете, добиться желаемых результатов при минимальных затратах трудовых и финансовых ресурсов.

В связи с увеличением как потребления растительных природных ресурсов в целом, так и антропогенного давления на лесные ресурсы возрастает потребность внедрения ресурсосберегающих и безотходных технологий для их сохранения и переработки. Комплексное использование природного растительного сырья за счет комбинирования различных методов и веществ становится в настоящее время одним из способов создания безопасных для окружающей среды изделий с широким диапазоном практического использования (композиционные материалы, экопластики, сорбенты, тест-средства для оценки качества объектов окружающей среды и т.п.). Большинство современных материалов являются гибридными, что придает изделиям определенные эксплуатационные свойства и где каждый элемент вносит свой вклад в формирование этих свойств.

Известно, что материалы на основе возобновляемого растительного сырья древесного и недревесного происхождения обладают высокой экологичностью и высоким потенциалом биоразложения [1,2]. Они относятся к биоразлагаемым материалам, не содержат компонентов, потенциально вредных для окружающей среды и подвергаются деградации под действием солнечного света (УФ-излучения), влаги и температуры, а также микробно-ферментативным путем [3]. Однако, такие материалы во многих случаях уступают по прочностным показателям, стойкости к внешней среде и эксплуатационной долговечности композитам и изделиям из синтетических полимеров, получаемых из природных газов и нефти.

В связи с расширением требований законодательства многих стран к биоразлагаемости полимерных отходов увеличивается число исследований по определению закономерностей влияния химического строения и состава компонентов полимерных материалов на их биостойкость. Несомненно, что материалы на основе природных полимеров обладают более высоким потенциалом к биоразложению по сравнению с синтетическими полимерами. Но скорость их биоразложения зависит не только от химического строения полимера, но и от химического строения добавок [4,5]. В то же время продолжаются исследования возможности повышения разлагаемости материалов на основе синтетических полимеров. В этих исследованиях установлено влияние различных факторов на придание полиолефинам биоразлагаемых свойств, к числу которых относится химическое строение мономерных звеньев и разветвленность макромолекулярной цепи полимеров [6].

Вовлечение техногенного сырья в технологию получения древесно-полимерного композита, аналога прессовочных древесных масс, не уступающего по физико-механическим и эксплуатационным свойствам, является одной из задач, решаемых в данном проекте. Объектами исследования являются следующие промышленные отходы: сточные воды производства фенолформальдегидных смол; мягкие отходы механической переработки древесного сырья; измельченные отходы производства и переработки слоистых пластиков. Ведение древесных сорбентов в процесс обесфеноливания «надсмольных» вод основано на использовании их сорбционной и реакционной способности. Сорбционная способность измельченной древесины обусловлена наличием в ее составе гидроксильных, карбонильных и карбоксильных функциональных групп и восстановительными свойствами ее поверхности, что обеспечивает глубокую степень обесфеноливания и образования древесно-фенольной массы.

Современные технологии позволяют наряду с созданием конструируемых материалов ставить задачи по оптимизации и управлению их структурой путем варьирования состава, объемного соотношения компонентов и технологических режимов их получения с целью достижения оптимального физико-химического взаимодействия компонентов. Создание и развитие физико-химического обоснования гибридных систем и композиционных материалов на их основе в значительной степени обусловлено необходимостью совершенствования технологии их получения и методов их защиты от различных внешних воздействий: химических, температурных, динамических и др.

1 Пространственно-временная динамика лиственницы сибирской на Полярном Урале в условиях прошлого и современного изменений климата

Глобальное и региональные изменения в климатической системе Земли приводят к существенным изменениям в составе, структуре и пространственном положении растительных сообществ, а также сопровождаются усилением катастрофических явлений. В рамках первого этапа предлагаемого проекта проведено изучение процессов, происходящих в лесотундровых и лесных сообществах на юго-восточном макросклоне горного массива Рай-Из (Полярный Урал) в связи изменениями климата в данном регионе [7]. Полученные результаты позволят углубить представления о динамике популяции лиственницы сибирской, произрастающей в экотоне верхней границы древесной растительности, во второй половине XX - начале XXI веков в условиях изменения климата Субарктики.

Горные системы характеризуются большим разнообразием условий среды, оказывающих влияние на произрастание деревьев и кустарников, особенно в пределах экотона верхней границы древесной растительности (ЭВГДР). Верхним и нижним его рубежами являются соответственно верхняя граница распространения одиночных древесных растений и верхняя граница сомкнутого леса. На Полярном Урале в ЭВГДР распространены лесотундровые экосистемы, характеризующиеся различным составом, морфологической и возрастной структурой, которые представляют большой интерес для изучения путей приспособления древесных растений к разнообразным экстремальным условиям среды.

При описании феноменов, которые связаны с влиянием экологических факторов на древесную растительность, произрастающую на верхнем пределе ее распространения, достаточно часто в качестве иллюстраций используются ландшафтные фотографии [8-19]. В некоторых случаях какому-либо феномену может поставлена в соответствие одна или несколько фотографий [16, 20-21]. Несмотря на определенные успехи в разработке методов автоматизированной сегментации изображений, распознавания объектов и сцен на ландшафтных фотографиях [12, 14, 22] задача их автоматизированного и тем более автоматического распознавания объектов на них без предварительного создания классификации человеком в настоящее время практически невозможна.

Поэтому в рамках развития метода наземного фотомониторинга, который все более активно используются специалистами при проведении экологических исследований, необходимо развивать классификации ландшафтных фотографий по наличию и степени проявления феноменов, обусловленных влиянием экстремальных условий среды. Необходимость проведения такого вида работ обусловлено следующими причинами: 1) необходимостью учета региональной специфики района исследований; 2) необходимостью ил-

люстрации и описания не очевидных феноменов, обусловленных воздействием экологических факторов на древесную растительность; 3) необходимостью детализации и формализации описаний ландшафтных фотографий для повышения эффективности полнотекстового их поиска в базах данных информационных систем.

На современном этапе исследований климатогенной динамики древесной растительности на верхнем пределе ее произрастания требуется проведение количественной оценки уровней действия экологических факторов, определяющих условия ее роста и развития [23-25]. Смена тундровых сообществ на лесотундровые и лесные является примером вторичных сингенетических смен в рамках генетического подхода к классификации типов леса Б.А. Ивашкевича — Б.П. Колесникова. Поэтому проведенное в рамках первого этапа проекта исследования пространственно-временной динамики следует рассматривать в русле развития идей генетического подхода к классификации типов леса.

Одним из ключевых элементов в генетической типологии является понятие лесообразовательного процесса [26]. Лес, как природное явление, находится в состоянии непрерывного развития, которое происходит путем накопления небольших количественных изменений элементов и условий среды в процессе его жизни. Малозаметность этих количественных изменений часто ускользает от внимания наблюдателя, и они воспринимаются только тогда, когда сложились в качественное различие, которое воспринимается как революционное изменение. Лесообразовательный процесс представляют собой взаимосвязанные стороны более широкого процесса эволюции географического ландшафта. По своему характеру он является спирально-циклическим и разбивается на этапы, качественно отличные друг от друга [27].

Тип леса в генетических типологиях выделяется в пределах типа лесорастительных условий, который определяется по комплексу следующих характеристик: генезису и форме элементов рельефа, световым условиям, физико-химическим свойствам материнских почвообразующих горных пород и почв, водному режиму, водно-минеральному питанию растений. Тип леса в рамках генетического подхода является этапом лесообразовательного процесса.

Типы насаждений (типы фитоценозов) являются этапами развития типа леса. Это означает, что в пределах типа лесорастительных условий лесные фитоценозы могут сменять друг друга во времени. При этом внешний облик, состав и структура фитоценозов могут значительно отличаться друг от друга, но при этом все они будут принадлежать к одному и тому же типу леса [28, 30]. Тип леса в генетической классификации складывается из серии типов насаждений или другими словами «тип насаждения является формой существования типа леса, а этот последний представлен генетическим рядом типов

насаждений, сменяющих друг друга во времени» [28]. Тип леса характеризуется определенным ходом роста древостоя, образованного определенными лесообразующими древесными породами.

Необходимо отметить, что если в естественных классификациях тип насаждения, тип леса и лесной биогеоценоз рассматриваются как синонимы, то в генетической классификации тип леса является более широким понятием. Генетический подход к классификации типов леса не отрицает естественные типологии, а дополняет их. Генетические классификации преемственно связаны с естественными классификациями и являются их продолжением [30]. В настоящее время в основе генетической классификации Б. А. Ивашкевича — Б. П. Колесникова используются достижения классификации В. Н. Сукачева. Можно сказать, что последняя была дополнена данными о продолжительности, направлении и темпах разных видов смен. В особую категорию были выделены смены, обусловленные морфогенезом эдификаторного вида [26], названные онтогенетическими или онтоценогенетическими сменами. Под ними понимаются возрастные и восстановительные (демутационные) смены. Последние происходят в течение жизни не более двух генетически родственных поколений. В рамках генетической классификации типов леса возможно изучение истории отдельных типов и рядов их генетического развития, а также создание классификации типов лесных массивов по степени их изменения в условиях антропогенного воздействия.

Количественная оценка факторов, определяющих тип условий местопроизрастания (ТУМ) с последующим автоматизированным выделением ТУМ в пространстве является естественным развитием идей родоначальников генетического подхода к классификации типов леса. Результаты, полученные в ходе первого этапа, рассматриваются нами как продолжение развития лесных генетических классификаций для районов Субарктики.

Район исследований горный массив Рай-Из и гора Черная расположены на юго-восточном макросклоне Полярного Урала в бассейне реки Соби (рисунок 1). Координаты района исследований: 66°42' — 67°48' с.ш.; 65°08' — 65°04' в.д.

Максимальные высоты этих гор превышают 1000 м, а экотон верхней границы древесной растительности расположен на высотах от 100 до 320 м. В пределах экотона произрастает в основном лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.). В небольшом количестве встречаются береза извилистая (*Betula tortuosa* Ldb. и ель сибирская *Picea obovata* L.). В качестве иллюстраций в статье используются фотоснимки, полученные нами в разные годы.

На рисунке 1 приведены точки, на которых производилось фотографирование за период с 1960 по 2017 годы.

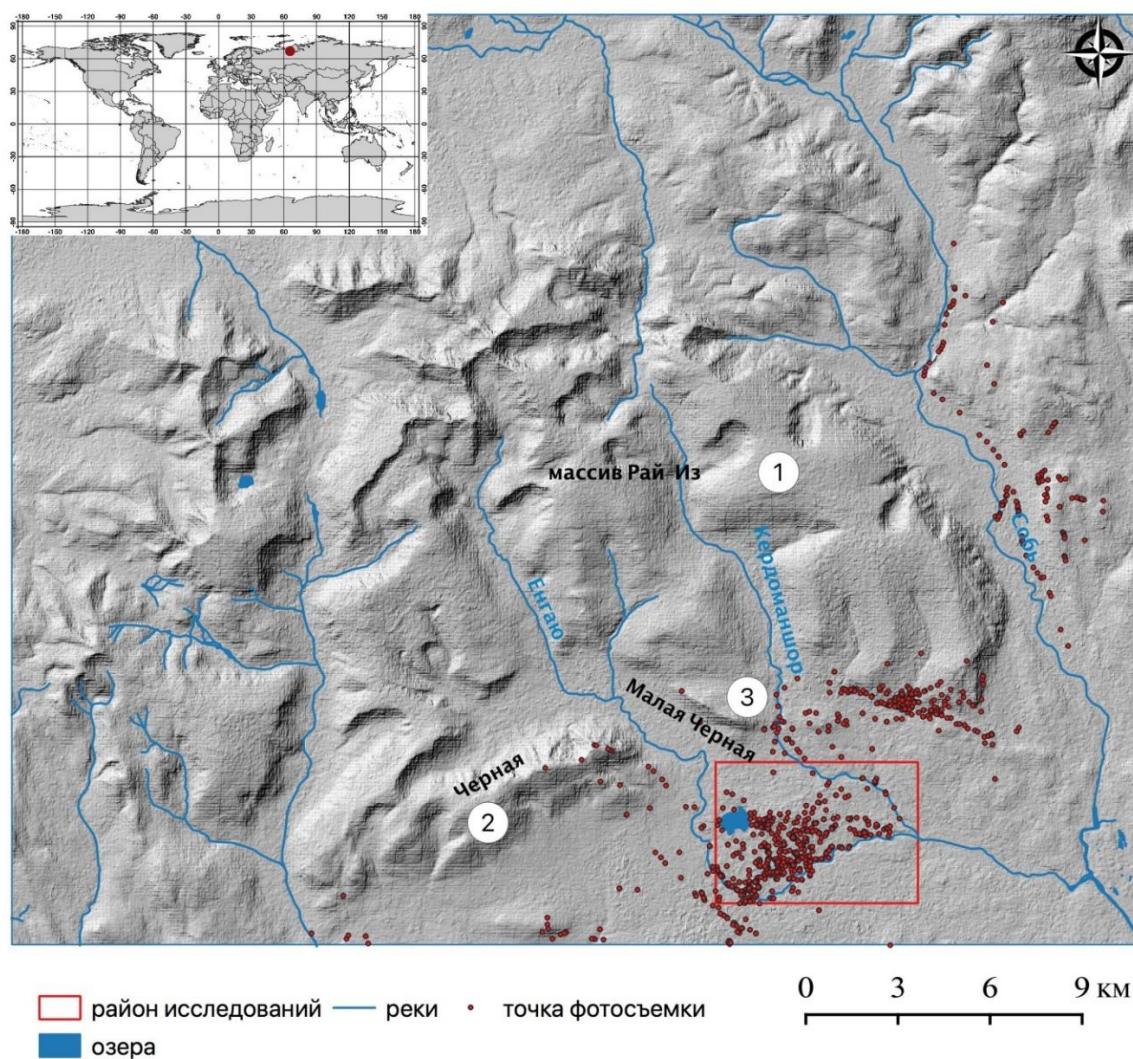


Рисунок 1 – Местоположение района исследований на карте мира (в левом верхнем углу). Теневая модель рельефа исследуемой территории: красными точками обозначено местоположение точек фотосъемки; номерами обозначены крупные геоморфологические структуры: 1 — горный массив Рай-Из, 2 — гора Черная, 3 — гора Малая Черная. Красным прямоугольником обозначен район исследований пространственно-временной динамики древесной растительности за период с начала 1960-х до настоящего времени.

Фотографии, составляющие ядро архива, были сделаны в разные годы С.Г. Шиятовым, а позже дополнены В.В. Фоминым, А.П. Михайлович и Д.С. Капраловым с использованием фотоаппаратов, производимых следующими компаниями: «Красногорский механический завод» (СССР), «Yashica» (Япония), «Canon» (Япония), «Sony» (Япония) с использованием стандартных черно-белых и цветных фотопленок 36 мм х 24. Картосхема района исследований, приведенного на рисунке 1 сделана в географической информационной системе QGIS (qgis.org). В качестве цифровой модели рельефа была использована ЦМР Aster Dem (USGS, США).

Ниже приведен список методов, которые были использованы в ходе выполнения проекта.

1. Поиск ландшафтных фотографий из архива и их анализ на предмет возможности изучения и иллюстрации феноменов и процессов, наблюдаемых в лесных и лесотундровых сообществах на верхнем пределе их распространения на Полярном Урале.

2. Дешифрирование полутонных аэрофотоснимков 1962 и 1964 годов, а также спутникового снимка 2015 года (рисунок 2) для определения местоположения деревьев высотой более 6 метров и создание векторных точечных слоев в геоинформационной системе QGIS (qgis.org).

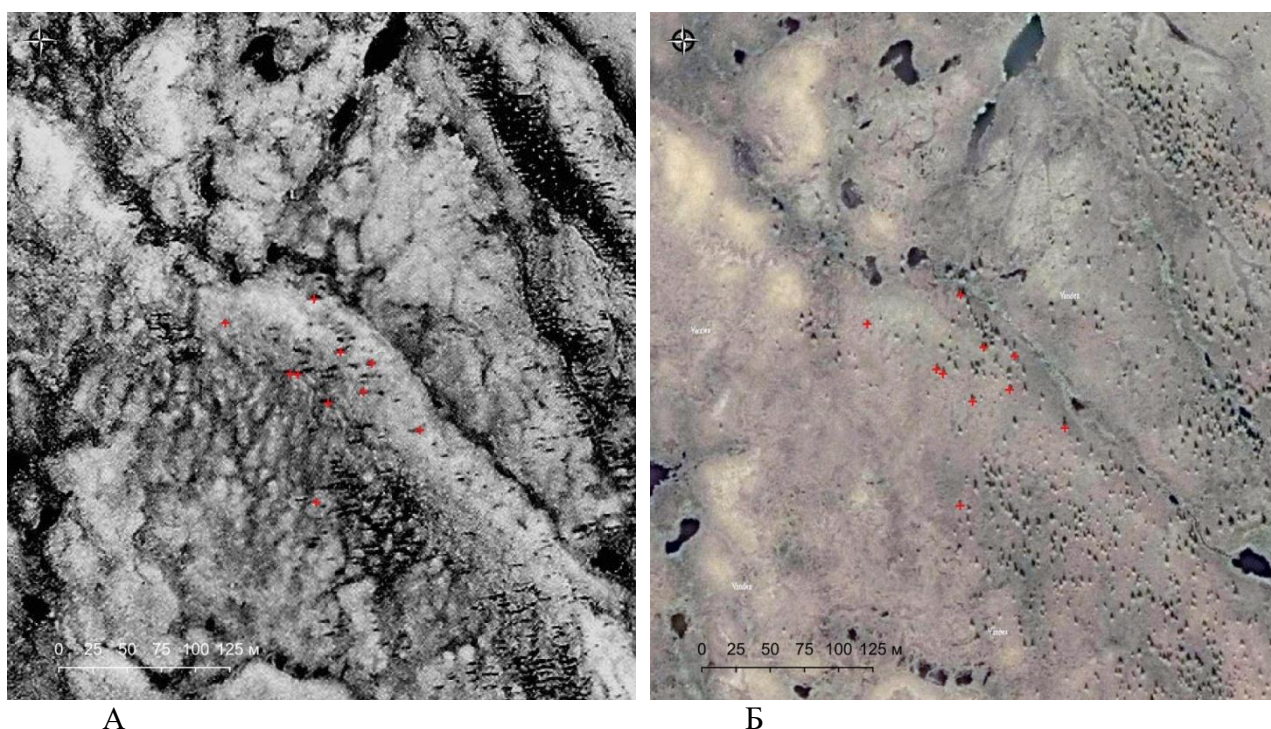


Рисунок 2 – Фрагмент аэрофотоснимка 1964 года (А) и спутникового снимка высокого пространственного разрешения 2015 года (Б). Красными маркерами обозначены одни и те же деревья.

3. Для количественной оценки уровней действия отдельных экологических факторов были использованы пространственные данные – производные от цифровой модели рельефа района исследований - морфометрические параметры рельефа (крутизна и кривизна склона, индекс топографического положения).

4. Для оценки уровня ветрового воздействия были использованы ранее полученные данные о направлении преобладающих ветров по направлению флагообразности крон (рисунок 3) и функция расчета теневой модели рельефа, в которой был использован в качестве одного из аргументов - угол преобладающего направления ветров, рассчитанный как медианное значение углов во всех точках измерений данного показателя. Полученный растр, содержащий значения индекса ветрового воздействия, позволяет выделять участки склонов с разным уровнем ветровой нагрузки: ветроударные участки склонов (обращенные в сторону, с которой двигаются воздушные массы) характеризуются большей величиной индекса по сравнению с ветрозащитными (обращенные в противоположную сторону).

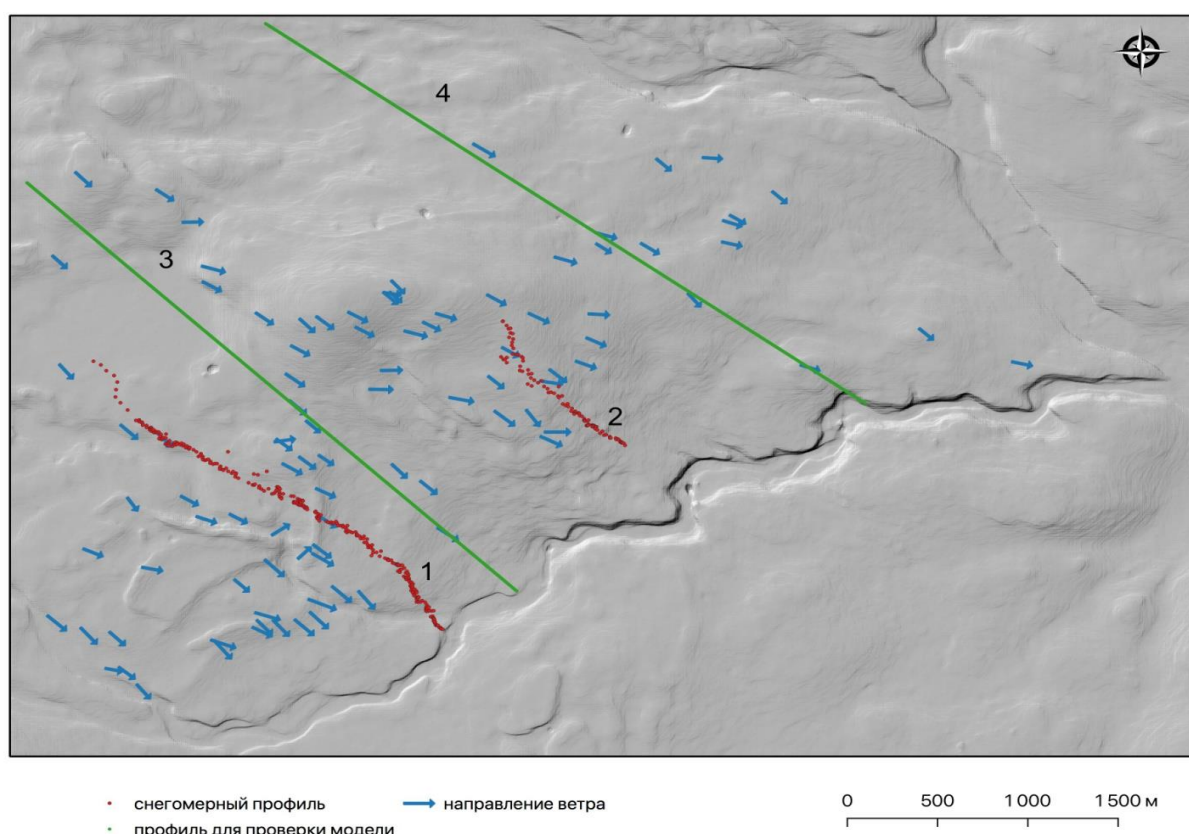


Рисунок 3 – Цифровая модель местности Arctic Dem по данным съемки 26 марта 2013 года. Красными точками обозначены места проведения снегомерных измерений на высотных снегомерных профилях №1 и №2 в 2018 году. Зелеными линиями обозначены профили №3 и №4, которые были использованы при анализе качества математико-статистических моделей оценки глубины снежного покрова. Синими стрелками обозначено направление преобладающих ветров, определенных в разных точках района исследований по флагообразности крон деревьев в 2017 и 2018 годах.

5. Для оценки пространственных закономерностей распределения глубины снежного покрова в районе исследований была использована цифровая модель местности (ЦММ)

Arctic DEM от 26 марта 2013 года, ранее созданная цифровая модель рельефа (ЦМР) исследуемого района и полученные ранее данные прямых снегомерных измерений, проведенных в апреле и июле 2018 года на снегомерных профилях (рисунок 3).

Так как Arctic DEM является ЦММ, то для того, чтобы отфильтровать данные, которые не относятся к снежному покрову, например, крупные камни или деревья, к растру Arctic DEM был применен ранговый фильтр, позволяющий рассчитать производный растр с медианными значениями высоты. Для получения значений индекса, характеризующего глубину снежного покрова использовали следующий алгоритм: 1) вычитание из растра с медианными значениями высоты цифровой модели рельефа; 2) проведение нормализации полученного на этапе 1 растра для получения целочисленных значений индекса глубины снежного покрова в диапазоне 0-100; 3) использование зональных функций для получения значений параметров, характеризующих уровни действия отдельных экологических факторов и морфометрических параметров рельефа для каждой единицы приведенного выше интервала глубины снежного покрова.

6. Создание и анализ моделей множественной линейной регрессии, позволяющих оценить уровень вклада отдельных факторов в значение индекса глубины снежного покрова в районе исследований. Обработку данных производили с использованием электронных таблиц Libre Office (libreoffice.org). Анализ данных и моделирование выполняли в математико-статистическом пакете R (www.r-project.org).

Основным фактором, определяющим высотный предел произрастания древесной растительности на Полярном Урале, является термический режим приземного слоя воздуха в летний период. На пологих склонах (до 15-20 градусов), где подстилающая горная порода покрыта слоем почвы или мелкозема, верхняя граница произрастания лесотундровых редколесий поднимается наиболее высоко – до 300-350 метров над уровнем моря [9]. На таких склонах древесная растительность формирует термический тип верхней границы леса. В связи с тем, что в районе исследований преобладают крутые и каменистые склоны, распространение границы термического типа незначительно, в основном она находится на юго-восточном склоне массива Рай-Из. Характерной особенностью термического типа является его постоянное высотное смещение в связи с внутривековыми и вековыми колебаниями климата. В теплые периоды термическая граница редколесий поднимается выше по склону, а в холодные – смещается на более низкие гипсометрические уровни. На рисунке 4 хорошо видно, что в настоящее время в связи с потеплением климата идет интенсивное расселение лиственницы в тундровые сообщества.

Для Полярного Урала характерны сильные западные ветры, особенно в зимний период, которые оказывают значительное влияние на морфогенез и жизненное состояние

лиственницы. В районе наших исследований особенно сильные ветры (до 40 м/с) наблюдаются на широтных участках долин рек Сось и Енгаю и на вершинах гор. Ветер оказывает большое влияние на возобновление и морфогенез древесных растений. На сильно ветрообдуваемых участках склонов лиственница имеет угнетенный вид, представленный стланиковыми и многоствольными формами (рисунки 5а, 5б). Характерными признаками ветрового воздействия и снеговой корразии являются наличие флагообразной кроны и отсутствие боковых ветвей в зоне метелевого переноса снега, высотой до 1 м от поверхности снегового покрова (рисунки 5а-5в).



а



б



в



г

Рисунок 4 – Появление деревьев лиственницы в тундре в районе исследований во второй половине XX – начале XXI веков. На дальнем плане в центре видна гора Малая Черная, справа – отроги горного массива Рай-Из. Ландшафтные фотографии получены С.Г. Шиятовым 08 апреля 1962 (а), 09 апреля 2006 года (б) и 20 июля 2005 года (в), а также В.В. Фоминым 09 августа 2015 года (г).



а



б



в



г



д



е

Рисунок 5 – Фотографии, иллюстрирующие феномены, обусловленные влиянием ветра и усилением циклонических явлений: а – лиственница стланиковой формы, произрастающая на ветробойном местообитании, на вершине моренного вала; б – снеговая коррозия стволов лиственницы многоствольной формы; в – флагообразная форма кроны лиственницы сибирской, образованная в результате воздействия ветра и снега в зимний период (снеговая коррозия); г – искривление стволов деревьев при многолетнем ветровом воздействии; д — последствия удара молнии в лиственницу; е— деревья, поваленные ветром.

В условиях постоянного ветрового воздействия стволы деревьев, произрастающих на участках, не защищенных от ветра складками местности или другими деревьями, как правило, искривлены, или наклонены в сторону, противоположную направлению преобладающих ветров (рисунок 5г). На ветробойных участках склона верхняя граница лиственных редколесий снижается по сравнению с участками, защищенными от сильных ветров.

В связи с современным потеплением климата высота деревьев, произрастающих в экотоне, значительно возросла, а их кроны стали более густыми и объемными. Это означает, что увеличилась парусность крон. В то же время возросло количество и мощность циклонических процессов, сопровождающихся сильными ветрами и грозами (рисунок 5д). Это привело к тому, что ветровалы стали более интенсивными, особенно на верхних опушках редколесий (рисунок 5е). Так как деревья имеют поверхностную корневую систему, на месте вываленного дерева образуется, как правило, довольно большое пятно, поверхность которого покрыта каменной россыпью или мелкоземом. Такие пятна зарастают растительностью медленно, что снижает продуктивность лесотундровых экосистем. Преобладают одиночные вывалы деревьев, но на некоторых участках склонов встречаются и групповые (рисунок 5е).

Снежный покров является важнейшим фактором среды для произрастания древесной растительности в северных горных районах. Для Полярного Урала характерно неравномерное распределение снежного покрова по территории в связи с переносом снега ветром. С повышенных и ветробойных участков склона снег сдувается. На этих участках глубина снежного покрова составляет всего 10-30 см, а в понижениях рельефа и островках редколесий откладываются сугробы снега мощностью до 6-10 м. Снежный покров оказывает как положительное, так и отрицательное влияние на древесную растительность, произрастающую в лесотундровом экотоне. На малоснежных местообитаниях (до 30 см) верхние побеги не прикрытые снегом усыхают под воздействием снеговой корразии и низких температур. Некоторое количество такого подроста превращается в стланик. Сохраняются лишь одревесневшие побеги, что обычно наблюдается после теплого и более длительного вегетационного периода.

Отрицательное влияние на возобновление лиственницы оказывает снежный покров мощностью 4-6 метров и выше, который стает лишь к середине июля, что приводит к сильному сокращению вегетационного периода на таких участках. На многоснежных местообитаниях появившийся подрост доживает до 15-25 лет, отмирая в результате недостаточной длительности вегетационного периода (рисунок 6а). В связи с тем, что структура лиственных редколесий в экотоне постоянно изменяется в пространстве и времени,

изменяется и местоположение многоснежных местообитаний. В том случае, если отложение сугроба снега переместилось на древостой, высота деревьев в котором превышает 5-6 м, отмирания деревьев не наблюдается, так как вегетация не прикрытых снегом побегов начинается одновременно с деревьями, растущими на малоснежных местообитаниях.

На многоснежных местообитаниях высокие деревья начинают вегетацию при наличии снежного покрова мощностью менее 1,5-2 м в основании стволов (рисунок 6б). У таких деревьев формируются узкие годичные кольца, более короткая хвоя и более мелкие шишки. Характерной особенностью таких деревьев является отсутствие ветвей до максимальной высоты снежного покрова, которые обламываются под тяжестью оседающего плотного снега во время его таяния (рисунок 6б). В связи с тем, что на подветренной стороне лиственничных редколесий скапливаются сугробы снега мощностью до 6 м, то здесь формируются безлесные полосы шириной до 50-100 м, занятые разнотравными лужайками и тундровыми сообществами (рисунок 6в).



а



б



в



г

Рисунок 6 – Влияние снега на древесную растительность: а – формирование мощных сугробов снега задерживает начало вегетации; б – начало вегетации на участках, покрытых снегом; в – формирование безлесных полос в результате отложения сугробов снега мощностью до 6 м; г – воздействие снеговой лавины.

Чередование в экотоне лесотундровых и тундро-луговых сообществ, ориентированных перпендикулярно господствующему направлению ветров, наблюдается на восточ-

ных склонах массива Рай-Из и г. Черная. На крутых склонах массива Рай-Из в многоснежные годы наблюдается сход снежных лавин (рисунок 6г), которые уничтожают древесную растительность, снижая верхнюю границу ее произрастания.

На основе дешифрирования данных аэро- и космосъемки были созданы картосхемы (рисунки 7 и 8), характеризующие размещение деревьев в пространстве района исследований в начале 1960-х и 2015 году. Приведенные на рисунках 7 и 8 картосхемы дают представление об увеличении густоты деревьев (в 4 раза) на облесенных участках исследуемой территории и появлении деревьев лиственницы сибирской в горной тундре.

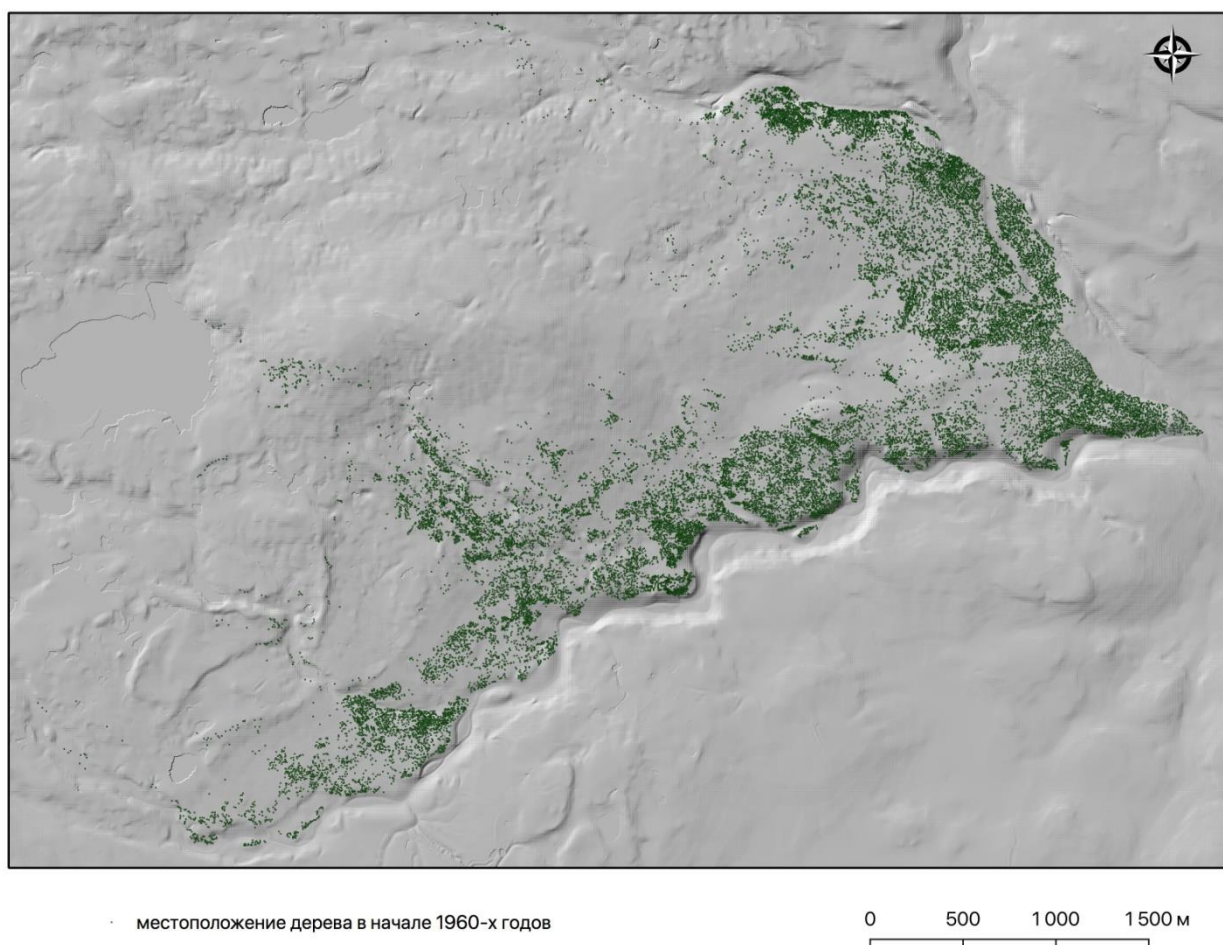


Рисунок 7 – Размещение деревьев в районе исследований в начале 1960-х годов на теневой модели рельефа района исследований.

Для анализа и моделирования глубины снежного покрова, оцениваемого по индексу, в геоинформационной системе QGIS создан векторный точечный слой в виде двух регулярных сеток с шагом 50 метров, сдвинутых друг относительно друга на 30 метров по диагонали. Количество точек выборке: 13941. С использованием функции QGIS «sample» для каждой точки был получен набор значений параметров: индекс глубины снежного покрова (отн. ед., положительные значения) высота над уровнем моря (м), крутизна склона

(градусы), кривизна поверхности (отн. ед., отрицательные значения для вогнутых участков, положительные значения – для выпуклых), индекс ветрового воздействия (отн. ед., положительные значения, уменьшение величины индекса соответствует снижению уровня ветрового воздействия), евклидово расстояние до ближайшего дерева (м), густота деревьев (шт/га).

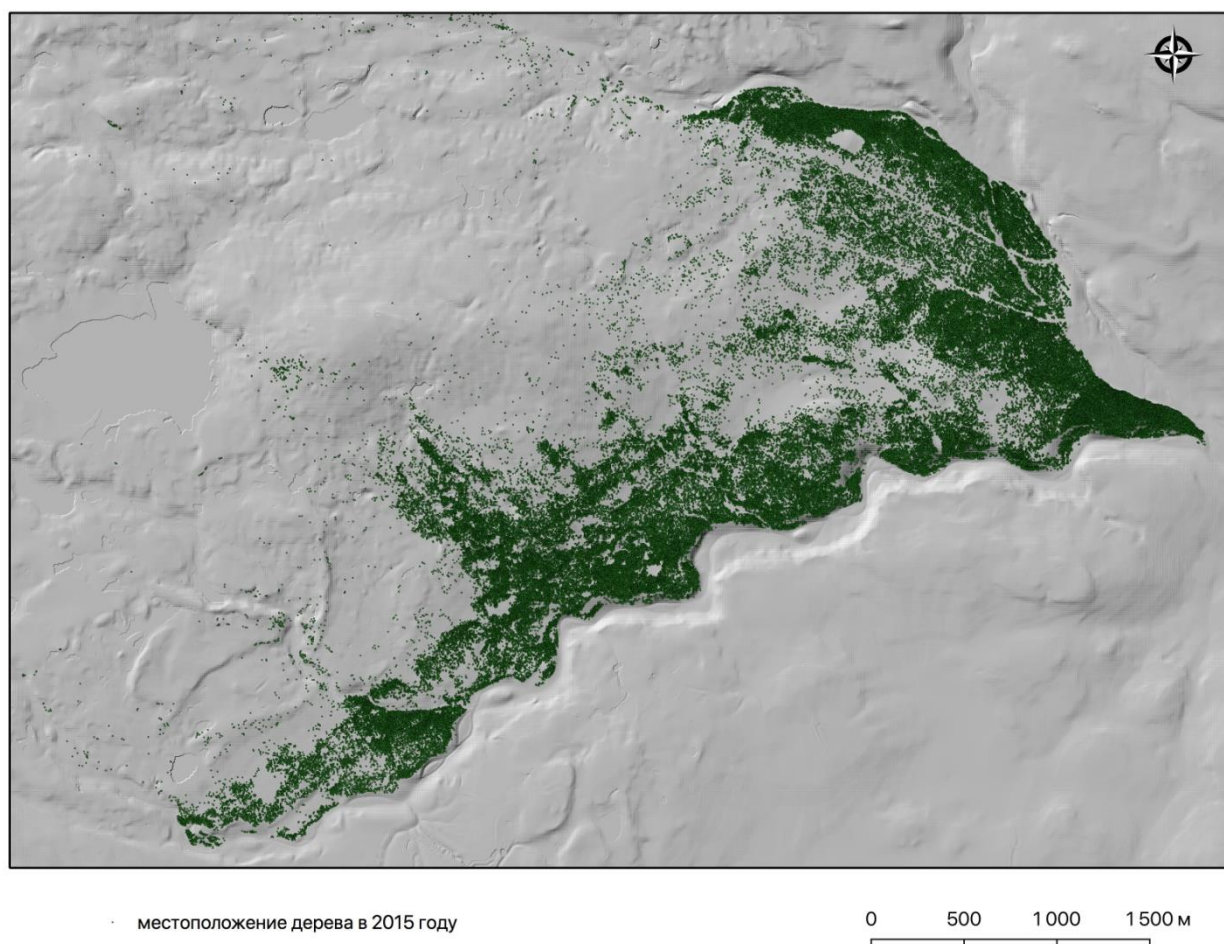


Рисунок 8 – Размещение деревьев в 2015 году на теневой модели рельефа района исследований.

На рисунке 9 приведены графики изменения глубины снега на снегомерном профиле 2 (начало отсчета находится на северо-западном конце профиля) по данным снегомерных измерений 2018 года и индекса глубины снежного покрова, рассчитанного по данным Arctic DEM.

Несмотря на то, что данные, характеризующие глубину снежного покрова и использованные для построения графиков на рисунке 9, относятся к разным годам, тем не менее можно утверждать, что общие тенденции изменения величины показателей (глубина снега и индекс глубины снегового покрова) вдоль профиля сохраняются. Аналогичная закономерность наблюдается и на снегомерном профиле №1. Это означает, что растры

Arctic DEM могут быть использованы в качестве источника данных для оценки моделирования снежного покрова.

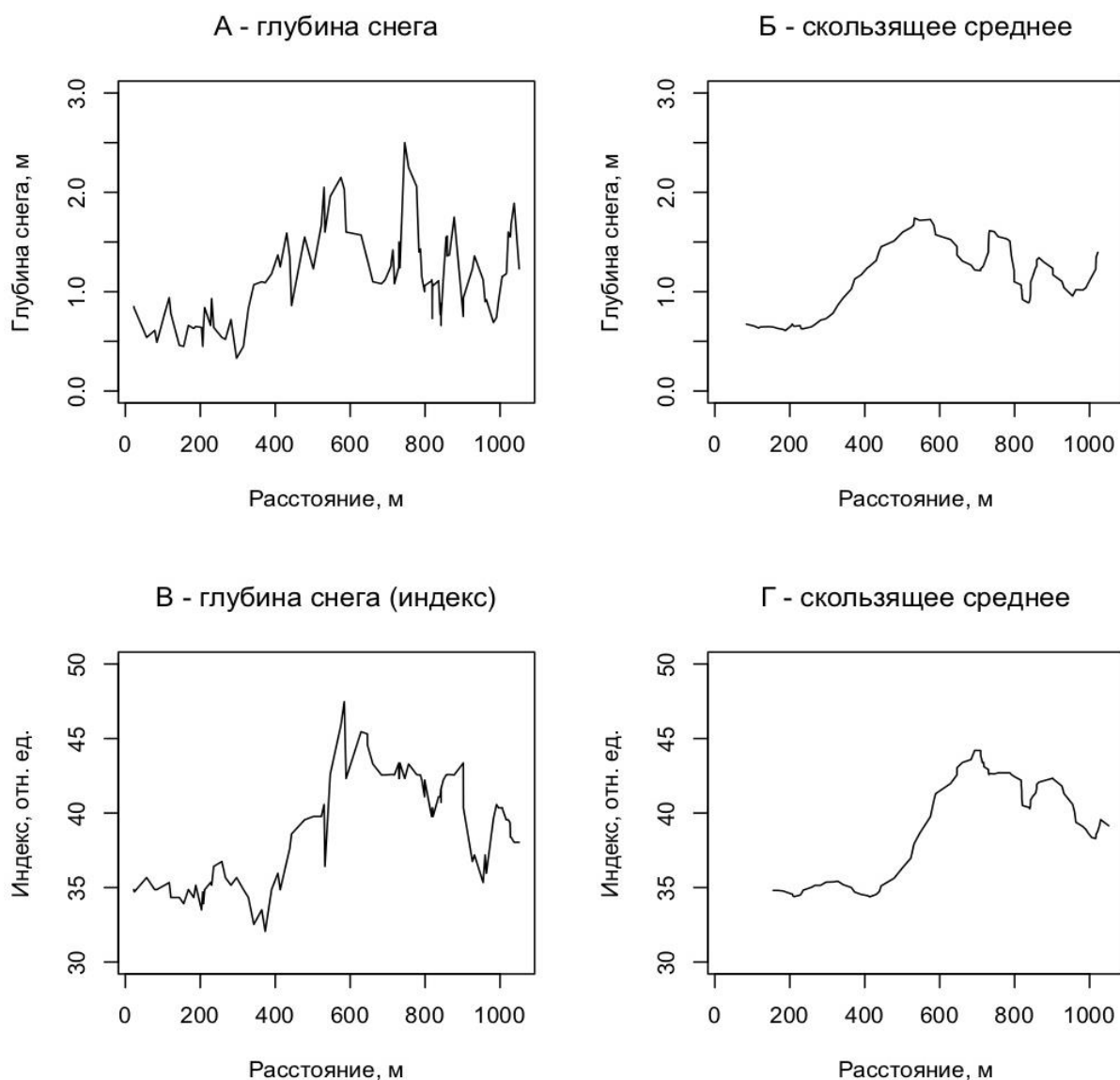


Рисунок 9 – Графики изменения показателей глубины снежного покрова вдоль снегомерного профиля №2. А — прямые измерения глубины снега; Б и Г — графики изменения скользящего среднего по 10 значениям, В — изменение величины индекса снежного покрова, полученного с использованием данных Arctic DEM.

В математико-статическом пакете R выборка из 13941 строк была автоматически разделена на обучающую (80% значений) и тестовую (20% значений) с использованием функций из библиотек `library(MASS, caret, klaR)`. Анализ распределения значений индекса глубины снежного покрова выполнили с использованием функций `gofstat`, `cdfcomp`, `denscomp`, `qqcomp` и `ppcomp` библиотеки `fitdistrplus`.

Наилучшие показатели AIC и BIC (наименьшие значения информационных критериев) имеет модель нормального распределения (таблица 1). На рисунке 10 приведены

графики теоретических и наблюдаемых значений плотности вероятности и функции распределения для нормально распределенной случайной величины.

Таблица 1 – Значения информационных критериев, используемых для оценки законов распределения величин индекса глубины снежного покрова

Информационный критерий	Распределение			
	нормальное	гамма	логнормальное	Вейбулла
AIC	62884.60	63047.88	63221.32	63925.38
BIC	62899.24	62899.24	63235.96	63940.02

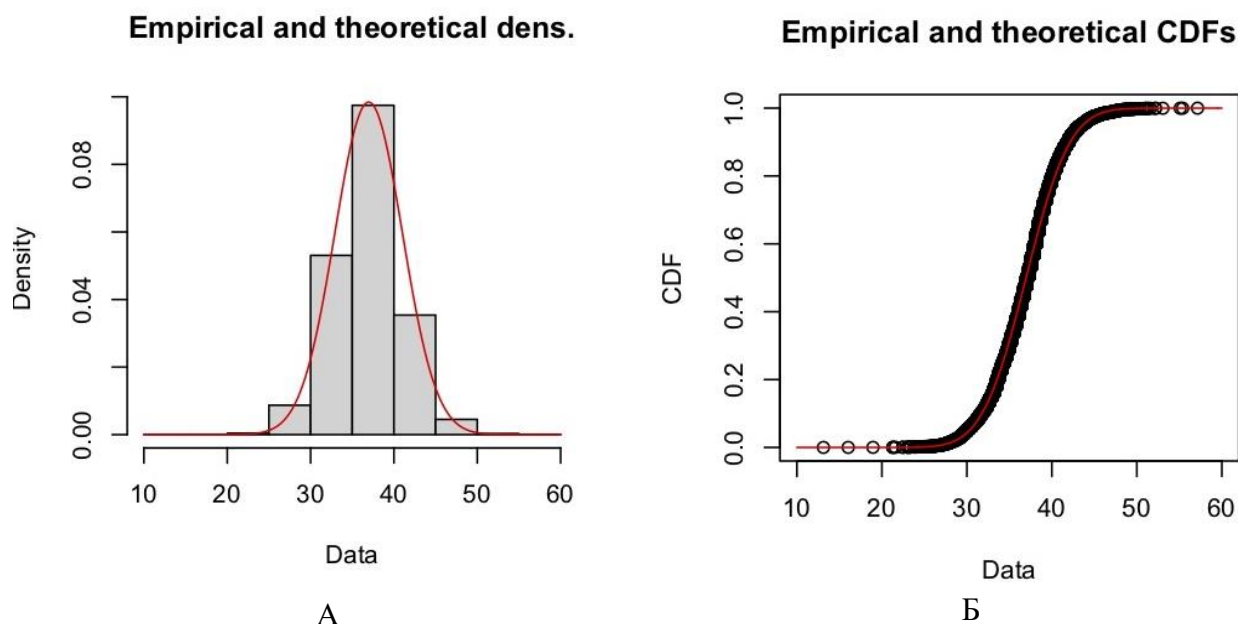


Рисунок 10 – Графики, иллюстрирующие аппроксимацию наблюдаемых значений теоретическими для функции плотности вероятности (А) и функции распределения (Б) при использовании закона нормального распределения.

Для моделирования зависимости значений индекса глубины снежного покрова от предикторов, приведенных выше были построены ряд моделей множественной линейной регрессии. Наилучшей с точки зрения количественной и качественной адекватности является следующая модель:

$$\begin{aligned}
 y = & 427.6000 - 408.1000 \cdot \text{gen_curv} - 1.1630 \cdot \text{wind_impact} - 1.2040 \cdot \text{dem} - \\
 & - 0.5823 \cdot \text{euc_dist2015} - 0.1310 \cdot \text{wind_impact} \cdot \text{slope} + \\
 & + 0.003 \cdot \text{rz5_dem3} \cdot \text{euc_dist2015} + 0.0006 \cdot \text{wind_impact} \cdot \text{slope} \cdot \text{dem},
 \end{aligned} \tag{1}$$

Adjusted R-squared: 0.9823,

где y — индекс глубины снежного покрова,
gen_curv — кривизна поверхности,
wind_impact — индекс ветровых условий,
dem — высота над уровнем моря,
euc_dist2015 — евклидово расстояние для ближайшего дерева в 2015 году,
slope — крутизна склона.

Все коэффициенты модели значимы на уровне менее 0.001.

Возрастание кривизны поверхности (переход от вогнутых участков к выпуклым), увеличение уровня ветрового воздействия, увеличение крутизны склона и величины евклидова расстояния до ближайшего дерева, увеличение высоты над уровнем моря приводит к снижению величины индекса глубины снежного покрова.

Действительно, это согласуется с наблюдениями. На вогнутых участках скапливается снег и сдувается с выпуклых. Снег с ветроударных участков сдувается на другую сторону склона, либо скатывается вниз и накапливается у подножия склона в складках местности. Уменьшение расстояния между деревьями означает увеличение густоты. Группы деревьев могут выступать в качестве барьера, способствуя накоплению снега и препятствуя его дальнейшему переносу, поэтому при увеличении густоты очень часто можно наблюдать накопление снега внутри участков лесотундры или леса. Густота деревьев в экотоне верхней границы древесной растительности уменьшается при продвижении вверх по макросклону (от реки Енгаю). Данный факт нашел отражение в модели в виде отрицательного коэффициента при предикторе высоты над уровнем моря. Снег сдувается в верхней части макросклона на его нижнюю часть, а деревья, густота которых увеличивается при движении вниз по макросклону, способствуют накоплению снега.

С использованием уравнения 1 был произведен расчет значений индекса глубины снежного покрова для профилей №3 и 4. На рисунках 11А и 11Б приведены расчетные значения по данным евклидова расстояния до ближайшего дерева в 2015 году (красная линия) и значения индекса, полученного с использованием Arctic DEM (зеленая линия). На рисунках 11В и 11Г представлены расчетные значения по данным 2015 и 1964 годов.

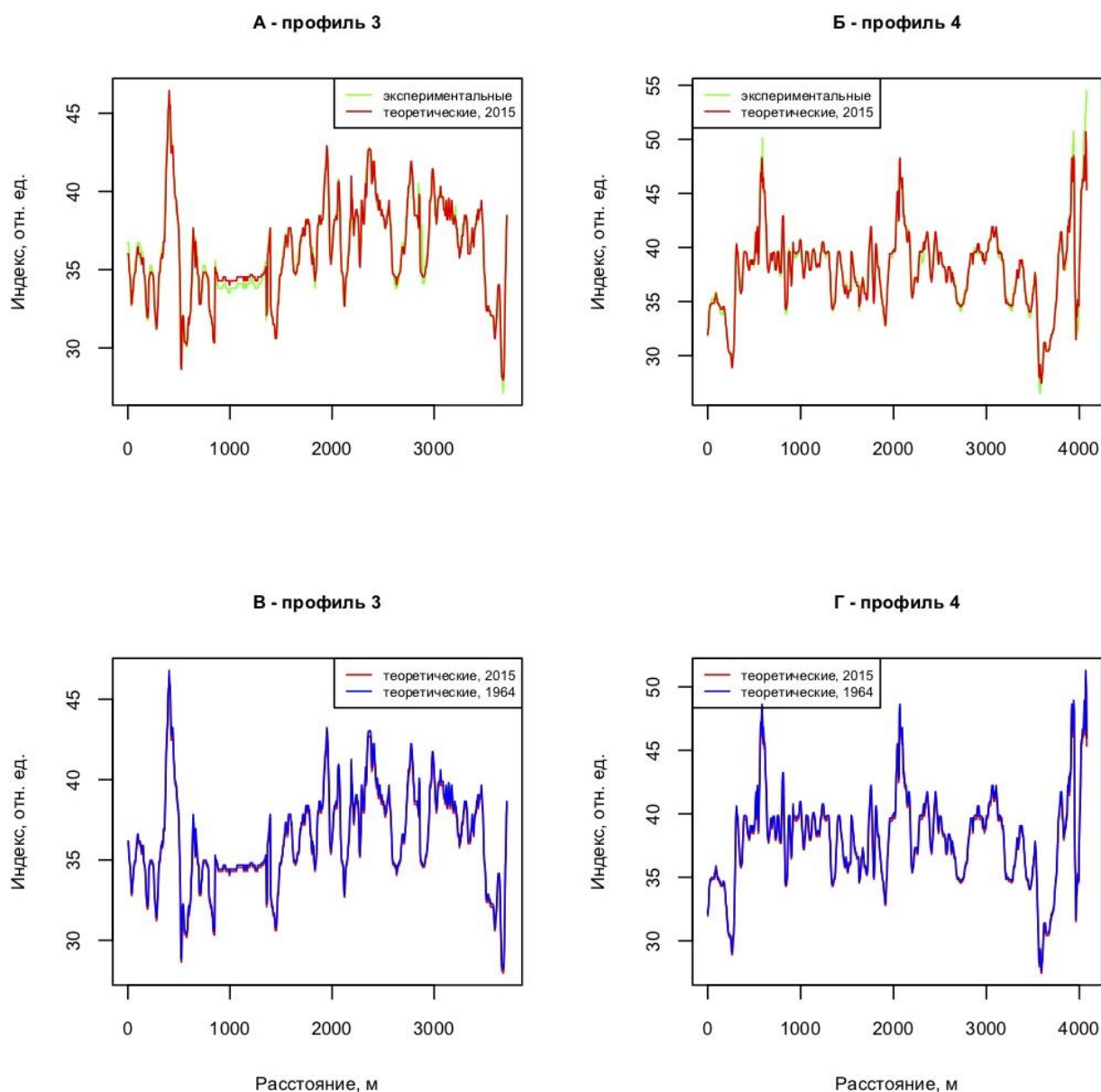


Рисунок 11 – Графики изменения величины индекса глубины снежного покрова вдоль профилей №3 и 4. На рисунках А и Б приведены теоретические значения, рассчитанные по данным евклидова расстояния до ближайшего дерева в 2015 году (красная линия) и величиной индекса, рассчитанного с использованием Arctic DEM (зеленая линия). На рисунках В и Г – графики, построенные на основе теоретических значений, рассчитанных по данным евклидова расстояния до ближайшего дерева в 1964 году (синяя линия) и 2015 года (красная линия).

Необходимость создания приведенной выше модели обусловлена следующими причинами: получение количественной оценки вклада предикторов (факторов) на величину зависимой переменной и получение количественной оценки переменной для определения благоприятности условий произрастания для древесной растительности на основе

других значений предикторов, некоторые из которых могут изменяться по времени (например, величина евклидова расстояния или густота деревьев).

Использование информации о местоположении деревьев в определенный момент в прошлом, позволяет получить количественные оценки предиктора, например, евклидова расстояния до ближайшего дерева или густоты деревьев, на тот момент времени в прошлом. Наличие данных о местоположении деревьев в прошлом и настоящем позволяет определить местоположение деревьев нового поколения. Сопоставив участки с разными величинами индекса глубины снежного покрова с местоположением деревьев нового поколения становится возможным оценка влияние предиктора (включая определение пороговых значений) на выживание и рост деревьев. При этом необходимо отметить, что данный подход применим не только при исследовании влияния глубины снежного покрова на древесную растительность, но и других, например, фитоценотических факторов.

2 Исследование глобальной роли трансграничных лесов Евразии в снижении техногенных угроз в системе «человек – технологии - природа»

На климатическом саммите ООН в Париже в декабре 2015 года 196 стран приняли на себя обязательства сократить выбросы углекислого газа и не допустить повышения среднегодовой температуры более, чем на 2° С к концу века. Лесным экосистемам, как поглотителям атмосферного углерода, отводится в названной перспективе важная роль. Способность лесов изымать из атмосферы углерод и продуцировать органическое вещество является основой их функционирования. В настоящее время в мире активно совершенствуются технологии оценки углероддепонирующей функции лесного покрова, при этом наиболее остро стоит проблема нехватки эмпирической информации о биологической продуктивности лесных фитоценозов (насаждений), полученной на пробных площадях (ключевых участках). Особый интерес представляет для исследователей глобальное значение трансграничных лесов Евразии для снижения техногенных угроз.

По восточному склону Уральского хребта проходит условная граница между двумя частями света – Европой и Азией. Уральские горы являются важным климатическим рубежом, они создают препятствие на пути западных воздушных масс, несущих дожди и неустойчивую погоду. Осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает на наветренных склонах и вершинах наиболее высоких гор, континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток. Именно это определяет значительные различия флоры европейского (западного) и азиатского (восточного) склонов Уральских гор.

Наряду с биологической продуктивностью лесных фитоценозов на территории трансграничных лесов Евразии в формировании их глобальной роли огромное значение играет разнообразная деятельность человека, направления которой определяются стремлением использовать многообразные функции лесов. Именно в ракурсе человеческой деятельности следует оценивать ее техногенные последствия для лесов. Прежде всего, участие человека в использовании полезностей лесных фитоценозов связано с ведением лесного хозяйства, для реализации которого требуется выполнение сложного технологического процесса, характеризуемого взаимодействием компонентов системы «человек – технологии - природа» с целью создания прибавочной стоимости в конечном итоге. При этом, должна решаться многофункциональная задача устойчивого лесопользования в различных природных условиях, обусловленных расположением трансграничных лесов Евразии. В настоящем исследовании предлагается определить географическую область трансграничных лесов Евразии лесными землями, расположенными вдоль Уральской горной системы в границах субъектов Уральского федерального округа, а также Пермского края, Оренбургской области, республик Башкортостан и Удмуртии Приволжского федерального округа.

Леса являются самым распространенным типом растительности на этой территории. Они сплошной полосой тянутся по горным склонам Урала от полярного круга и практически до границы с Казахстаном. Леса Урала разнообразны по составу: хвойные, широколиственные, мелколиственные. Преобладают хвойные леса из ели сибирской и сосны обыкновенной. В состав темнохвойных лесов, наиболее характерных для Предуралья и западных склонов гор, входят пихта сибирская и кедр. Наиболее широко распространены пихтово-еловые леса. Для восточных склонов Урала более типичны сосновые леса. На их долю приходится около трети всех хвойных лесов. Лиственница Сукачева встречается в северных районах, а по восточным склонам гор доходит до южных районов Урала, но чистых лиственничных лесов на Урале практически нет.

В южной части тайги Предуралья (южнее 58° с.ш.) в составе хвойных лесов появляется примесь широколиственных пород: липы, клена остролистного, ильма, вяза. К югу их роль возрастает, однако они чаще не выходят в древесный ярус, оставаясь в ярусе подлеска, и лишь изредка образуют второй ярус древостоя.

Настоящие хвойно-широколиственные и широколиственные леса распространены лишь на западных склонах гор Южного Урала. Широко известны липовые леса Башкирии. Здесь же распространены дубовые леса. Однако широколиственные леса занимают на Урале не более 4-5% покрытой лесной растительностью площади. На восточном склоне этих лесов нет. Из широколиственных пород одна липа заходит за Урал. Значительно ши-

ре представлены на Урале мелколиственные березовые и березово-осиновые леса. Они распространены по всему Уралу, но особенно много их на Южном и Среднем. Есть коренные березовые леса, но преобладают вторичные, возникшие на месте вырубленных хвойных лесов в результате естественного зарастания. Верхняя граница леса на Северном Урале проходит на высоте 500-800 м, вершины Среднего Урала практически не выходят за пределы лесного пояса (800-900 м), а на Южном Урале граница леса поднимается до 1200 м.

Леса Урала длительное время интенсивно эксплуатируются. Их сырьевое значение сохранится и в дальнейшем. Однако, кроме сырьевых, все отчетливее проявляются их водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные, рекреационные, санитарно-гигиенические функции. Поэтому хозяйство в лесу должно быть направлено не только на обеспечение постоянства пользования древесиной, но и на комплексное использование всех функций леса.

За технологическую основу оценки глобальной роли трансграничных лесов Евразии в системе координат устойчивого лесопользования предлагается принять модель интенсивного ведения лесного хозяйства в органичном единстве с критериями независимой международной системы добровольной лесной сертификации. В результате реализации данной модели будет выполнен комплекс исследований, включающий следующие направления:

- исследование градиентов биологической продуктивности трансграничных лесов Евразии;
- исследование способов сохранности природной среды посредством технологии интенсивного ведения лесного хозяйства с обоснованием лесохозяйственной и транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связность территории;
- обоснование непрерывного неистощительного лесопользования на основе природоохраняющих технологий с эффективной переработкой древесины и недревесной продукции леса в интересах повышения качества жизни людей, живущих в населенных пунктах, расположенных на лесных землях, а также развитие регионов, ориентированных на рациональное, устойчивое потребление лесных благ и формирование лесного дохода;
- планирование оптимального развития и размещения производительных сил, обеспечивающих производство высокотехнологичных изделий на основе комплексной переработки лесной продукции, развития внутрироссийского и экспортного рынков, а также цифровизации процессов лесного сектора экономики;
- разработка модели снижения лесопожарных угроз за счет исследования запасов биомассы: перестойной древесины и горючей древесной массы, развития экологически

чистых биоэнергетических технологий для обеспечения населения, транспорта и производств современными видами нормированного древесного топлива.

В 2020 году выполнен начальный комплекс исследований.

Экспериментальные данные о биологической продуктивности лесов имеют первоочередное значение для оценки их роли в глобальных биосферных циклах, а изучение биологической продуктивности экосистем представляет основополагающее экологическое направление и как предтечу, и как составная часть современного научного направления по исследованию углеродного цикла биосферы.

При проведении исследований за основу были взяты следующие термины и определения.

Понятие *биологическая продуктивность* включает в себя две основных взаимосвязанных составляющих: *фитомасса* лесного насаждения, выраженная в тах абсолютно сухого вещества на 1 га, и *чистая первичная продукция* (ЧПП), или *net primary production* (NPP) - количество фитомассы, произведенной насаждением на единице площади в единицу времени.

Фитомасса насаждения. В литературных источниках сегодня наиболее представлены материалы по фитомассе (биомассе) растительного покрова, включающей массу живых фракций (ствол, хвоя-листва, ветви, корни, нижние ярусы) в абсолютно сухом состоянии. Фитомасса и мортмасса (отмершая фитомасса) совокупно именуются органической массой фитоценоза.

Чистая первичная продукция насаждения. ЧПП характеризует интенсивность продукционного процесса. Положение ЧПП в продукционной иерархии лесных сообществ показано на рисунке 12. Продукция наземных растительных сообществ подразделяется на четыре категории – *общая первичная* (GPP), *чистая первичная* (ЧПП, или NPP), *чистая экосистемная* (NEP) и *чистая биомная* (NBP).

Под общей, или валовой (брутто) первичной продукцией (GPP) понимается общее количество вещества, создаваемое в процессе фотосинтеза на единице площади в единицу времени. NPP представляет разность между GPP и потерями на дыхание; NEP – разность между NPP и результатом разложения органики; NBP – разность между NEP и потерями органического вещества вследствие экологических катастроф (рисунок 12).

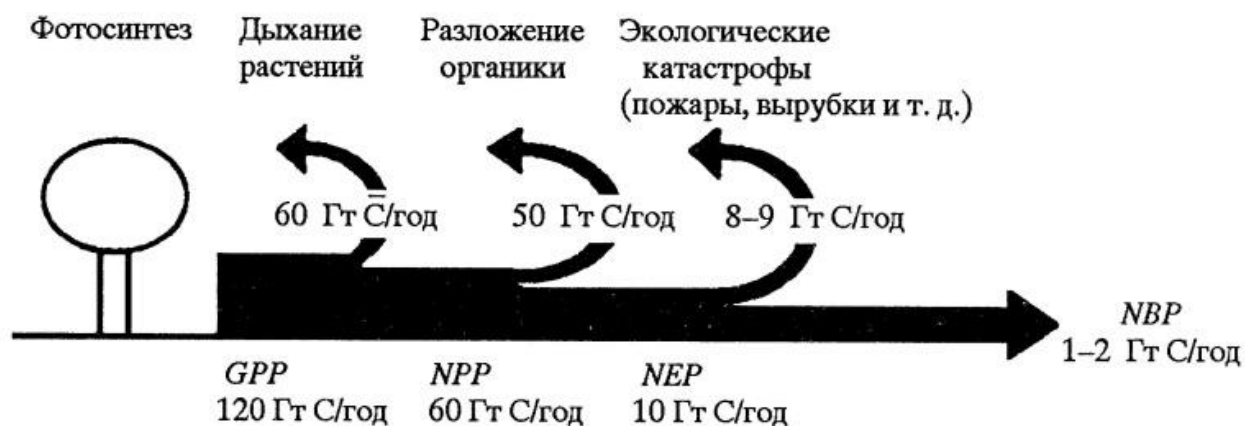


Рисунок 12 – Соотношение различных категорий глобальной годичной продукции в наземных растительных сообществах [31].

Для мирового научного сообщества изучение структуры и климатической обусловленности фитомассы и ЧПП лесов является одним из наиболее приоритетных направлений. Реализации подобной задачи на примере насаждений основных лесобразующих пород, произрастающих на евразийском материке, посвящено настоящее исследование. В основу исследования положен системный подход в виде его простейшей реализации – метода многофакторных регрессионных уравнений, которые представлены в виде рекурсивной системы, согласно которой независимые переменные предыдущего выступают в роли зависимых переменных в последующих уравнениях.

Для реализации задачи по выявлению трансграничных евразийских климатических градиентов биологической продуктивности лесов нами составлена специальная база данных из ранее опубликованных источников [32]. В нее вошли данные как о фитомассе (более 8 тыс. пробных площадей), так и о ЧПП и фитомассе (около 2600 пробных площадей) насаждений. В базу данных включены показатели фитомассы не только собственно древостоя, но и нижнего яруса как совокупности подлеска, подроста и напочвенного покрова. Наличие или отсутствие каждой из перечисленных составляющих нижнего яруса определяется многими факторами, которые в базе данных учесть не представляется возможным. Кроме того, не все исследователи ставили целью учесть все составляющие нижнего яруса, тем более с разделением их фитомассы на надземную и подземную. Последняя часто игнорировалась или включалась в фитомассу корней древостоя. Поэтому в базу данных введен один показатель, объединяющий фитомассу подлеска, подроста и напочвенного покрова.

Наличие базы данных дало возможность получить по основным климатическим градиентам статистически значимые трансконтинентальные закономерности изменения

фитомассы и ЧПП для основных древесных пород, характеризующихся широкими адаптационными возможностями и произрастающих как в благоприятных, так и в жёстких климатических условиях: сосны, лиственницы, кедра, ели, пихты, берёзы, осины (тополя) и дуба.

Формирование климата в значительной мере связано с характером и интенсивностью теплового взаимодействия материков и океанов и соответствующей трансформацией воздушных масс над поверхностями моря и суши с их различным термическим режимом. Эти отличия обуславливают взаимодействие воздушных потоков, вследствие чего формируются климаты с разной степенью континентальности, а также переходные между морским и континентальным.

В основу нашего исследования положены закономерности биологической продуктивности насаждений лесообразующих пород по двум климатическим градиентам: природной зональности и континентальности климата с учетом таксационных показателей древостоев.

В процессе исследования проанализирована биологическая продуктивность лесов по двум ее показателям: фитомассе, выраженной в тах абсолютно сухого вещества на 1 га, и чистой первичной продукции (ЧПП), как количества фитомассы, произведенной насаждением на единице площади в единицу времени.

Исследование трансконтинентальных трендов биологической продуктивности лесных фитоценозов выполнено на уровне многофакторного регрессионного анализа, при этом в качестве независимых переменных в уравнения включены принадлежность пробной площади к тому или иному зональному поясу и характеристика ее местоположения величиной индекса континентальности. Поскольку фактические данные о биологической продуктивности представлены в широком диапазоне возраста и морфологических характеристик, для обеспечения сопоставимых показателей биопродуктивности разработана система рекурсивных уравнений, в первом звене которой рассчитываются зависимости морфологических показателей от возраста древостоев, дифференцированные по зональным поясам и индексам континентальности, а во втором выполняется «привязка» к ним показателей биопродуктивности. Из полученных возрастных трендов искомым показателям, распределенных по зональным поясам и индексам континентальности, взяты их значения в возрасте 50 лет для мелколиственных и 100 лет для остальных пород и построены графики, характеризующие трансконтинентальные изменения этих значений как по зональному градиенту, так и по градиенту континентальности климата.

Установлено, что по зональному градиенту фитомасса всех хвойных моното возрастает с выходом на плато или незначительным снижением в направлении от северной к

южной оконечности материка, а в пределах одного зонального пояса моното снижается в направлении от атлантического и тихоокеанского побережий к полюсу континентальности в Якутии, как у хвойных, так и у лиственных. Характер изменения фитомассы лиственных по зональному градиенту иной: имеется максимум в северном умеренном зональном поясе с постепенным снижением в направлении к субэкваториальному. Фитомасса нижнего яруса имеет минимальные значения у сосны в северном умеренном и у дуба – в южном умеренном поясе, увеличиваясь в северном и южном направлениях, а у остальных пород моното возрастает в направлении к субэкваториальному поясу. В пределах одного зонального пояса по мере приближения к полюсу континентальности фитомасса у сосны, березы и дуба моното понижается, а у остальных пород – увеличивается. Отношение подземной фитомассы к надземной по зональному градиенту у сосны находится в максимуме в умеренном поясе, понижаясь в северном и южном направлениях, у всех лиственных в южном направлении моното повышается, а у остальных пород – снижается. Показано, что по зональному градиенту надземная и общая ЧПП сосняков и елово-пихтарников моното возрастает в направлении от северной к южной оконечности материка, лиственничники и березняки имеют максимум в 3-м и осинники – во 2-м зональных поясах, а по дубовым древостоям чёткой закономерности не выявлено. В пределах одного зонального пояса надземная и общая ЧПП моното снижается в направлении от атлантического и тихоокеанского побережий к полюсу континентальности в Якутии, как у хвойных, так и у лиственных. ЧПП нижнего яруса у всех пород, за исключением дуба, моното возрастает в направлении к субэкваториальному поясу. Для дубовых фитоценозов чёткой закономерности не выявлено. В пределах одного зонального пояса по мере приближения к полюсу континентальности ЧПП нижнего яруса у сосны и дуба моното понижается, а у остальных пород – увеличивается.

Отношение подземной ЧПП к надземной по зональному градиенту у сосны находится в максимуме в умеренном поясе, понижаясь в северном и южном направлениях, у всех лиственных в южном направлении моното повышается, а у остальных пород – снижается. Аналогичные закономерности были установлены и по соотношению названных фитомасс. В пределах одного зонального пояса по мере приближения к полюсу континентальности отношение подземной ЧПП к надземной в лиственничниках, елово-пихтарниках и дубняках моното снижается, а у остальных пород возрастает.

Отношение ЧПП нижнего яруса к общей (надземной и подземной) ЧПП древостоя по зональному градиенту в сосняках, лиственничниках и елово-пихтарниках находится в минимуме во 2-м зональном поясе, повышаясь в северном и южном направлениях, в дубняках минимум приходится на 3-4 пояса, а у остальных лиственных в южном направлении

моното повышается. В пределах одного зонального пояса отношение ЧПП нижнего яруса к общей ЧПП древостоя по мере приближения к полюсу континентальности в сосняках снижается, в дубовых насаждениях имеется максимум при индексе континентальности 75%, а у остальных пород моното возрастает. Таким образом, не выявлено общих для всех древесных пород закономерностей изменения фитомассы и ЧПП в двух трансконтинентальных климатических градиентах [32-39].

Изложенные закономерности получены впервые и имеют предварительный характер: по мере дальнейшего наполнения базы фактических данных о биологической продуктивности насаждений, в особенности ЧПП, применения более совершенных расчётных алгоритмов и в связи с изменением климата они могут быть подвержены смещениям.

Результаты исследования могут быть полезны в менеджменте биосферных функций лесов, они дают предварительное представление о возможных смещениях показателей биологической продуктивности лесов в связи со сдвигами широтной и меридиональной зональности под влиянием изменения климата.

Управление биосферными функциями леса многофакторно и должно учитывать современные особенности техногенного и антропогенного воздействия на природную среду. Технологический аспект рассмотрен в процессе исследования способов сохранности природной среды посредством технологии интенсивного ведения лесного хозяйства с обоснованием лесохозяйственной и транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связанность территорий.

Они включают обоснование и разработку способов сохранности природной среды и ведения лесного хозяйства на базе энергоэффективных технологий, транспортно-обрабатывающих машин и систем машин, а также выделение, структуризация и формализация факторов, обеспечивающих неистощительное лесопользование посредством сохранности природной среды, повышение эффективности работы высокопроизводительных машинных комплексов в условиях России.

Формирование способов ведения лесного хозяйства в процессе заготовки древесины комплектами машин «харвестер-форвардер» основано на размещении и/или совмещении технических функций (обрабатывающих и переместительных) в пространстве-времени изменения состояния предмета труда от начального (лесоучасток, стоящее дерево) до конечного (сортимент, пиломатериал и пр.). Теория оптимального размещения (совмещения) технических функций заготовки древесины основана на вариационном исчислении, теории оптимального управления и представлена в ранее опубликованных исследованиях.

Практические приложения результатов исследований на основе этой теории представлены в виде полученных ранее патентов РФ. Заготовка сортиментов данным способом осуществляется следующим образом. Харвестер 1 выполняет валку деревьев 3 вперёд (рисунок 13а) или назад (рисунок 13б) под углом к волоку 2, обеспечивающим направленную валку вершиной на волок.

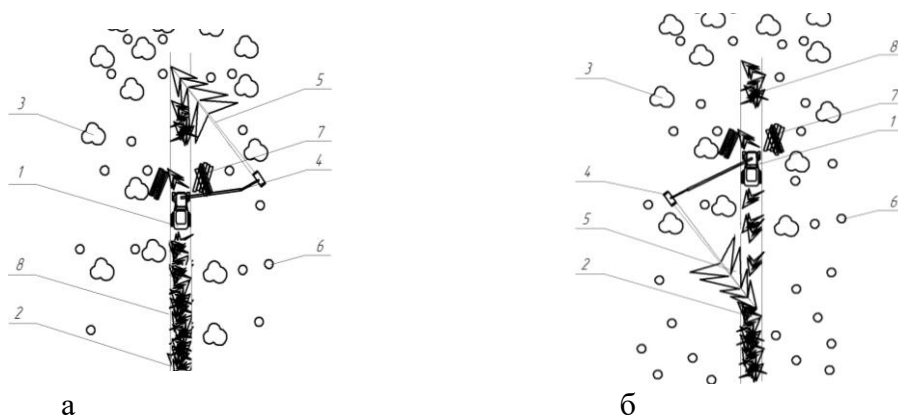


Рисунок 13 – Технологическая схема заготовки сортиментов способом по патенту РФ № 2365093: а – валка стоящего перед машиной дерева, б – валка стоящего за машиной дерева), 1 – харвестер; 2 – волок; 3 – стоящие деревья; 4 – манипулятор харвестера; 5 – поваленное дерево; 6 – куртины подроста; 7 – пачки сортиментов; 8 – порубочные остатки

Кроме того, при валке комлевая часть дерева поднимается над землей манипулятором 4 харвестера. После валки поднятая над землей комлевая часть поваленного дерева 5 переносится к волоку таким образом, чтобы обеспечить компактное расположение сортиментов в пачках 7 за пределами куртин подроста 6. В том случае, когда переноса комлевой части поваленного дерева по направлению к волоку недостаточно для соблюдения указанных условий, осуществляется переезд харвестера и подтаскивание дерева вдоль волока. Затем выполняется обрезка сучьев и раскряжевка. При этом сучья и вершины 8 располагаются на волоке. Состояние природной среды после использования описанных технологий представлено на рисунке 14.



Рисунок 14 – Фото результатов опытных рубок по сохранности подроста, отдельных ценных деревьев в любом ярусе, их групп и деревьев второго яруса хозяйственно ценных пород.

Аналогичен выше приведенному способ, отличающийся тем, что обеспечивает при сплошных рубках сохранность отдельных ценных деревьев в любом ярусе и их группы и деревьев второго яруса хозяйственно ценных пород. Для оценки эффективности способа были выполнены опытно-промышленные рубки с обследованием естественного возобновления леса под пологом и после рубки.

Результаты исследования показали, что валка вершиной на волок с поднятием комлевой части дерева, а также компактное размещение сортиментов с учетом расположения куртин хвойного подроста при заготовке сортиментов данным способом обеспечивает почти полное сохранение хвойного подроста и молодняка на пасеках вне технологических коридоров. Кроме того, валка вершиной на волок обеспечивает концентрацию всех порубочных остатков на волоке, что позволяет снизить уплотнение почвы и исключить ее застойное переувлажнение. Анализ результатов исследования синхронизации и энергоёмкости технологического процесса заготовки и обработки древесины указанным способом показал, что снижение расхода топлива харвестера при работе по новому способу составляет в среднем $0,048 \text{ кг/м}^3$ сравнительно с традиционным способом. Под традиционным способом понимается способ с валкой деревьев и укладкой сортиментов перпендикулярно волоку, протаскиванием вершины обрабатываемого дерева в ходе обрезки сучьев и раскряжевки по площади пасеки не занятой технологическими коридорами.

Одним из определяющих факторов сохранения лесной среды и биологического разнообразия лесных экосистем при заготовке древесины является снижение доли площа-

ди технологических коридоров в общей площади лесосеки. С целью предотвращения критического уплотнения почв необходимо ограничить количество проходов машин по одному следу. Некоторое перемешивание подстилки с минеральной почвой (после четырёх – шести рейсов транспортной машины) придаёт смешанному горизонту свойства, благоприятствующие появлению всходов древесных пород и их росту, но дальнейшее нарушение поверхности почвы приводит к ухудшению водного, воздушного и теплового режимов. Уменьшить общую длину основных технологических коридоров (пасечных волоков) на лесосеке и количество проходов форвардера позволяют схемы с дополнительными коридорами только для харвестера. Например, схема с прямолинейным вспомогательным коридором, на котором работает только харвестер (рисунок 15).

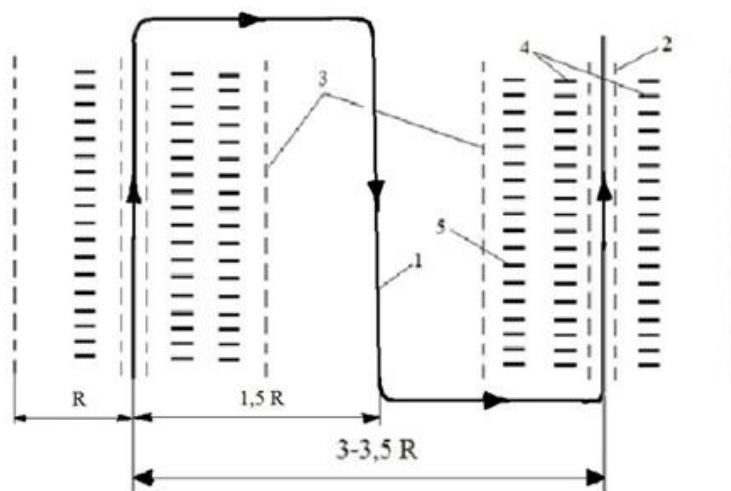


Рисунок 15 – Технологическая схема заготовки сортиментов со вспомогательным коридором: 1- маршрут харвестера по основным технологическим коридорам и вспомогательному коридору; 2 - границы основного технологического коридора; 3 - границы пасек; 4 - пачки сортиментов, сформированные при разработке пасеки основного технологического коридора; 5 - пачки сортиментов, сформированные при разработке пасеки посредством дополнительного однократного прохода харвестера по вспомогательному коридору

Форвардер, который определяет основную долю повреждений почвы, подроста и оставляемого древостоя, работает лишь на основных технологических коридорах, удаленных друг от друга на расстояние 3-3,5 эффективных вылетов R манипулятора. При разработке харвестером вспомогательного коридора, как и основного, выполняется весь цикл операций: валка, обрезка сучьев, раскряжевка и пакетирование – однако пачки сортиментов при этом укладываются на максимальном удалении от машины. Этим обеспечивается доступность пачек, сформированных харвестером, для манипулятора форвардера, перемещающегося по основным технологическим коридорам при сборе сортиментов. Вариант с двумя вспомогательными коридорами, на которых также работает только харвестер,

позволяет еще более уменьшить общую длину основных технологических коридоров (пасечных волоков) на лесосеке. При этой схеме основные технологические коридоры располагаются на расстоянии 4-5 эффективных вылетов манипулятора. На вспомогательных коридорах работает также лишь харвестер, манипулятором которого сортименты укладываются в пачки таким образом, чтобы они были досягаемы для манипулятора форвардера при движении по основным технологическим коридорам.

Схема заготовки сортиментов с заездами на полупасеки и вспомогательным коридором увеличивает расстояние между основными технологическими коридорами до 5 эффективных вылетов манипулятора R и обеспечивает уменьшение площади технологических коридоров на 3% сравнительно с традиционной схемой. Технология работы харвестера определяется наличием синусоидального вспомогательного коридора, по которому перемещается только харвестер. Сортименты, заготовленные на вспомогательном коридоре, перекладываются харвестером в зону досягаемости манипулятора форвардера к основным технологическим коридорам 2 и заездам на полупасеки. Заезды на полупасеки выполняют как харвестер в ходе заготовки сортиментов, так и форвардер – в ходе их сбора.

Результаты сравнительной оценки некоторых из представленных схем по критериям доли площади технологических коридоров и производительности, выполненной по разработанной ранее методике, приведены и определяют эффективность работы системы машин в контексте системного подхода, так как посредством соответствующих схем и приемов обеспечивается синхронизация и максимальная загрузка машин в системе. При этом наиболее эффективным является способ с двумя вспомогательными коридорами, так как он обеспечивает значительное снижение площади технологических коридоров и более высокую концентрацию сортиментов у технологических коридоров, что не исключает возможности эффективного применения и других рассмотренных способов.

Сохранность природной среды и синхронизация машин в системах для заготовки сортиментов обеспечивается управлением не только технологическими схемами и приемами работы машин, но и параметрами (грузоподъемность форвардера, производительность харвестера, удельной энергоемкости заготовки древесины конкретными системами машин). Это позволяет, в свою очередь, снизить энергоемкость систем, исключить наличие избыточных запасов на смежных операциях технологического процесса, избавиться от лишних расходов от простаивающего вне пиков производства оборудования. Анализ результатов решения задач синхронизации для систем «харвестер – форвардер» свидетельствует, что управление таким фактором, как рейсовая нагрузка форвардера обеспечивает снижение простоев системы в среднем на 40%. В частности, для лесосек с запасом леса 200 м³/га и средним расстоянием трелевки 500 м при традиционной технологии работы

оптимальная рейсовая нагрузка форвардера составляет 27 м³. Использование в данных условиях форвардера с меньшей грузоподъемностью приведет к увеличению простоев: при нагрузке 8 м³ время простоев возрастает на 63%, 10 м³ – на 57%, 12 м³ – на 50%, 14 м³ – на 43%, 16 м³ – на 37%, 18 м³ – на 30%, 20 м³ – на 23%, 22 м³ – на 17%, 24 м³ – на 10%, 26 м³ – на 3%. Кроме того, рекомендуемые параметры на основе решения задач синхронизации системы «харвестер – форвардер» обеспечивают снижение расхода топлива в среднем на 0,053 кг/мин. Энергоэффективность рассмотренных способов заготовки сортиментов, кроме условий синхронизации, определяется также исключением дополнительных непроизводительных перемещений машин и их рабочих органов, а также сохранностью почвогрунтов, подроста и молодняка. В этой связи наименее энергоэффективным и среднеспасающим является способ с заездами на полупасаки, так как при выполнении заездов топливо расходуется также на обратный холостой ход харвестера и повреждаются элементы окружающей среды в дополнительных технологических коридорах.

Одним из направлений исследований сохранности природной среды и ресурсосбережения при заготовке сортиментов является совершенствование технологии их сортировки и пакетирования. Возможности сохранности природной среды и синхронизации машин в системах заготовки сортиментов на основе обоснования технологии сортировки впервые рассмотрены в исследованиях. В то же время, например, управление размещением сортировочных операций в пространстве лесосеки и соответствующими интенсивностями получения и транспортировки сортиментов повысит сохранность подроста на 20%, молодняка практически полностью и обеспечит синхронизацию с повышением коэффициента загрузки системы. С целью обоснования наиболее эффективных технологий сортировки сортиментов необходимо дальнейшее проведение морфологического анализа и разработка классификации соответствующих операций. Эффект увеличения загрузки системы в целом обусловлен перераспределением сортировки сортиментов от более загруженной машины к менее загруженной. Для оценки эффективности этого фактора управления запланированы промышленные эксперименты на арендуемых лесных участках группы компаний ПЦБК (Пермский край). Управление способами и размещением сортировочных операций является средством синхронизации машин в системах заготовки сортиментов с целью повышения эффективной работы системы машин «харвестер-форвардер».

Разработанный подход, теория, методики, выявленные аналитически и экспериментально факторы управления позволяют обосновать и разработать новые способы сохранности природной среды и ведения лесного хозяйства на базе энергоэффективных технологий, которые обеспечивают неистощительное лесопользование, соблюдение экологиче-

ских требований, повышение эффективности работы комплектов машин «харвестер форвардер» в условиях стохастической неопределенности.

Часть новых патентно-защищенных способов заготовки древесины обеспечили соблюдение экологических требований мобильными транспортно-обрабатывающими лесохозяйственными системами и получили экспериментальную апробацию. При соблюдении разработанных ограничений не происходит уплотнение почвы, не превышаются допустимые общие технологические площади на лесосеке и удельное давление машин на грунт. Целесообразны дальнейшие оценки и разработки более эффективных способов заготовки древесины при ведении лесного хозяйства.

Важным фактором, влияющим на глобальную роль лесов, является замена хвойных насаждений на лиственные. На Урале такая замена происходит на площади 270 км²/год. В такой ситуации при отсутствии антропогенных воздействий на экосистемы и сохранении современных климатических условий восстановление хвойных формаций на территории Свердловской области займет около 130 лет [40].

На основании приведенных данных можно сделать вывод о неэффективности существующей до настоящего времени системы ведения лесного хозяйства с точки зрения воспроизводства ценных хвойных насаждений. В этом случае необходимо создать ситуацию, при которой срок доминирования в древостое мягколиственных пород был бы минимален и соответственно формирование чистых или с преобладанием хвойных пород лесов происходило максимально быстро. Это позволило бы на первом этапе стабилизировать ситуацию, а в перспективе – сбалансировать лиственное и хвойное хозяйства и поддерживать их соотношение исходя из экологического значения лесов, лесорастительных условий и перспектив развития конкретной территории. Согласно данной схеме применения цикла рубок трансформаций формирование темнохвойного насаждения может ускориться минимум на 10-15 лет по отношению к существующему методу ухода за лесами. Весь цикл работ осуществляется до достижения мягколиственным древостоем возраста спелости.

В процессе исследований разработан, изготовлен и испытан мини-трактор, оборудованный прицепным устройством и механической лебедкой (рисунок 16).



Рисунок 16 – Мини-трактор на рубках ухода.

Опытные работы с использованием этого механизма на рубках ухода проводились в течение 3 лет, в течение которых отрабатывались различные технологии трелевки заготовленной древесины и устанавливалась их производительность. В 2020 г. на мини-трактор было установлено дистанционное управление лебедкой [41], что позволило обслуживать механизм одним человеком. В этой комплектации мини-трактором осуществлялась трелевка древесины с проходных рубок. Результаты исследования сохранности лесной среды с использованием новых технологических решений были опубликованы в различных изданиях [42, 43].

В качестве основы для исследований глобальной роли трансграничных лесов Евразии выполнены исследования по обоснованию непрерывного неистощительного лесопользования на основе природосообразных технологий с эффективной переработкой древесины и недревесной продукции леса в интересах повышения качества жизни людей, а также развитие регионов, ориентированных на рациональное, устойчивое потребление лесных благ и формирование лесного дохода

В качестве региона для проведения исследований была выбрана республика Башкортостан – южная оконечность размещения трансграничных лесов Евразии, ориентированная в рамках разработанной стратегии на механизмы устойчивого развития лесного сектора экономики.

Площадь земель лесного фонда, находящихся в ведении Министерства лесного хозяйства на территории Республики Башкортостан, по состоянию на 01.01.2017 г. составляет 5720 тыс. га или 93,3% от общей площади лесов республики. Общий запас древесины в этих лесах – 760,3 млн м³, в том числе спелых и перестойных насаждений – 400,2 млн м³. Из общего запаса на древостои с преобладанием хвойных пород приходится 170,2 млн м³

(22,3%), твердолиственных – 55,8 млн м³ (7,3%), мягколиственных – 533,9 млн м³ (70,2%). Объем допустимого ежегодного изъятия древесины составляет 8006,9 тыс. м³.

Лесные ресурсы являются одними из составных элементов природных ресурсов региона, специфика воспроизводства которых определяется высокой степенью их истощенности и медленной возобновляемостью, обуславливающих эколого-экономическое состояние территории. С другой стороны, в системе территориальных экономических отношений проблемы лесного комплекса определяют направленность и динамизм развития региональной экономики. Наличие лесных ресурсов в рамках территории, разнообразие их видов и качества, специфика регионального лесотоварного рынка являются одними из факторов, формирующих структурные, технологические и организационно-экономические параметры лесохозяйственного сектора региона.

Экономические особенности леса подчеркиваются следующими обобщающими выводами. Во-первых, лесные ресурсы региона являются ограниченными, так как соотношение между потребностью и доступным для распоряжения количеством ресурса будет всегда характеризоваться нехваткой из-за неоднородности лесных массивов региона по качеству и местоположению. Во-вторых, лесосырьевые запасы региона, удовлетворяющие как прямые, так и косвенные потребности людей являются экономическим благом, предназначенным для обмена. В-третьих, ценность лесным массивам региона придает их multifunctionality, характеризующаяся способностью лесонасаждений производить, кроме древесного сырья, плодов, ягод и т.д., неимущественные полезности в виде средоохранительных, рекреационно эстетических действий на окружающую среду и население региона. При использовании лесных запасов для обмена регион должен компенсировать издержки по восполнению полезностей, приносимых лесными массивами региону. В-четвертых, как экономический ресурс лес характеризуется спецификой воспроизводственного процесса, что выражается длительностью данного процесса и тесным переплетением деятельности человека с естественным ходом роста лесонасаждений.

По лесобразующим породам Республика Башкортостан (РБ) является регионом с разнообразным по составу лесами. Из древесных пород промышленное значение имеют сосна, береза, осина, липа и т.д. Основными лесобразующими породами в гослесфонде Республики Башкортостан являются: береза – 2,12% по запасу и 1,5% по площади в Российской Федерации, сосна – 0,81 % по запасу и 0,62 % по площади в РФ, осина – 3.92% по запасу и 4,09 % по площади в РФ. Прочие породы представлены дубом низкоствольным, елью, кленом, пихтой, лиственницей, дубом высокоствольным и другими.

В самом северо-восточном подрайоне деревообрабатывающая промышленность получила слабое развитие, что отражается также на рациональном использовании лесо-

сечного фонда, а именно доля лесосечных отходов при вывозке древесины составляет 28%. В северо-западном экономическом подрайоне продукция деревообработки, развитой в лесопунктах, работающих на ресурсах местного сырья, идет для покрытия потребности местных хозяйств и населения подрайона. В южном экономическом подрайоне деревообработка сконцентрирована в Стерлитамакско - Салаватском промышленном узле, где производится лесопродукция большого ассортимента. В западном экономическом подрайоне РБ деревообработка в больших объемах экономически неэффективна. В Уральском экономическом подрайоне Республики Башкортостан функционируют лишь 25% от всех лесопользователей, что является результатом прежде всего слабости развития собственной лесозаготовительной и деревоперерабатывающей баз.

Структурирование лесосечного фонда по породно-качественно-размерным признакам являет собой отражение общерегиональной картины в оценке имеющихся на территории запасов древесины с точки зрения установившихся в регионе цен на древесные сортаменты. В настоящее время в Республике Башкортостан стоит проблема недоиспользования лесосечного фонда, в особенности, по мягколиственному хозяйству. Основная причина недоиспользования заключается в отсутствии промышленных мощностей по переработке древесины лиственных пород.

Кроме этого, существует проблема формирования рынка сбыта лиственной лесопродукции. Так как ввиду различий в качестве древесины хвойных и лиственных пород, особенно для строительства зданий и производства мебели, предпочтение потребители готовой продукции отдают хвойной древесине, вследствие чего цены на товары из хвойных пород выше лиственной лесопродукции. Особенностью разноподходного потребления является также разница в стоимости древесины на корню лиственных и хвойных пород при почти одинаковом уровне затрат на проведение рубок стволов хвойных и лиственных пород при равных условиях доступности и концентрации их в лесных массивах (таблица 2).

Таблица 2 – Степень использования ресурсной базы по видам ресурсов для осуществления экономической деятельности в РБ в 2016 году

Наименование ресурса	Потребность в ресурсе, тыс. м ³	Наличие ресурса в РБ, тыс. м ³	Степень использования ресурсной базы, %
Пиловочник	313,35	69 190	0,45
Фанерный кряж	426.6	141 120	0,30
Низкокачественная древесина (для производства ДСтП и ДВП)	921,497	285 220	0,323

На территории Республики Башкортостан переработку древесины лиственных пород в виде березового фанерного кряжа и выпуск фанеры осуществляют ООО «УФК» и ООО «УФПК». Объем переработанного березового фанерного кряжа названными комбинатами составил: в 2015 г. – 390,46 тыс. м³; в 2016 г. – 411,063 тыс. м³, в 1 квартале 2017 г. – 89,928 тыс. м³. Обеспеченность сырьем составила соответственно: в 2015 г. – 78%; в 2016 г. – 81%; в 1 квартале 2017 г. – 69%.

В виду недостаточности имеющихся производственных мощностей предприятий, специализирующихся на лесозаготовке и транспортировке круглого леса в Республике Башкортостан, сложился дефицит фанерного сырья, решаемый за счет поставок с других регионов, на долю которых приходится порядка 50% объема, закупленного на рынке сырья (таблица 3).

Таблица 3 – Стратегия развития лесопромышленного комплекса для осуществления вида экономической деятельности в РБ до 2030 г

Наименование ресурса	Потребность в ресурсе, тыс. м ³	Наличие ресурса в РБ, тыс. м ³	Степень использования ресурсной базы, %
Пиловочник	750	69 190	0,72
Фанерный кряж	675	141 120	0,47
Низкокачественная древесина для производства ДСТП и ДВП ОСП	892,5 1050	285 220	0,68

Исследование уровня развития производственных мощностей показывает необходимость увеличения заготовки и переработки лиственной древесины преимущественно осины и березы. Это обеспечит развитие производительных сил в сфере потребления топливной древесины и позволит одновременно наращивать эффективность использования пиловочного сырья [44].

Необходимо осваивать опережающими темпами экологически чистые, безопасные, надежные и экономически приемлемые способы производства тепла и электроэнергии. На сегодняшний день производство топливных гранул и брикетов из отходов лесозаготовок, лесопиления, деревообработки является одной из самых перспективных технологий решения проблемы утилизации отходов для многих предприятий по переработке древесины. При этом следует учитывать и экологический эффект развития биоэнергетических технологий, снижение лесопожарных угроз.

Пеллеты применяются для сжигания в котлах коммунального и производственного назначения, в энергетических установках электрических станций, домашнем хозяйстве. В с. Верхние Киги Республики Башкортостан расположено общество с ограниченной ответственностью "Профконсалтсервис" по производству пеллетов мощностью 250-300 т в месяц. Сырьем для производства пеллетов служат сырые опилки, которые собираются с близлежащих пилорам и лесосек. Реализация продукции осуществляется в Свердловскую и Челябинскую области.

Помимо биоэнергетических производств в республике освоены новые технологии производства ДСтП и МДФ, увеличены производственные мощности за счет реконструкции крупных предприятий и организации малых лесозаготовительных бригад на базе современных многооперационных машин. Производство древесных плит позволяет трехкратно увеличить переработку низкосортной древесины и отходов лесозаготовок. Однако, в сложившихся условиях производственных мощностей предприятий лесной промышленности Республики Башкортостан не хватает для переработки колоссальных объемов щепы. Поэтому ниша производства щепы открывается для малых и средних предприятий, что позволит создать дополнительные рабочие места в лесных поселках.

По результатам проведенных предварительных исследований представляется возможным рекомендовать диверсификацию производства с приоритетом в части переработки низкосортной древесины и отходов лесозаготовок. Это существенным образом повлияет на структуру формирования биомассы в лесах республики Башкортостан.

Выявлены основные факторы, обусловившие появление системных проблем в развитии лесного сектора экономики:

- устаревшая экстенсивная модель ведения лесного хозяйства, ориентированная на сплошные рубки;
- недостаточная инновационная активность и инвестиционная привлекательность лесного хозяйства республики.

На основании проведенных исследований разработана Стратегия развития лесного сектора республики Башкортостан на период до 2030 года, которая позволила сформировать базу для дальнейших исследований глобальной роли башкирских лесов с учетом размещения и развития производительных сил на территории республики.

В условиях глобализации лесной политики перспективное планирование становится одним из важнейших инструментов устойчивого управления лесами на национальном и региональном уровнях. Это положение подтверждено опытом международных организаций, таких как Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО ООН), Всемирный Банк, Европейский институт леса и другие, кто вносит большой вклад

как в создание методологии долгосрочного планирования (прогнозирования) развития лесного сектора, так и в разработку практических рекомендаций отдельным государствам, регионам по вопросам эффективного использования лесных ресурсов. При этом должен быть соблюден баланс экономических, экологических и социальных интересов.

Российская Федерация, переводя лесной сектор на интенсивное развитие, остро нуждается в создании механизмов, позволяющих управлять лесоресурсным потенциалом для повышения его доходности и улучшения состояния лесов как природных объектов. Создание концепции долгосрочного планирования лесного сектора должно стать таким механизмом, который создаст условия для интенсивного развития лесной промышленности и лесного хозяйства с учетом региональных факторов.

Важнейшими результатами проводимых научных исследований стали:

- новые принципы формирования схем развития и размещения лесных отраслей и производств в рамках перспективных планов развития территорий;
- схемы транспортного освоения лесов в многолесных районах путем развития сети лесных автомобильных и железных дорог узкой колеи при создании транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связанность лесных земель за счет устойчивого ведения лесного хозяйства при размещении новых лесозаготовительных предприятий, создании крупных лесопромышленных комплексов, развитии муниципальных образований.

Опыт подготовки и реализации схем транспортного освоения лесов заслуживает изучения и применения его результатов при разработке и утверждении лесных планов субъектов Федерации и региональных (территориальных) программ развития лесного сектора. Строительству лесных дорог всех видов и назначений должны предшествовать разработка и утверждение схемы транспортного освоения лесов для региона в целом. Этот регламентирующий документ должен быть разработан с учетом целей перспективного плана социально-экономического развития субъекта РФ, чтобы создаваемая транспортная сеть обслуживала потребности всех секторов экономики без нанесения ущерба окружающей природной среде.

Для создания методологии перспективного лесного планирования, которое в сравнении с общеэкономическим имеет много особенностей. Необходимо привлечение специалистов высокого профессионального уровня, располагающих знаниями в области лесной экономики, лесного менеджмента и лесных технологий, подготовленных в рамках заданного тренда на цифровизацию российской экономики.

Не маловажное значение в лесном планировании и лесоуправлении при освоении лесных территорий имеют правильно подобранные технологии их освоения, а также квалификация исполнителей. Как правило, квалификацию исполнителя невозможно опреде-

лить, основываясь только на уровне его образования. Даже имея на руках документ об образовании, исполнитель может часто допускать производственные ошибки при выполнении технологических операций, тем самым, увеличивая вероятность первичного повреждения элементов леса и рисков нанесения ущерба лесным экосистемам.

Проводимые исследования [45] со школьниками общеобразовательных школ 9-11 классов и студентами 1-4 курсов Уральского государственного лесотехнического университета по подготовке и обучению операторов многооперационных лесозаготовительных машин на тренажерах-симуляторах компаний Ponsse и Komatsu показали, что процесс обучения рабочей профессии оператора многооперационных лесозаготовительных машин является не простым и должен иметь индивидуальный и дифференцированный подход.

На завершающей стадии выполнения предварительного этапа исследований решалась задача формирования методических основ разработки модели снижения лесопожарных угроз за счет исследования запасов биомассы (перестойной древесины, горючей древесной массы), развития экологически чистых биоэнергетических технологий для обеспечения населения, транспорта и производств современными видами нормированного древесного топлива. При этом основной задачей является определение ключевых энергоэкономических показателей, рекомендуемых к учету при проведении энергоаудита на основе сквозного энергетического баланса. Обязательным энергетическим обследованиям подлежат организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет более 6 тыс. т условного топлива или более одной тысячи тонн моторного топлива. Энергетические обследования организаций, годовое потребление энергетических ресурсов которых составляет менее 6 тыс. т условного топлива, проводятся по решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ответственных за координацию работ по эффективному использованию энергетических ресурсов. Основной задачей энергоанализа (мониторинга) является отслеживание динамики энергоэкономических показателей с целью прогнозирования возможных ситуаций. Цель прогнозирования – опережающее отражение с достаточной степенью точности вероятности развития ситуации на основе анализа энергетической составляющей возможных причин ее возникновения. Достоверность полученных результатов возрастает в случае проведения интегрированного энергоэкологического анализа.

В предлагаемой схеме энергетического мониторинга с использованием методов энергоанализа существенно возрастает роль энергетических обследований (энергоаудитов). Целесообразна разработка плана энергоаудита каждого предприятия, так как технологическая схема выполнения энергетического обследования во многом определяется ти-

пом обследуемого предприятия, его отраслевой принадлежностью, видом экономической деятельности. Вызвано это тем, что определение типа предприятия позволяет выбрать объекты для сравнения. В ходе выполнения энергоаудита определены рекомендации по формированию мест хранения биомассы в качестве топлива. При этом складирование, сушка и производство щепы может осуществляться как в делянке, так и на верхнем складе. Что предъявляет особые требования к местам складирования как с позиции соблюдения экологических требований, так и выполнения противопожарных мероприятий.

В существующих условиях важнейшим критерием обеспечения конкурентоспособности большинства промышленных предприятий является создание устойчивой системы энергетического менеджмента. В качестве основной методической базы предлагается к использованию энергетический (или энергоэкологический) анализ, основанный на расчете топливно-технологического числа для промышленной продукции различных отраслей.

Одним из важнейших видов нормированного древесного биотоплива в настоящее время является топливная щепа, полученная из лесосечных отходов, низкосортной древесины и отходов лесопереработки. Сокращение выбросов углерода в результате переработки древесного сырья на современном этапе развития промышленности является существенным фактором в борьбе с изменением климата. Повышение эффективности уровня лесоперерабатывающих производств на современном этапе может быть достигнуто за счет повышения энергоэффективности и минимизации отходов. В большинстве случаев крупнейшие лесоперерабатывающие предприятия, специализирующиеся на глубокой переработке древесины, например, целлюлозно-бумажные и древесно-стружечные комбинаты, являются частью вертикально интегрированной системы.

Топливную щепу можно эффективно использовать в качестве универсального сырья для прямого сжигания, газогенерации, а также для производства брикетов и пеллет. Для увеличения объемов производства топливной щепы рекомендуется измельчение лесосечных отходов на верхнем складе после их предварительной атмосферной просушки в штабелях. Технологический процесс заготовки топливной щепы обеспечивает выполнение преимущественно рубок ухода в молодняках и является основным элементом перехода отечественных предприятий на интенсивную модель ведения лесного хозяйства. Использование в качестве сырья для производства топливной щепы лесосечных отходов и тонкомерной древесины от рубок ухода создает потенциальную возможность практически полностью отказаться от использования привозного ископаемого топлива в виде каменного угля в котельных лесопромышленных предприятий Свердловской области, а также в более 30 % котельных бюджетной сферы, всех индивидуальных хозяйствах, не подключенных к сетевому газу. Тепловой баланс при теплогенерации древесного топлива пока-

зывает эффективность процесса двухстадийного горения, который обеспечивает увеличение теплоотдачи за счет пиролиза древесины. Топливная щепа может стать эффективным экспортным продуктом для предприятий Свердловской области при формировании рациональной комбинированной транспортно-логистической схемы, предусматривающей наличие региональных топливно-технологических терминалов, а также возможность ее доставки потребителям морским транспортом.

Исследования в области планирования оптимального развития и размещения производительных сил, обеспечивающих производство высокотехнологичных изделий на основе комплексной переработки лесной продукции, развития внутрироссийского и экспортного рынков, а также цифровизации процессов лесного сектора экономики изложены в статьях Н.К. Прядилиной, А.П. Петрова и других авторов [46-50].

3 Совершенствование способов рекультивации нарушенных земель и минимизации негативных последствий антропогенного воздействия на лесные экосистемы

В настоящее время практически вся наша планета в той или иной мере подвержена воздействию антропогенеза. Не являются в этом плане исключением и леса. В результате антропогенного воздействия они деградируют. Основными экологическими факторами антропогенного, в том числе техногенного происхождения являются механизированные крупномасштабные сплошнолесосечные рубки, лесные пожары, добыча полезных ископаемых, аэропромвыбросы, рекреационные нагрузки, пастьба скота и т.д.

В результате добычи и переработки полезных ископаемых в окружающую среду ежегодно выбрасываются такие токсичные вещества как хром, марганец, кобальт, никель, медь, свинец мышьяк, сурьма, ртуть, теллур, фтор, хлор и др. Так, в частности, на поверхность планеты ежегодно выпадает 7,4 млн т фосфора, 5,7 млн т свинца, 230 тыс. т урана, 130 тыс. т мышьяка, 79 тыс. т ртути. Основными выбросами в атмосферу являются продукты сжигания (окисления) органического топлива. Особо следует отметить, что помимо аэропромвыбросов сжигание твердого топлива обуславливает огромное количество золы, что, в свою очередь, также приводит к загрязнению окружающей среды.

Только в развитых странах ежегодно образуется более 13 млрд т бытовых отходов. Количество бытовых отходов на одного человека составляет в среднем 200-500 кг/год, при ежегодном росте около 5%. При низком уровне переработки необходимы огромные площади под полигоны для складирования бытовых и промышленных отходов. При этом объем последних ежегодно составляет не менее 100 млрд т.

Под действием осадков на полигонах складирования бытовых и промышленных отходов наблюдаются эрозионные процессы, в результате которых в грунтовые воды и на прилегающие территории попадают токсичные элементы, что в таежной зоне оказывает негативное воздействие на все компоненты лесных насаждений.

В качестве примера можно привести Рефтинскую ГРЭС, работающую на высокозольных экибастузских углях. Указанная ГРЭС за сутки в зимний период сжигает 48 тыс. т каменного угля и 150 т мазута. Поскольку зольность экибастузских углей достигает 47%, объем выбросов Рефтинской ГРЭС составляет около 400 тыс. т/год. При этом на долю сернистого ангидрида приходится до 40% выбросов, твердых веществ около 50% [51].

В результате 30-летнего периода работы ГРЭС произошло изменение лесных экосистем на территории Сухоложского лесничества. Если до начала работы ГРЭС на территории лесничества доминировали зеленомошно-ягодниковые типы леса, то под воздействием выбросов электростанции они сменились на травяно-вейниковые, что привело к сокращению биологического разнообразия, усложнению лесовозобновления, увеличению показателей горимости, а также резкому сокращению зеленых мхов и ягодниковых кустарничков. Причем, 1420 га было изъято из лесного фонда под золохранилища [52-54].

Деградация лесов проявляется в снижении лесистости территорий, падении комплексной продуктивности, смене коренной растительности на производную, снижении доли высокопроизводительных и увеличении доли низкопроизводительных насаждений и т.п. Основными техническими факторами, разрушающими леса, являются добыча полезных ископаемых, механизированные сплошнолесосечные рубки, изъятие земель лесного фонда под строительные площадные и линейные объекты, полигоны для складирования продуктов сжигания каменного угля, производственного и бытового мусора.

Таким образом, чаще всего земли, изъятые из лесного фонда относятся к категории нарушенных. Естественные демулационные процессы на трансформированных в результате антропогенного воздействия землях либо растягиваются на десятки и даже сотни лет, либо без специальных рекултационных мероприятий не происходят вовсе. Абсолютное большинство нарушенных лесных экосистем нуждается в адекватных мерах по обеспечению демулационных процессов в расчете на возврат земель в исходное состояние и формирование, точнее лесоразведение на нарушенных землях лесов будущего.

Виды, глубина и масштабы трансформации лесных экосистем в результате хозяйственной деятельности человека должны быть тщательно изучены и на основе полученных данных предложены дифференцированные рекомендации по оптимизации демулационных процессов, включая рекултационные мероприятия.

Научно-обоснованные рекомендации по обеспечению восстановления и устойчивого развития лесов могут быть разработаны, а затем в будущем систематически совершенствоваться, только на основе длительных исследований, организуемых на постоянных (реперных) объектах. Другими словами, мониторинг дает возможность анализировать состояние лесного фонда, дигрессионно-демутационные процессы, определять прогнозы развития.

В процессе наших исследований использовались как ранее заложенные постоянные пробные площади (ППП), так и новые ППП, что позволяет объективно оценить не только формирование первичных сукцессий на нарушенных землях, но и эффективность выполнения рекультивационных работ в историческом аспекте. Поскольку основной объем выполненных работ приходится на территорию Уральского Федерального округа, повышенное внимание при проведении исследований уделялось рекультивации нарушенных земель при добыче полезных ископаемых. Поскольку подавляющая площадь нарушенных земель была ранее изъята из лесного фонда, нами в качестве доминирующего выбрано лесохозяйственное направление рекультивации.

Таким образом, в процессе исследований закладывались как постоянные (ППП), так и временные пробные площади (ПП). При закладке ПП использовались апробированные методики [55-57]. В 2020 г. основное внимание при проведении исследований было уделено формированию первичных сукцессий на выработанных карьерах глины и отвалах месторождений хризотил-асбеста, танталл-бериллия и золоотвалах. Основной объем исследований был выполнен в условиях округа сосново-березовых предлесостепных лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области.

Выполненные исследования показали, что в ряде случаев нарушенные земли достаточно успешно восстанавливаются естественным путем. При этом, как правило, наблюдается сингенетическая смена растительности. Так, на выработанных карьерах кирпичной глины вначале активно появляется травянистая растительность [58, 59]. Спустя 3 года после прекращения добычи кирпичной глины в карьере со средней глубиной 7,5 м видовой состав живого напочвенного покрова (ЖНП) насчитывает 60 видов растений, входящих в 22 семейства. При этом на дне карьера зафиксированы 43 вида из 14 семейств, на откосах (склонах) - 29 видов из 12 семейств и рядом с карьером (контроль) - 48 видов из 19 семейств.

В составе ЖНП доминируют виды из семейства Астровые. На дне карьера к этому семейству относится 11 видов (25,58%), на откосах карьера - 8 видов (27,59%) и на контроле 10 видов (20,83%).

Проективное покрытие ЖНП спустя 3 года после прекращения добычи глины составило на дне карьера 56,8, на откосах - 39,1 и на контроле 87,0%. При этом если на контроле надземная фитомасса видов ЖНП в абсолютно сухом состоянии составляет 1,43 т/га, то на дне карьера она не превышает 0,99 т/га, а на откосах - 0,85 т/га, т.е. меньше на 31,0 и 40,6% соответственно. На контроле в надземной фитомассе ЖНП доминируют виды семейства Мятликовые (26,38%) и Бобовые (23,65%), на дне карьера - виды семейств Бобовые (59,09%) и Астровые (20,11%), а на откосах - семейств Кипрейные (34,14%) и Астровые (22,24%).

Значительная надземная фитомасса ЖНП позволяет использовать выработанные карьеры кирпичной глины для сельскохозяйственного использования в первые годы после прекращения добычи глины.

Успешность формирования первичных сукцессий на нарушенных землях в значительной степени зависит от условий увлажнения и плодородия субстрата. Так, если на отвалах отходов лесопиления и деревообработки на начальном этапе естественного зарастания доминируют травянистые виды [60], то на отвалах обогащения бедных руд месторождения хризотил-асбеста - древесная растительность [61].

В то же время крайне жесткие условия произрастания на отвалах месторождения хризотил-асбеста вызывают формирование подроста сосны обыкновенной трех жизненных форм: дерево (нормально развивающийся), куст (развивающийся в виде куста) и стелющийся (развивается с наклоном стволика). При этом по мере роста подроста от группы мелкий (до 0,5 м) до группы крупный (выше 1,5 м) наблюдается как общее снижение густоты подроста, так и подроста жизненной формы куст и стелющийся (таблица 4).

Таким образом, отсутствие конкуренции со стороны ЖНП на отвалах обогащения бедных руд месторождения хризотил-асбеста вызывает формирование подроста сосны обыкновенной значительной густоты. В составе подроста доминируют сосна обыкновенная и береза повислая. Среди экземпляров подроста сосны обыкновенной зафиксированы три жизненные формы: дерево, куст и стелющаяся. Однако формы куст и стелющаяся встречаются лишь среди мелкого и среднего подроста, что свидетельствует об их нежизнеспособности.

Формирование аномалий при выращивании древесных растений в экстремальных условиях позволило рекомендовать производству создание плантаций по выращиванию капо-корешковой березы на отвалах месторождений хризотил-асбеста [62]. Доля деревьев березы повислой с наличием капо-корешковых образований в комлевой части при этом достигает 97%, что позволяет надеяться на рентабельность создаваемых плантаций.

Таблица 4 - Распределение жизнеспособного подроста сосны обыкновенной по жизненным формам

№ уровня /расстояние до откоса, м	Мелкий				Средний				Крупный	
	густота, тыс. шт/га	в том числе, %			Густота, тыс. шт/га	в том числе, %			густота, тыс. шт/га	в т.ч., % дерево
		дерево	куст	стелю- щаяся		дерево	куст	стелю- щаяся		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1/15	10,0	12,8	15,4	71,8	1,7	61,2	26,3	12,5	-	-
1/100	14,7	20,0	5,0	75,0	7,3	68,0	26,2	5,8	-	-
1/200	16,0	66,7	2,0	31,3	4,0	73,2	10,2	16,6	0,3	100
1/300	6,0	66,6	16,7	16,7	3,7	86,7	9,4	3,9	1,7	100
2/15	13,0	35,9	18,4	45,7	0,7	73,2	15,6	11,2	-	-
2/100	9,0	69,4	22,1	8,5	1,3	74,2	19,9	5,9	0,3	100
2/200	31,3	72,3	18,3	9,4	1,3	83,1	10,7	6,2	4,0	100
3/15	5,3	22,4	15,3	62,3	0,1	82,0	9,8	8,2	0,3	100
3/100	9,3	25,3	15,8	58,9	4,0	84,3	11,8	3,9	-	-
3/200	17,3	71,2	8,7	20,1	0,7	78,2	20,6	1,2	0,3	100

Анализируя лесорастительные условия на нарушенных землях, а также в условиях воздействия промышленных поллютантов и рекреации необходимо применять такую методику, которая не требовала бы дорогостоящих препаратов, а также высокого профессионализма исполнителей. Нами для указанных целей был испытан в условиях района исследований метод биоиндикации, основанный на показателях флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой [63, 64].

Экспериментально установлено, что показатель флуктуирующей асимметрии является объективным показателем условий произрастания березы повислой и может быть использован при осуществлении экологического мониторинга, а также при планировании и проведении работ по лесовосстановлению и лесоразведению. Для оценки степени отклонений от нормы в общем диапазоне возможных отклонений показателей флуктуирующей асимметрии выполнено ранжирование в порядке возрастания значений показателя: I балл (до 0,040), II (0,040-0,044); III (0,045-0,049), IV (0,050-0,054) и V балл (более 0,54). По мере увеличения значения балла качество среды ухудшается. При этом I балл соответствует условной норме, а V балл свидетельствует о том, что условия произрастания характеризуются как критические.

Несмотря на то, что процесс зарастания нарушенных земель в районе исследований протекает в ряде случаев довольно успешно для его ускорения целесообразно проводить мероприятия по рекультивации. В ходе исследований установлена высокая эффективность

рекультивации золоотвалов Рефтинской ГРЭС [54], нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства [65] и слитных почв в аридных условиях [60].

Выполненные исследования показали, что для таежной зоны наиболее приемлемым является лесохозяйственное направление рекультивации, при котором на нарушенных землях производится лесоразведение. В пользу выбора лесохозяйственного направления рекультивации свидетельствует тот факт, что большинство нарушенных земель было изъято ранее из лесного фонда. Кроме того, на целом ряде нарушенных земель, в частности на золоотвалах, субстрат содержит в своем составе тяжелые металлы и другие вредные для людей и животных химические элементы, что ограничивает возможности сельскохозяйственного направления рекультивации.

Особо следует отметить, что даже при ограниченном финансировании рекультивационных работ, на нарушенных землях можно обеспечить формирование высокопроизводительных устойчивых насаждений. Так, в частности, запас искусственных сосновых насаждений, созданных на золоотвале Рефтинской ГРЭС, уже в 20-летнем возрасте достигает 142 м³/га [64], а продуктивность древостоя характеризуется Ia классом бонитета (таблица 5).

При рекультивации нарушенных земель на горных склонах наиболее эффективным является способ террасирования последних с посадкой 2-летних сеянцев или посевом сосны обыкновенной или березы повислой [65]. Для повышения сохранности лесных культур целесообразно покрытие сделанных террас слоем осадка сточных вод. Последнее помимо ускорения лесной рекультивации обеспечивает освобождение очистных сооружений и улучшает экологическую ситуацию в районе проведения рекультивационных работ.

Особо следует отметить, что по мере роста лесных культур сосны обыкновенной и березы повислой на подготовленных террасах формируется ЖНП и подлесок. В целях ускорения формирования почвы на рекультивируемых склонах можно рекомендовать помимо высаживания сеянцев сосны обыкновенной и березы повислой посев семян ракитника русского (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. et Woloszcz) Klaskova), облепихи крушиновидной (*Hippophaë rhamnoides* L.) и жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.).

Изменения климата оказывают существенное влияние на рост древостоев, что нельзя не учитывать при планировании и проведении рекультивационных работ. В частности, нами зафиксированы изменения радиального прироста у деревьев сосны обыкновенной, произрастающей в экстремальных условиях [67-68].

Таблица 5 - Таксационная характеристика древостоев ППП на рекультивированном золо-отвале № 1 Рефтинской ГРЭС

№ ППП	Год посадки	Состав	Густота, шт/га	Возраст биологический, лет	Средние		Полнота, м²/га	Запас, м³/га	Класс бонитета
					высота, м	диаметр, см			
7	2005	10,0 С	3016	7	2,4	2,4	1,423	3,36	II
6	2004	10,0 С -Ос	3675 <u>13</u> 3688	8 6	2,5 2	2,5 2	1,884 <u>0,004</u> 1,888	4,58 <u>0,01</u> 4,59	II
5	2002	10,0 С -Ос	2142 <u>53</u> 2195	10 8	5,4 1,6	5,4 2	4,85 <u>0,016</u> 4,866	18,67 <u>0,03</u> 18,7	I ^a
4	1999	10,0 С -Ос	4377 <u>23</u> 4400	13 11	6,4 2	6,4 2	14,069 <u>0,007</u> 14,076	61,51 <u>0,01</u> 61,52	I ^a
3	1997	10,0 С -Ос	3632 <u>72</u> 3704	15 13	7,8 2	7,9 2,3	17,821 <u>0,03</u> 17,851	88,15 <u>0,05</u> 88,2	I ^a
2	1996	9,9 С 0,1 Ос	2149 <u>104</u> 2253	16 14	8,8 4,5	9 4,5	13,739 <u>0,171</u> 13,91	75,16 <u>0,61</u> 75,77	I ^a
1	1992	9,9 С 0,1 Б -Лц -Ос	3390 133 29 <u>19</u> 3571	20	11,5 9 8,5 4	9,1 5,6 4,9 2	22,113 0,337 0,053 <u>0,006</u> 22,509	140,74 1,79 0,29 <u>0,02</u> 142,84	I ^a

Помимо рекультивационных работ изменения климата необходимо учитывать при выборе главных пород при лесовосстановлении, выращивании посадочного материала, проведении рубок спелых и перестойных насаждений, рубок ухода, проведении мер содействия естественному лесовосстановлению и выполнении работ по озеленению [42, 69, 70-74]. Особое внимание при лесовосстановлении и лесоразведении следует уделять охране лесов от пожаров и разработке, точнее совершенствованию, противопожарного устройства территории лесного фонда [75-76]. В частности, нами разработан и прошел опытно-производственную проверку противопожарный заслон новой конструкции для искусственных сосновых насаждений [77].

В целом можно отметить, что в процессе выполнения темы исследований в 2020 г. была проанализирована эффективность естественного зарастания карьеров добычи кирпичной глины, отходов лесопиления и деревообработки, а также отвалов обогащения бедных руд на месторождении хризотил-асбеста. Установлена эффективность проведения ре-

культивационных работ на золоотвале Рефтинской ГРЭС, горных склонах вблизи медеплавильного производства и слитных почвах.

Апробирован способ биоиндикации для определения условий произрастания на основе флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой. Разработан способ выращивания капо-корешковой древесины на отвалах обогащения бедных руд на месторождениях хризотил-асбеста.

Предложена оригинальная конструкция противопожарного заслона для искусственных сосновых насаждений, произрастающих в экстремальных лесорастительных условиях. Создана основа для продолжения исследований.

4. Исследование процесса биоразложения различных видов полимерных материалов и композитов

В работе было исследовано 17 видов образцов материалов, представляющих собой фрагменты изделий из полимерных материалов и полимерных композитов, а также, в качестве контроля, материалов растительного происхождения с известной высокой биоразлагаемостью:

- 1) древесно-полимерный композит (ДПКт) промышленного производства – decking на основе полиэтилена низкого давления (ПНД) и древесной муки, полученный методом экструзии (ДПКт-1);
- 2) ДПК на основе ПНД и древесной муки – пластины, полученные в лабораторных условиях методом горячего прессования (ДПКт-2);
- 3) ДПК на основе ПНД и древесной муки – плёнки (толщина 0,2-0,5 мм), полученные в лабораторных условиях методом горячего прессования (ДПКт-3);
- 4) стренги смесей ПНД и древесной муки, полученные в лабораторных условиях методом экструзии (С-4);
- 5) ДПК на основе ПНД и шелухи пшеницы – пластины, полученные в лабораторных условиях методом горячего прессования (ДПКт-5);
- 6) стренги из смесей ПНД и шелухи пшеницы, полученные в лабораторных условиях методом экструзии (С-6);
- 7) гранулы смесей ПНД и шелухи пшеницы (длина 5,0 мм, диаметр 5,0 мм), полученные в лабораторных условиях методом экструзии (ГСМ-7);
- 8) пластик без синтетических связующих (РП-БС) на основе древесной муки – пластины, полученные в лабораторных условиях методом горячего прессования (РП-БС-8);

- 9) РП-БС на основе шелухи пшеницы - пластины, полученные в лабораторных условиях методом горячего прессования (РП-БС-9);
- 10) гранулы ПНД вторичной переработки (гПНДв-12);
- 11) гранулы ПНД (гПНД-11);
- 12) плёнка полиэтилена высокого давления (пПВД-12);
- 13) отходы полиэтилентерефталата (ПЭТФ) текстильного производства - штапельного волокна Лавсан (оПЭТФ-13);
- 14) фрагменты измельченных бутылок на основе ПЭТФ (оПЭТФ-14);
- 15) стружка фрагментов изделий из полипропилена (ПП-15);
- 16) композит (3d-филамент) с полилактидом (ПЛА) и древесной мукой (К-16).
- 17) древесная стружка (ДС-17).

Было использовано 5 видов почвенных субстратов с различным составом микробиоценоза (таблица 6). Для оценки морфовизуальных характеристик на 8 сутки, 15-е сутки, 21-е сутки часть образцов изымали из субстратов. Максимальные сроки экспозиции образцов в почвенных субстратах составляли не менее 9 месяцев.

Оценку морфологической структуры образцов выполняли визуальными методами. Проводили оптическую микроскопию в проходящем и отраженном свете с использованием микроскопов Levenhuk DTX 500 LCD и Микромед Р-1 с дополнительным навесным светодиодным осветителем.

Таблица 6 – Состав и микрофлора субстратов для проведения испытаний на биоразложение образцов экспозицией в грунте

№ п.п.	Состав почвенного субстрата	Состав микрофлоры
1	Универсальный грунт, опилки (соотношение 6:1 по объему)	Tr. viride, B. subtilis Нативные штаммы почвенной микрофлоры
2	Универсальный грунт, помёт куриный (2:1 по объему)	Нативные штаммы почвенной микрофлоры Aspergillus spp., Mucor spp.
3	Универсальный грунт, опилки (25:1 по объему)	B. Subtilis (штамм ИПМ-215) Нативные штаммы почвенной микрофлоры
4	Универсальный грунт, опилки (25:1 по объему)	B.Thuringiensis (var. thuringiensis) Нативные штаммы почвенной микрофлоры
5	Стандартная почва (ГОСТ 9.060-75 [78])	Нативные штаммы почвенной микрофлоры

Для анализа потенциальной фитотоксичности проводили тест с выращиванием однолетних растений. Использовали 5 линий: «клевер», «вика+овёс», «вика+рожь», «смесь газонных трав», «горчица». Готовили контейнеры с питательным грунтом, в опытных партиях равномерно распределяли испытуемые образцы, затем вносили семена растений.

После появления всходов сравнивали темпы роста и формирования растений опытных и контрольных партий, через 21 сутки исследовали состояние корневой системы растений, смеси грунта и образцов и характер их взаимодействия.

Всего выполнено 285 экспериментов по исследованию морфологической структуры образцов и 10 экспериментов по исследованию потенциальной фитотоксичности. Также были выполнены исследования влияния образцов на рост и формирование растений.

На основе полученных данных были выбраны визуальные макро- и микроскопические признаки, наиболее часто встречающиеся у испытуемых образцов, разработаны и обоснованы критерии визуальной морфологической экспресс-оценки потенциала биоразложения полимерных материалов, полимерных композитов, пластиков без связующего и изделий из них. Все испытуемые образцы полимерных материалов и полимерных композитов, а также контрольные образцы (древесная стружка) были разделены на 3 группы на основании ожидаемых темпов биодеструкции (таблица 7).

Таблица 7 – Распределение образцов по группам на основании ожидаемых темпов биодеструкции

Группа	«Условно неразлагаемые» образцы	«Потенциально биоразлагаемые» образцы	«Биоразлагаемые» образцы
Количество видов / Виды образцов	6/ гПНД-11, гПНД-12, пПВД-12, ПП-15, оПЭТФ-13, оПЭТФ- 14	7/ ДПКт-1, ДПКт-2, ДПКт-3, С-4, ДПКт- 5, С-6, (гСМ-7)	4/ РП-БС-8, РП-БС- 9; К-16; ДС-17

К первой группе – условно «неразлагаемых» отнесены образцы из полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, к третьей группе «биоразлагаемых» - образцы растительных и древесных пластиков без связующего и композит на основе полилактида и древесной муки. Все образцы композитов с наполнителями растительного происхождения (РПКт) и их полупродуктов (гранул, стренгов) были отнесены ко второй группе «потенциально биоразлагаемых» пластиков.

Испытуемые образцы выдерживали в почвенных субстратах различного состава. Всего использовали 5 видов субстрата, приготовленных на основе универсального грунта с добавлением различных биологически активных компонентов. Состав субстратов указан в таблице 6. Контрольный субстрат представлен стандартной почвой (ГОСТ 9.060-75 [78]). В контейнеры с предварительно подготовленным субстратом помещали испытуемые образцы материалов, перемешивали, затем контейнеры негерметично закрывали крышками и выдерживали при температуре (20-35 °С). Влажность почвы поддерживали на уровне

50-60%. Параллельно по одному экземпляру образцов каждого типа хранили при комнатной температуре и естественной влажности воздуха, без контакта с почвой – для оценки фонового состояния образцов.

На 8 сутки, 15-е сутки, 21-е сутки часть образцов забирали для оценки их морфовизуальных характеристик. Было установлено, что оптимальной точкой для экспресс-анализа потенциала биоразложения являются 20-21 сутки экспозиции в активном грунте или субстрате. На 7-8 и 14-15 сутки изменения выражены слабо, зачастую на пределе обнаружения, и при их анализе возможны ложноположительные результаты. После трёх недель инкубации в субстрате более 80% исследованных образцов продемонстрировали набор морфовизуальных критериев, коррелировавший с окончательными результатами эксперимента.

Для оценки образцов нами был разработан алгоритм, включающий в себя пять этапов в следующем порядке:

- 1) оценка состояния образца непосредственно в субстрате с учетом внешнего вида, плотности, влажности, адгезии образца и почвы, ломкости образца при разделении земляного комка, наличия гифов и корней;
- 2) оценка образца, извлеченного из субстрата в видимом свете и в УФЛ по следующим признакам: цвет, пористость, гладкость или шероховатость поверхности, признаки ослизнения, наличие колоний микроорганизмов, гифов грибов, очаги люминесценции в УФЛ;
- 3) макроскопическая оценка промытого дистиллированной водой образца включает в себя оценку внешнего вида – формы, цвета, прозрачности; оценку состояния поверхностей образца, выявление деформаций, дефектов и макропризнаков деструкции;
- 4) микроскопия образца в отраженном свете при увеличении в 20-40 раз;
- 5) микроскопия образца в проходящем и отраженном свете при увеличении в 64–160 раз.

Образцы, разрушенные на этапах 1-3, а также разложившиеся в процессе выдержки в грунте, по возможности исследовали под микроскопом по фрагментам. Использовали микроскопы Levenhuk DTX 500 LCD и Микромед Р-1 с дополнительным навесным светодиодным осветителем. В качестве источника УФЛ применяли лампу Вуда (300-400 нм).

Для изучения влияния полимерных материалов и композитов на качество компоста (субстрата), а также для оценки потенциальной фитотоксичности проводили тест с выращиванием однолетних растений. Готовили контейнеры с питательным грунтом, равномерно распределяли в них испытуемые образцы, затем вносили семена растений. В опыте использовали 5 линий: «клевер», «вика+овёс», «вика+рожь», «смесь газонных трав», «горчица». В каждой линии один опытный контейнер содержал грунт с образцами, второй – контрольный – только грунт (всего 10 контейнеров). После появления всходов сравни-

вали темпы роста и формирования растений опытных и контрольных партий, через 21 сутки исследовали состояние корневой системы растений, смеси грунта и образцов и характер их взаимодействия.

5 Разработка методики экспресс-оценки потенциала биоразложения материалов на основе динамики морфовизуальных признаков при экспозиции в активном грунте

Одной из проблем при создании полимерных материалов с заданной скоростью биоразложения является отсутствие общепризнанных методик определения данного показателя. Это связано с тем, что достаточно большое количество факторов влияет на биодеструкцию полимеров [79]. Многие исследователи для оценки биодegradации полимеров используют методики воздействия на них только влаги и УФ-излучения [80-82].

Поэтому на данном этапе исследования были сформулированы следующие задачи:

- провести исследование влияния различных типов почвенного субстрата на свойство биоразлагаемости полимерных материалов и композитов;
- охарактеризовать процесс биоразложения различных видов полимерных материалов и композитов на основе морфологических изменений образцов;
- разработать методику экспресс-оценки потенциала биоразложения материалов на основе динамики морфовизуальных признаков при экспозиции в активном грунте.

На основе анализа литературных данных, существующих методик в области визуальной оценки материалов, а также результатов проведенных ранее исследований нами были выбраны основные визуальные макро- и микроскопические признаки деструкции полимеров, полимерных композитов и изделий из них. После завершения опыта с выдержкой образцов в субстратах и обработки полученных данных, были сформулированы критерии экспресс-оценки потенциала биоразложения: часть их универсальна для всех групп исследованных образцов, часть применима только для конкретной группы.

1. **Фрагментация.** Частичное или полное разрушение образца. Обусловлено нарушением химической структуры волокон или длинных молекул, разрушением отдельных участков, масштабной физической и/или химической деструкцией отдельных компонентов образца.
2. **Разбухание.** Визуально заметное увеличение толщины или диаметра образца, которое может быть вызвано поглощением влаги образцом либо его разбуханием под действием выделяющегося газа. Газообразование сопровождается процессами микробной ферментации субстратов, в том числе брожение, гнилостный распад в анаэробных условиях, а также де-

струкцию длинных углеводородных цепей с образованием углекислого газа и воды под действием специфических микроорганизмов.

3. Расслоение. Образование протяженных продольных или поперечных щелевидных дефектов. Свидетельствует о масштабном повреждении материала под действием физико-химических, биологических факторов.

4. Разрыхление и губчатость. Резкая потеря прочностных свойств образца при сохранении формы, повышенная ломкость, хрупкость, образец крошится; появление губчатости за счет процесса образования множественных диффузных микрополостей, который может сопровождаться увеличением гигроскопичности.

5. Изменение формы образца. Происходит под действием внешних сил (окисление, растворение, деструкция компонентов, дефекты массы вследствие поедания насекомыми) и внутренних сил (перераспределение напряжений в поврежденном образце, неравномерное влагопоглощение и др.).

6. Изменение окраски участков образца. Может быть связано с биологически опосредованными реакциями накопления метаболитов клетками бактерий, грибов, водорослей. Для некоторых микроорганизмов характерно наличие окрашенных клеточных структур. Также возможно ферментирование исходных молекул полимера или наполнителя образца с потерей или изменением цвета.

7. Появление колоний микроорганизмов, скоплений водорослей, корней растений, гифов и плодовых тел грибов на образце. Появление колоний бактерий, водорослей, грибов; гифов и плодовых тел грибов внутри или на поверхности образцов свидетельствует, как минимум, о нетоксичности образца для данных организмов. Усиленный интенсивный рост может быть признаком высокой метаболической ценности образца для данных микро- и макроорганизмов.

8. Ослизнение поверхности. Признак бактериального, грибкового роста в приповерхностном слое грунта либо на самой поверхности образца. Возможно наличие мукополисахаридов и других веществ микробного происхождения.

9. Дефекты поверхности. Появление трещин, язв, шероховатостей, микроскопических неровностей на поверхности может быть следствием локальных процессов деструкции полимерных цепей, частиц наполнителя в месте контакта с агрессивным фактором.

10. Образование полостей в структуре основного компонента. Очаговая фрагментация, фибрилляция, полости, каверны и другие признаки могут свидетельствовать о физической, химической или биологической деструкции компонента.

11. Образование полостей в структуре частиц наполнителя. Фрагментация, фибрилляция, разрушение, изменение цвета зерен или волокон наполнителя свидетельствует о деструк-

ции данного компонента. Разрушение частиц наполнителя, сопровождающееся образованием свободных пор в образце, повышает доступность внутренней области образца для воды, микроорганизмов, корней, тем самым способствуя дальнейшей деградации материала.

12. Изменения на границе раздела фаз. Полости, щели, каверны, углубления, изъеденность, тяжи, изменения оптических свойств полимера, изменение цвета полимерной матрицы и частиц наполнителя в местах их соприкосновения. Данные эффекты могут являться признаками разрушения полимера или наполнителя, снижения адгезии между ними. Образование щелей, полостей и пор является благоприятным для дальнейших процессов деструкции.

13. Очаговое изменение прозрачности и/или блеска - для прозрачных материалов или гладкой поверхности.

14. Люминесценция в УФЛ. Может быть связана с наличием специфических флуоресцирующих метаболитов или активных ферментных систем живых клеток (грибы, водоросли, некоторые бактерии и эукариоты).

15. Прорастание корней растений в толщу образца (тест с растениями). Отсутствие угнетающего действия образца на жизнедеятельность корневой системы растения, симбиотических микроорганизмов.

Для каждого образца полимера, полимерного композита или пластика без связующего возможно определение 13-15 критериев в зависимости от индивидуальных свойств материала или изделия. Максимально возможное количество баллов – 15, минимальное – 0. В ходе исследований при экспресс-оценке учитывали только наличие либо отсутствие признака (в виде балла), не принимая во внимание размеры, масштаб дефекта или интенсивность проявления (таблица 8).

Предварительную оценку проводили в первый месяц экспозиции образцов в субстратах. Далее проводили сравнительный анализ результатов. Образцы, разрушенные в процессе выдержки в активном грунте, считали полностью биоразлагаемыми и оценивали на 15 баллов. Фрагменты разрушенных образцов исследовали под микроскопом, если имелась такая возможность. Некоторые образцы подверглись полной деструкции, микроскопический анализ их был затруднен из-за невозможности обнаружения их в грунте или извлечения следов.

В ходе проведенных исследований было установлено, что образцы растительных и древесных пластиков без связующего (РП-БС), а также, композит на основе полилактида и древесной муки (К-1, ПЛА-композит) при предварительной оценке получили максимальное количество баллов в опытах с большинством субстратов (таблица 9, рисунок 17).

Таблица 8 – Пример оценки потенциала биоразложения образца С-6 по 15 критериям (субстрат: универсальный грунт, опилки (25:1 по объему), микрофлора – *B. Subtilis* (штамм ИПМ-215), нативные штаммы почвенной микрофлоры, экспозиция в грунте – 21 сут)

№ п.п.	Наименование критерия	Баллы
1	Фрагментация	-
2	Разбухание	-
3	Расслоение	-
4	Разрыхление и губчатость	1
5	Изменение формы образца	1
6	Изменение окраски участков образца	1
7	Появление колоний микроорганизмов, скоплений водорослей, корней растений, гифов и плодовых тел грибов на образце	-
8	Ослизнение поверхности	-
9	Дефекты поверхности	1
10	Образование полостей в структуре основного компонента	-
11	Образование полостей в структуре частиц наполнителя	1
12	Изменения на границе раздела фаз	1
13	Очаговое изменение прозрачности и/или блеска (для прозрачных материалов или глянцевой поверхности)	Не определено
14	Люминесценция в УФЛ	-
15	Прорастание корней растений в толщу образца - тест с растениями.	-
ВСЕГО БАЛЛОВ ИЗ 15		6

Таблица 9 – Сравнение критериев для РП-БС и ПЛА-композита при экспозиции в субстрате с добавлением *Tr. Viride* и *B. Subtilis* (субстрат – грунт, опилки. микрофлора – почвенная, штаммы *Tr. viride*, *B. Subtilis*. Экспозиция – 21 сут)

№ п.п.	Наименование критерия	Баллы		
		РП-БС-9	РП-БС-8	ПЛА-композит
1	Фрагментация	1	1	1
2	Разбухание	1	1	1
3	Расслоение	1	-	-
4	Разрыхление и губчатость	1	1	1
5	Изменение формы образца	1	1	1
6	Изменение окраски участков образца	1	1	1
7	Появление колоний микроорганизмов, скоплений водорослей, корней растений, гифов и плодовых тел грибов на образце	1	1	1
8	Ослизнение поверхности	1	1	1
9	Дефекты поверхности	1	1	1
10	Образование полостей в структуре основного компонента	1	1	1
11	Образование полостей в структуре частиц наполнителя	Не определено	Не определено	1

№ п.п.	Наименование критерия	Баллы		
		РП-БС-9	РП-БС-8	ПЛА-композит
12	Изменения на границе раздела фаз	1	1	1
13	Очаговое изменение прозрачности, блеска	Не определено	Не определено	Не определено
14	Люминесценция в УФЛ	-	-	1
15	Прорастание корней растений в толщу образца - тест с растениями.	1	1	-
ВСЕГО БАЛЛОВ ИЗ 15		12	11	12

Было установлено, что наиболее выраженные изменения поверхности и деформация образцов за три недели экспозиции в грунте произошли у образцов пластиков без связующего (рисунок 17).



а

б

Рисунок 17 – РП-БС-9 до выдержки в активном грунте № 1 (а) и через 21 сутки (б).

Наиболее активный контакт с микроорганизмами отмечали также у пластиков без связующего и у образцов ПЛА-композита (рисунки 18 и 19).



Рисунок 18 – Рост плесневых грибов на РП-БС-8.



Рисунок 19 – Рост плесневых грибов на РП-БС-9.

При заключительной оценке через 18 месяцев для этих образцов подтверждена их высокая биоразлагаемость. Образцы ПЛА-композита были полностью разрушены во время выдержки в грунте. Аналогичные результаты получены у образцов, выдержанных в контрольном грунте.

Исследование образцов, отнесенных предварительно к группе «условно неразлагаемых», показало следующую картину. На 21 сутки выдержки в субстрате № 1 и в контрольном грунте гранулы ПНД, плёнка ПВД, фрагменты ПЭТФ, фрагменты ПП не проявили каких-либо признаков деструкции и набрали минимальное количество баллов - 0. Исключение составляли образцы лавсана и гранулы вторичного ПНД. При оценке по выбранным критериям результаты у некоторых материалов изменились на 1 балл. Так, отмечали незначительную очаговую потерю прозрачности образцов пленки ПВД, находившихся в субстратах, содержащих *Aspergillus* spp. Фрагменты клеток этого грибка, присутствовавшие на поверхности плёнок, легко удалялись водой и не имели точек прикрепления к образцу. То есть, критерий наличия микроорганизмов на поверхности образца в данном случае не выполнялся, микроорганизмы находились в почве.

Исследование полимерных композитов показало менее однозначные результаты. Вариабильность набранных критериев предварительной и заключительной оценок в зависимости от субстрата и вида образца давала разброс в $\pm 1-2$ балла. У образцов отмечали различные сочетания признаков. Встречались филаментация поверхностных слоев, разрыхление краев, дефекты и полости на границе раздела фаз, а также, деструкция, фрагментация, потемнение зерен наполнителя (рисунок 20). У некоторых образцов отмечали ослизнение поверхности.

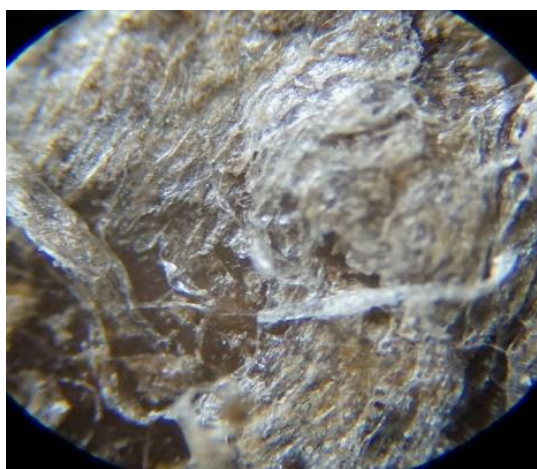


Рисунок 20 – Филаментация и расслоение на поверхности образца ДПКТ-1.

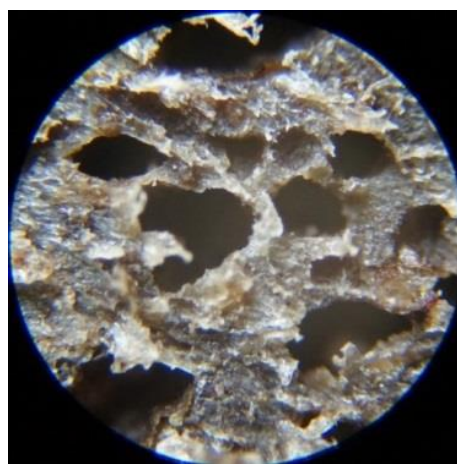


Рисунок 21 – Вид образца С-6 после экспозиции в активном грунте

В целом, в отношении полимерных композиционных материалов были выявлены следующие общие тенденции. Разрушение растительного наполнителя придавало полимерным композитам характерный губчатый вид за счет «опустошения» полимерной матрицы (рисунок 21). На ранних сроках исследования отмечали фрагментацию зерен наполнителя, изменение их окраски (потемнение), полости разрушения очень мелкого размера, распределены диффузно. При исследовании образцов через 6 месяцев выдержки обнаруживали крупные полости, изменение цвета, потемнение и фрагментация большинства зерен наполнителя в поле зрения – «губчатость» хорошо заметна.

Возможно, жизнедеятельность микроорганизмов вызывала изменение условий микросреды (изменение кислотности, выделение активных энзимных комплексов или продуктов, локальный разогрев и др.). Деструкция зерен и частиц наполнителя происходила более интенсивно, чем полимерной матрицы; изменения начинались с компонентов с наиболее высоким потенциалом биоразложения. Большинство изменений имели поверхностный и краевой характер даже после завершения эксперимента с выдержкой в грунте.

Проведенные тесты на потенциальную фитотоксичность показали, что никакие из испытанных образцов не оказывали угнетающего действия на рост и развитие выбранных растений. Корневая система растений развивалась обычно, полимерные материалы и композиты не препятствовали этому процессу. Признаки влияния растений на биодеструкцию установили только для пластиков без связующего, в толщу которых легко проникали средние и крупные корни, а также для полимерных композитов, где мелкие элементы корневой системы незначительно углублялись в поверхностные и краевые дефекты образцов. Контрольные образцы из древесной стружки и фрагментов древесины обнаруживали такую же интенсивность повреждения, как и пластики без связующего.

По результатам полученных данных экспресс-оценки потенциала для биоразложения полимерных материалов на 21 сутки выдержки в активном грунте был выбран следующий диапазон баллов из 15 (таблица 10):

- 0-2 положительных признака – полимерный материал практически не подвержен биологической деструкции;
- 3-5 положительных признаков – слабая способность полимерного материала к биодеструкции, низкий потенциал биоразложения;
- 6-8 положительных признаков – умеренно биоразлагаемый полимерный материал;
- 8-11 положительных признаков – полимерный материал с высоким потенциалом биодеструкции.
- 11-15 положительных признаков – полностью биоразлагаемый полимерный материал.

Проведенные исследования показали, что выбранные критерии ранней оценки потенциала биоразложения полимерных материалов, проведенной на 21 сутки выдержки образцов в активном грунте в целом соответствовали темпам деструкции материалов на временном отрезке в 18 месяцев. Выявлены различия между полностью биоразлагаемыми материалами и материалами, склонными к частичной биодеструкции.

Таблица 10 – Полимерные материалы с различным потенциалом биоразложения по результатам проведенных исследований

Материалы (компоненты для их получения)	Баллы	Потенциал биоразложения
гранулы ПНД (ПНД); волокна Лавсан (ПЭТФ) плёнка ПВД (ПВД)	0-2	минимальный
декинг ДПКт-1 (ПНД, древесная мука) пластины ДПКт-2 (ПНД, древесная мука) пластины ДПКт-5 (ПНД, шелуха пшеницы)	3-5	низкий
плёнки ДПКт-3 (ПНД, древесная мука)	6-8	умеренный
пластины РП-БС-8 (древесная мука)	8-11	высокий
пластины РП-БС-9 (шелуха пшеницы) композит К-16 (ПЛА, древесная мука)	12-15	максимальный

Деструкция зерен и частиц наполнителя происходила более интенсивно, чем полимерной матрицы, что приводило к появлению характерной «губчатой» структуры образца. Обнаружено, что исследованные пластики без синтетических связующих оказывают влияние на рост растений, прорастание корней в толщу образцов.

Исходя из полученных оценок потенциала биоразложения полимерных материалов, для получения которых возможно использование лигноцеллюлозных отходов древесины и оболочек семян злаковых культур, были выбраны для дальнейших исследований РП-БС и РПКт. Для пластиков без синтетических связующих необходимо было изучить возможности повышения их эксплуатационных свойств при сохранении их высокого потенциала биоразложения. Для растительно-полимерных композитов с термопластичными полимерными связующими необходимо было решить обратную задачу - повышения их высокого потенциала биоразложения при сохранении эксплуатационных свойств.

Было принято решение дальнейшие научные исследования проводить по следующим направлениям: разработка теоретических основ формирования структуры и эксплуатационных свойств пластиков без синтетических связующих; получение полимерных композиционных материалов с регулируемой скоростью биоразложения с термопластичными полимерными связующими.

6 Исследование параметров формальной кинетики процессов получения пластиков на основе растительного сырья

Для изучения формальной кинетики химических реакций лигнина шелухи пшеницы в присутствии пероксида водорода и марганецсодержащего ванадомолибдофосфата натрия (МВМФН), в сравнении с сосновым опилом методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) с помощью дифференциального сканирующего калориметра METTLER TOLEDO DSC 823e/700 были проведены измерения тепловых потоков смесей растительного сырья с катализаторами в закрытых стальных тиглях. Динамические ДСК измерения проводились при скоростях нагрева 2.5, 5, 10, 20°C/мин в диапазоне температур от 25 до 300 °C. Масса навесок образцов смесей – 10 мг.

Процесс получения растительных пластиков без применения синтетических связующих с шелухой пшеницы (РП-БС) и сосновыми опилками (ДП-БС) состоит из двух стадий: гидролиз лигнина и формирование пластика. Каждая из стадий была изучена отдельно. Для определения кинетических параметров использовались математические модели Фридмана и Озава-Флинн-Уолла (Friedman и Ozawa-Flynn-Wall). Эти методы используют максимум информации из термических кривых и дают зависимость энергии активации от степени превращения [12-15].

Первоначально были изучены закономерности процесса получения РП-БС из измельчённой шелухи пшеницы с использованием в качестве активатора химической деструкции лигнина смесь пероксида водорода и МВМФН (относящегося к типу полиоксометаллатов с брутто-формулой $\text{Na}_{11}[\text{PMo}_6\text{V}_5\text{O}_{39}\text{Mn}(\text{OH})]$). Исходная влажность пресс-материала составляла – 16 %, расход пероксида водорода – 5 мас. % (от содержания лигнина в пресс-сырье), расход МВМФН – 6% (от массы пероксида водорода).

Процесс получения растительного пластика состоит из двух стадий: гидротермическая деструкция лигнин-углеводного комплекса (эндотермический процесс) и формирование пластика (экзотермический процесс). Поэтому эти процессы рассмотрены отдельно.

Анализ кинетических зависимостей по Friedman и Ozawa-Flynn-Wall указывает, что процесс гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса достаточно сложный (это свидетельствует о непостоянстве угла наклона прямых зависимостей $\log$ (скорости нагрева) от обратной температуры ($1000\text{K}/T$) рисунки 22 и 23, а также непостоянство энергии активации в зависимости от степени превращения рисунки 24 и 25).

Поэтому для расчета кинетических параметров применялась формальная кинетика с использованием зависимостей для реакции 1-го порядка, 2-го порядка, n-порядка и n-порядка с автоускорением. Наилучшей моделью является реакция 2-го порядка. Графиче-

ское решение представлено на рисунке 26, а кинетические параметры в таблице 11. Для стадии формирования пластика с сосновыми опилками проведены аналогичные исследования методом ДСК.

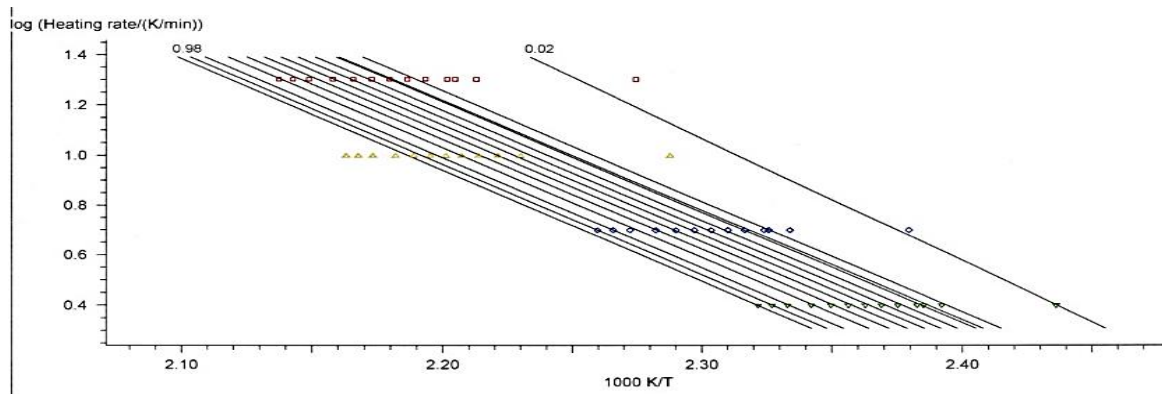


Рисунок 22 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

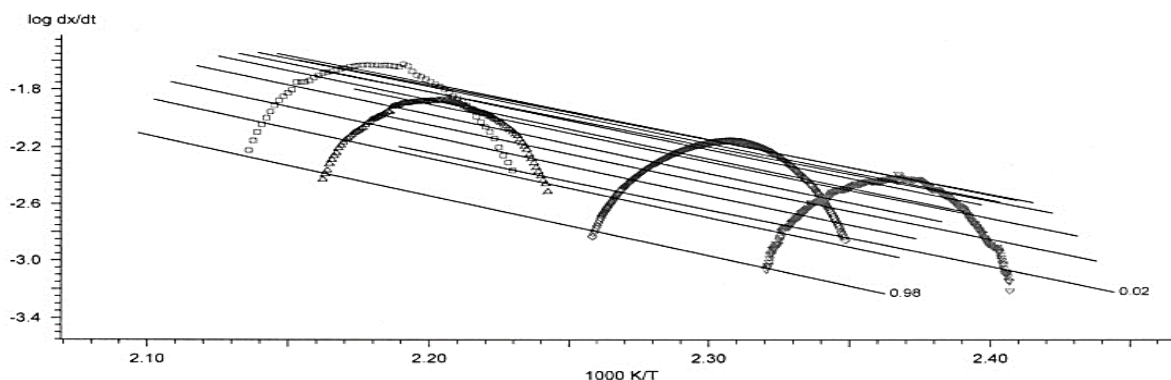


Рисунок 23 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

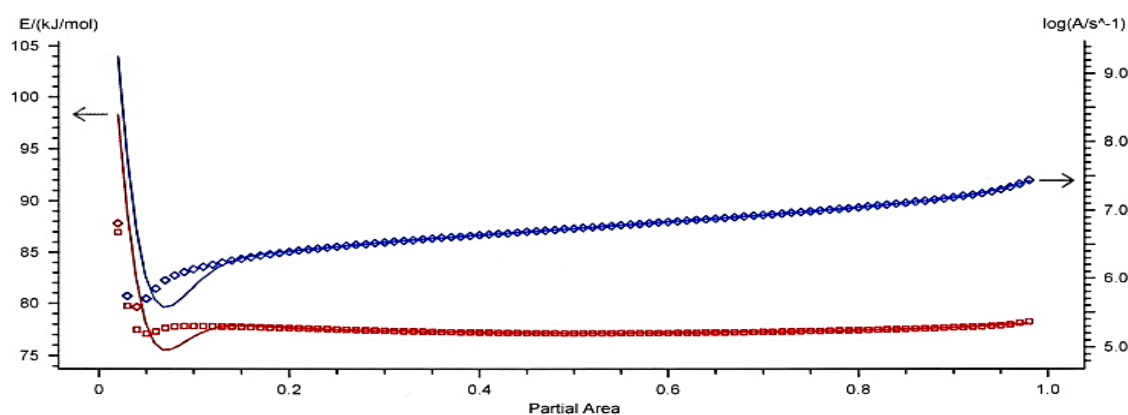


Рисунок 24 – Зависимость эффективной энергии активации от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

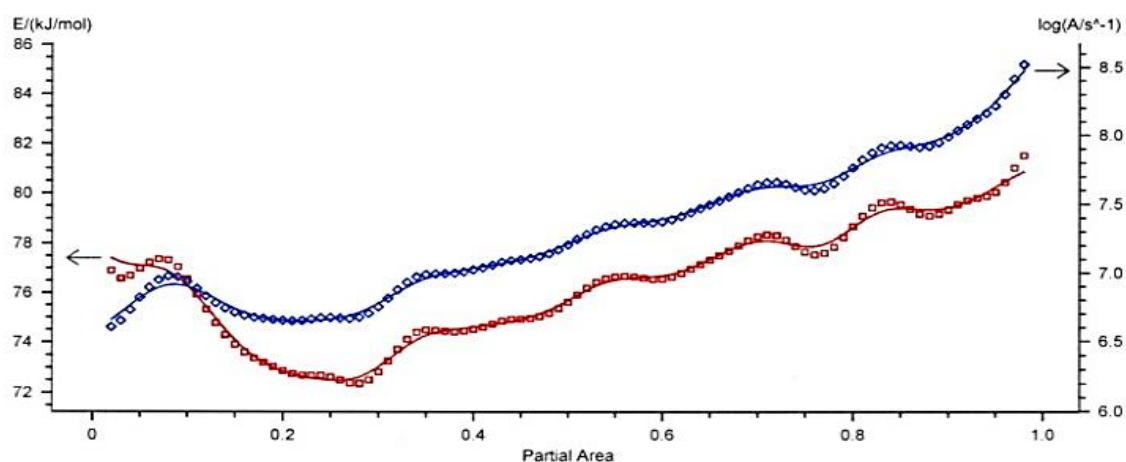


Рисунок 25 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

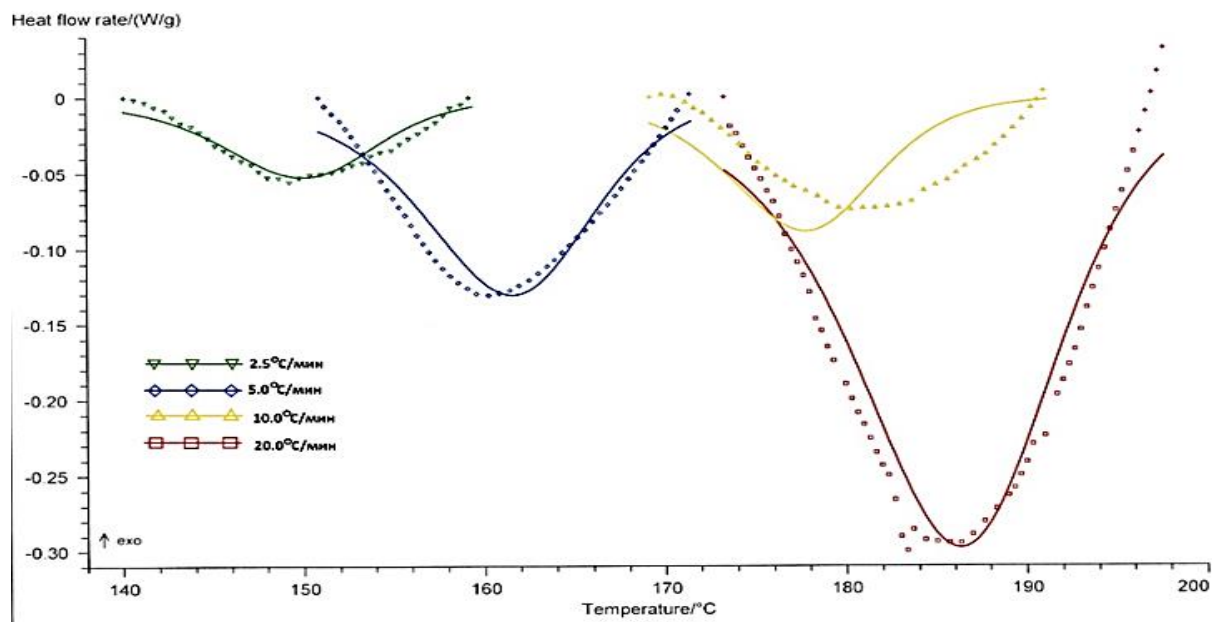


Рисунок 26 – Зависимости теплового потока от температуры для реакции 2-го порядка при гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса (исходная влажность пресс-материала – 16 %, расход пероксида водорода – 5 мас. %, расход МВМФН – 6%) при различной скорости нагрева (°C/мин): 1 – 2,5; 2 – 5,0; 3 – 10,0; 4 – 20,0 (Кривые ДСК: сплошные линии – расчетные значения, точки – экспериментальные)

Таблица 11 – Кинетические параметры процесса формирования РП-БС и ДП-БС

№ п/п	Показатель	Шелуха пшеницы		Опил сосны
		1% МВМФН W =8%	6% МВМФН W =16%	1% МВМФН W =16%
Первая стадия процесса (гидротермическая деструкция лигнин-углеводного комплекса)				
1	Предэкспоненциальный множитель $\lg A_1, c^{-1}$	3,54	7,19	5,47
2	Эффективная энергия активации $E_1, кДж/моль$	52,3	82,1	73,1
3	Порядок реакции, n	0,9	1,1	1,1
4	Коэффициент корреляции процессов, r	0,87	0,97	0,96
Вторая стадия процесса (формирование пластика)				
5	Предэкспоненциальный множитель $\lg A_2, c^{-1}$	6,02	8,61	6,24
6	Эффективная энергия активации $E_2, кДж/моль$	92,5	115,2	93,0
7	Порядок реакции, n	3,1	2,9	1,5
8	Коэффициент корреляции процессов, r	0,94	0,95	0,92

Анализ зависимостей по Friedman и Ozawa-Flynn-Wall (рисунки 27-30) указывает, что процесс формирования растительного пластика достаточно сложный (об этом свидетельствует непостоянство угла наклона прямых зависимостей $\log(\text{скорости нагрева})$ от обратной температуры ($1000K/T$) на рисунках 27 и 29, а также непостоянство энергии активации в зависимости от степени превращения (рисунки 28 и 30), т.е. в системе имеются различные функциональные группы (карбоксильные, гидроксильные), имеющие различную реакционную способность.

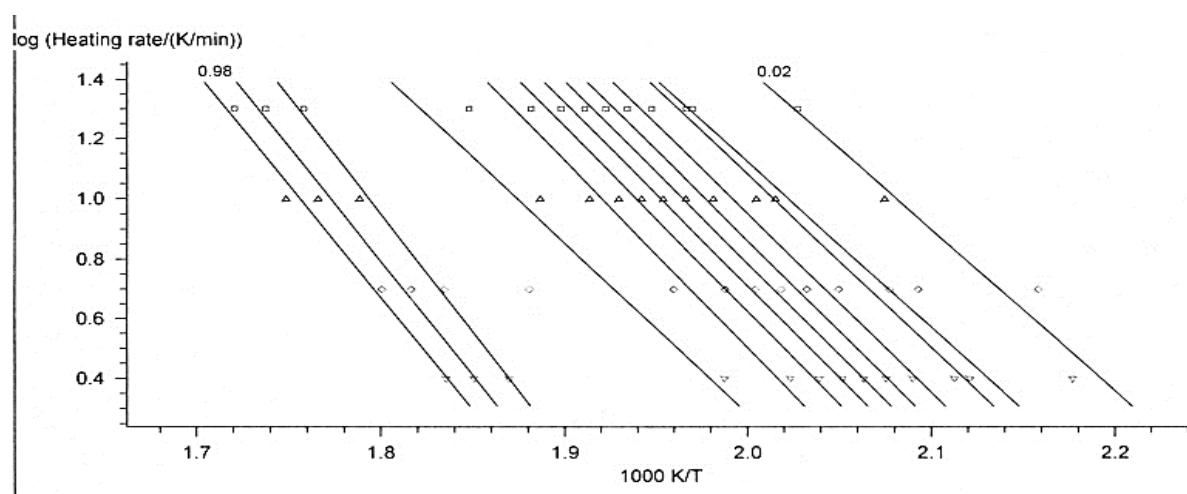


Рисунок 27 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования РП-БС

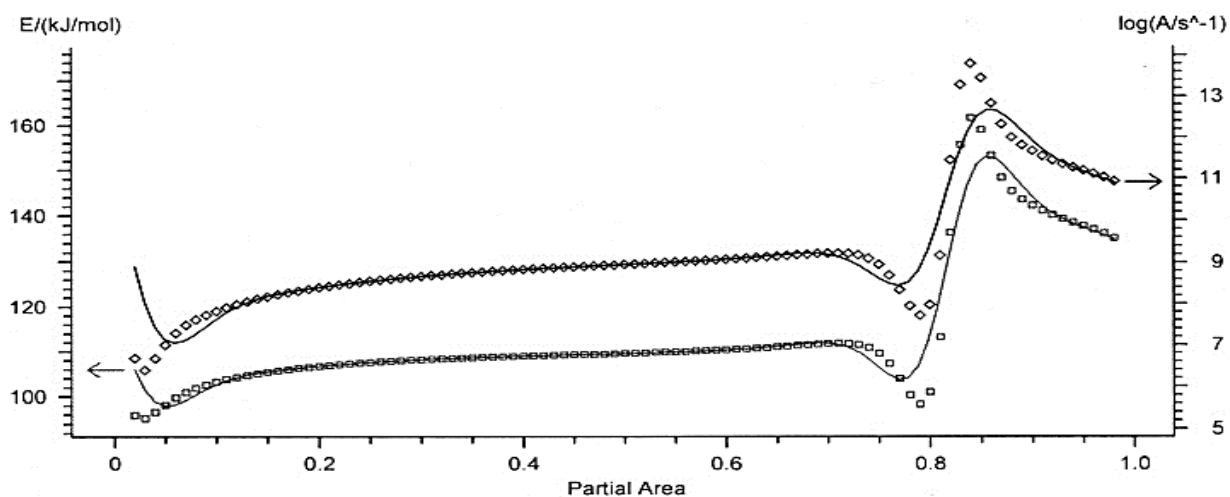


Рисунок 28 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования РП-БС

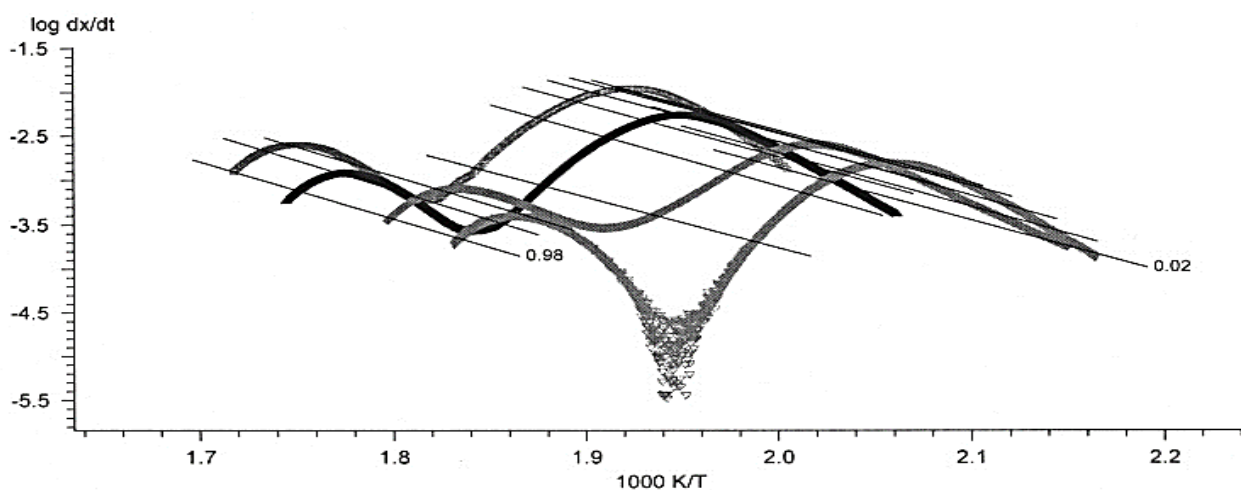


Рисунок 29 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии формирования РП-БС

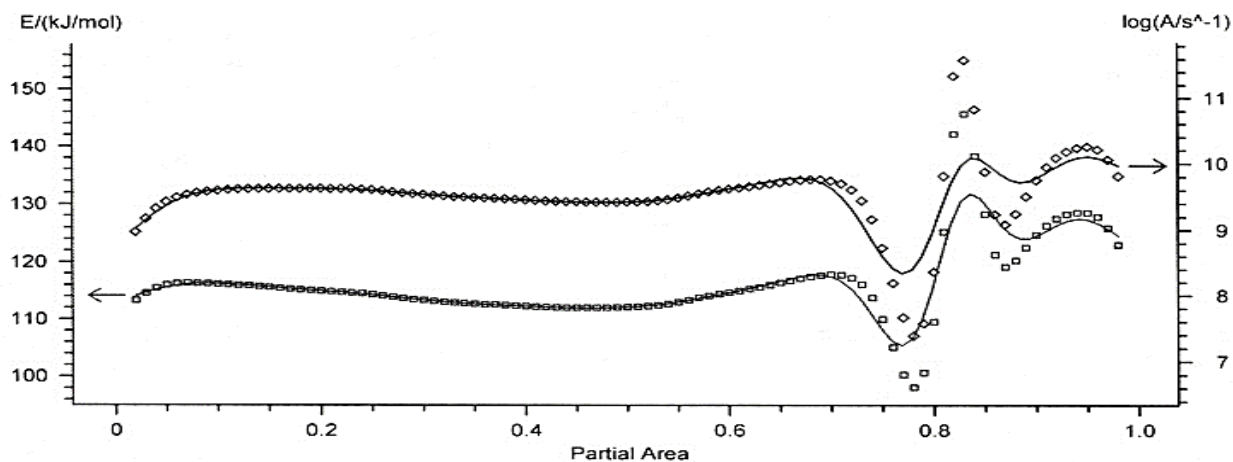


Рисунок 30 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии формирования РП-БС

Для расчета кинетических параметров применялась формальная кинетика с использованием зависимостей для реакции 1-го порядка, 2-го порядка, n-порядка и n-порядка с автоускорением. Наилучшей моделью является реакция 2-го порядка. Графическое решение представлено на рисунке 31, а кинетические параметры в таблице 11.

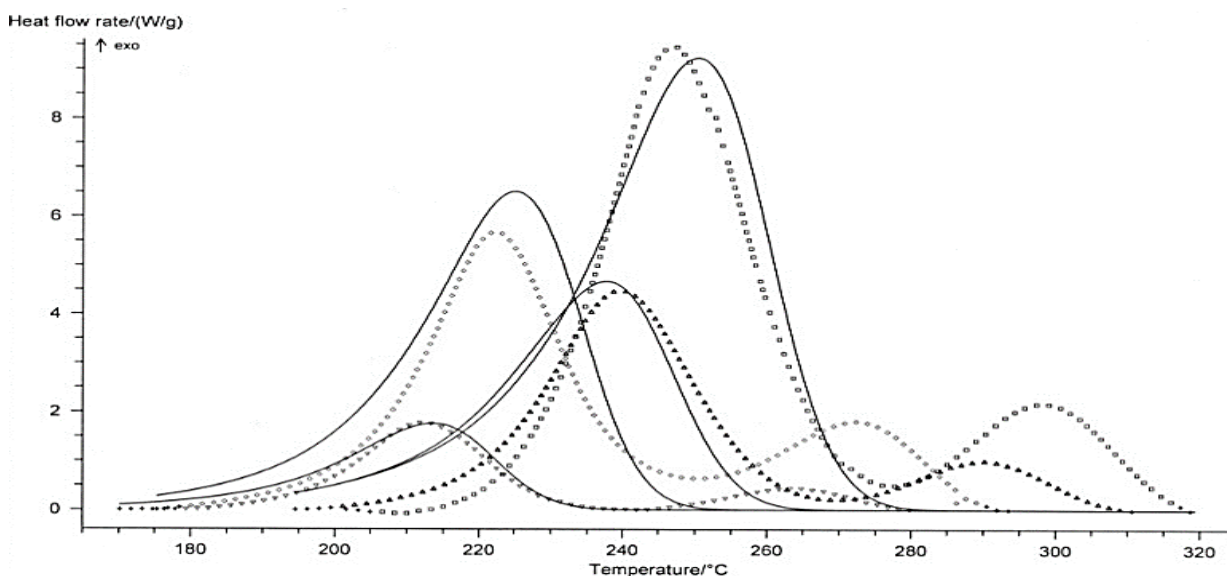


Рисунок 31 – Зависимости теплового потока от температуры для реакции 2-го порядка на стадии формирования РП-БС (исходная влажность пресс-материала – 16 %, расход пероксида водорода – 5 мас. %, расход МВМФН – 6%) при различной скорости нагрева (°C/мин): 1 – 2,5; 2 – 5,0; 3 – 10,0; 4 – 20,0 (Кривые ДСК: сплошные линии – расчетные значения, точки – экспериментальные)

С целью изучения влияния расхода МВМФН (1% от массы пероксида водорода), исходной влажности пресс-материала (8 мас. %) и расхода пероксида водорода (5 мас. % от содержания лигнина в пресс-сырье) на процесс формирования растительного пластика из неизмельчённой шелухи пшеницы были проведены кинетические исследования методом ДСК. Как и в предыдущих ДСК-исследованиях формальной кинетики процесс получения растительного пластика состоит из двух стадий: гидротермическая деструкция лигнин-углеводного комплекса (эндотермический процесс) и формирование пластика (экзотермический процесс).

Анализ процесса гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса по методу Friedman и Ozawa-Flynn-Wall (рисунки 32-35) и процесса формирования пластика по методу Friedman и Ozawa-Flynn-Wall (рисунки 36-39) имеет аналогичный характер, но глубина гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса во втором случае меньше в связи с меньшим расходом пероксида водорода и модификатора МВМФН. В первую очередь подвергаются воздействию легкогидролизуемые связи, что приводит к

образованию более реакционноспособных функциональных групп. Рассчитанные кинетические параметры (таблица 11) подтверждают высказанные предположения.

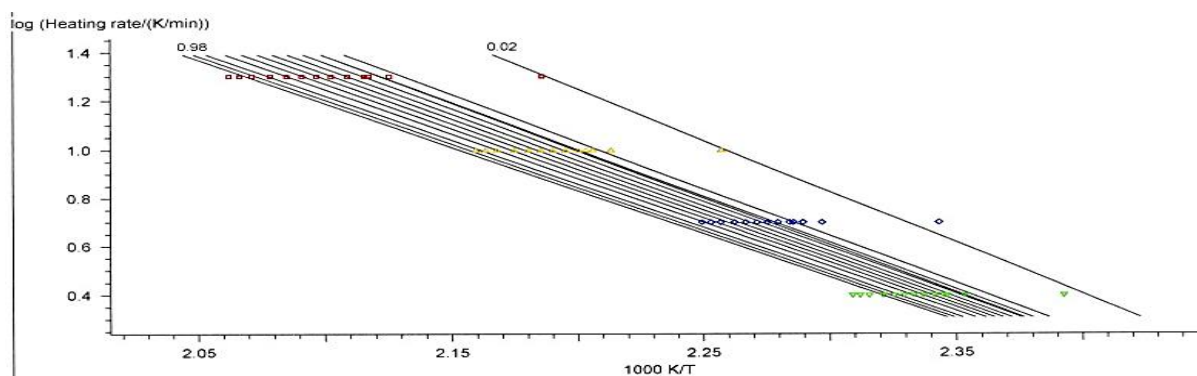


Рисунок 32 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

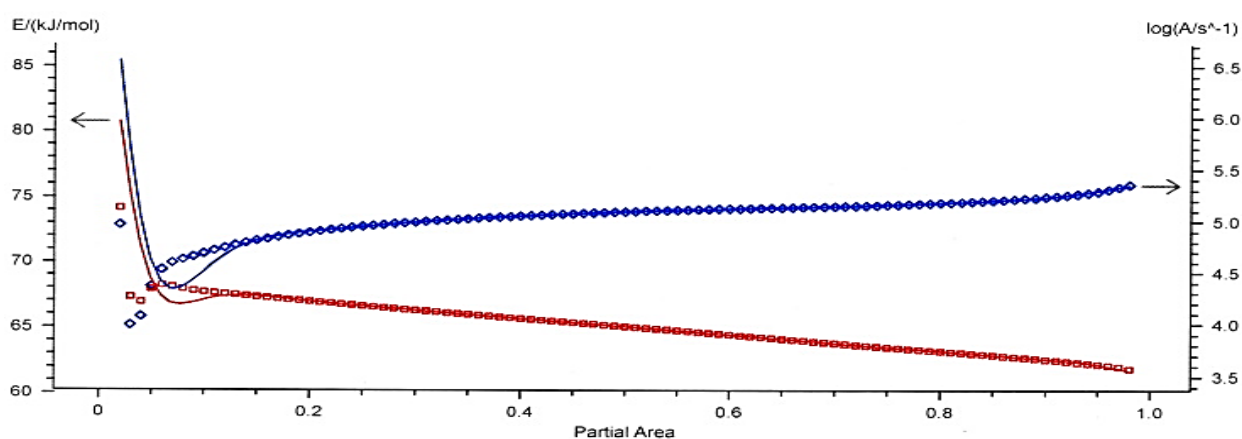


Рисунок 33 – Зависимость эффективной энергии активации от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

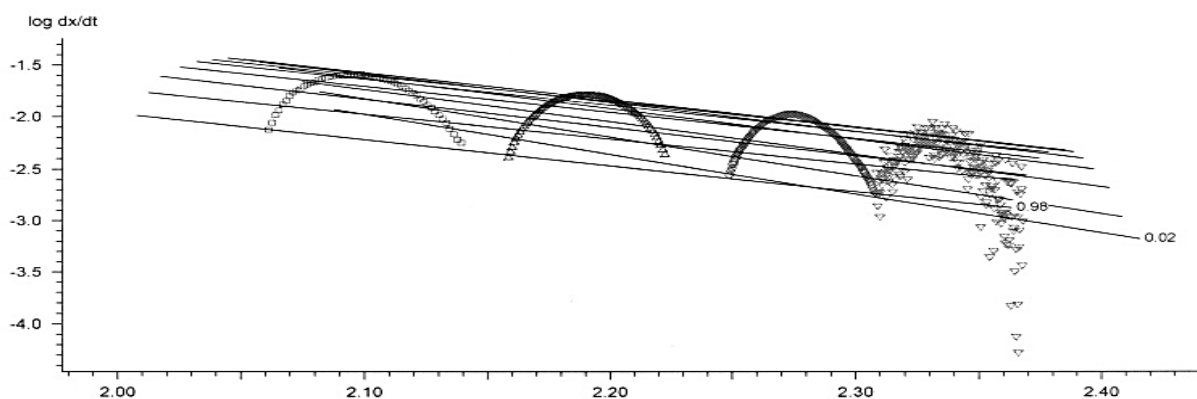


Рисунок 34 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

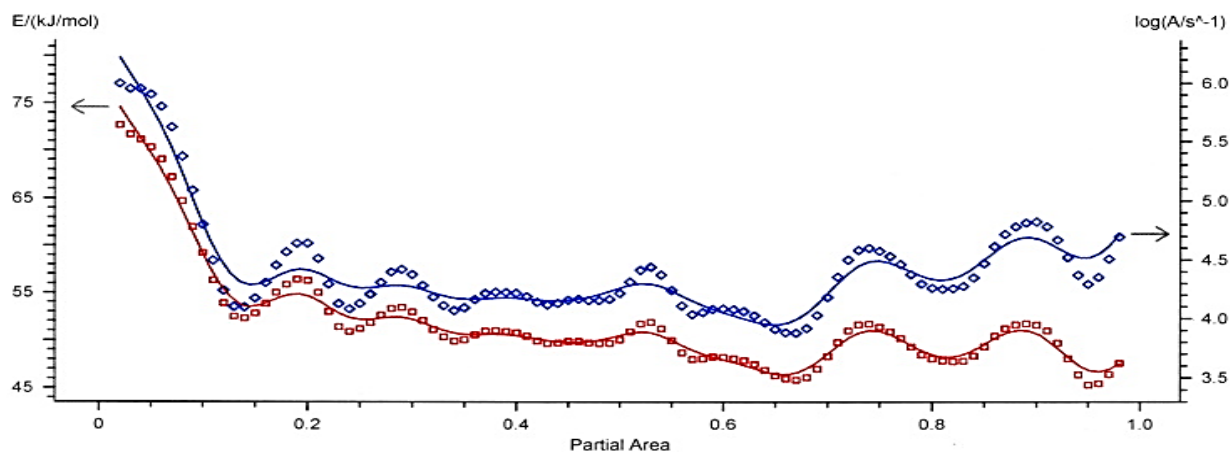


Рисунок 35 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии гидротермической де-струкции лигнин-углеводного комплекса

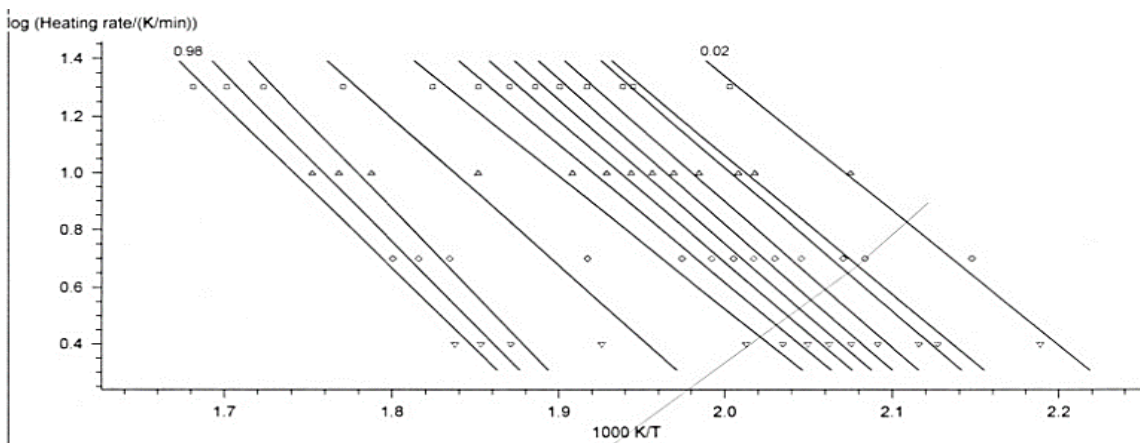


Рисунок 36 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования РП-Б

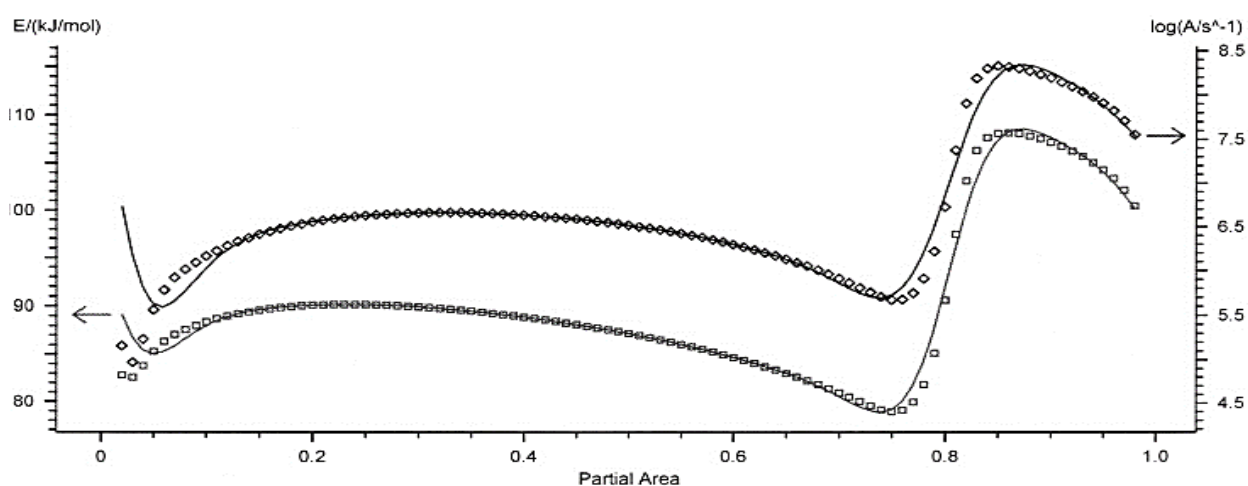


Рисунок 37 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования РП-БС

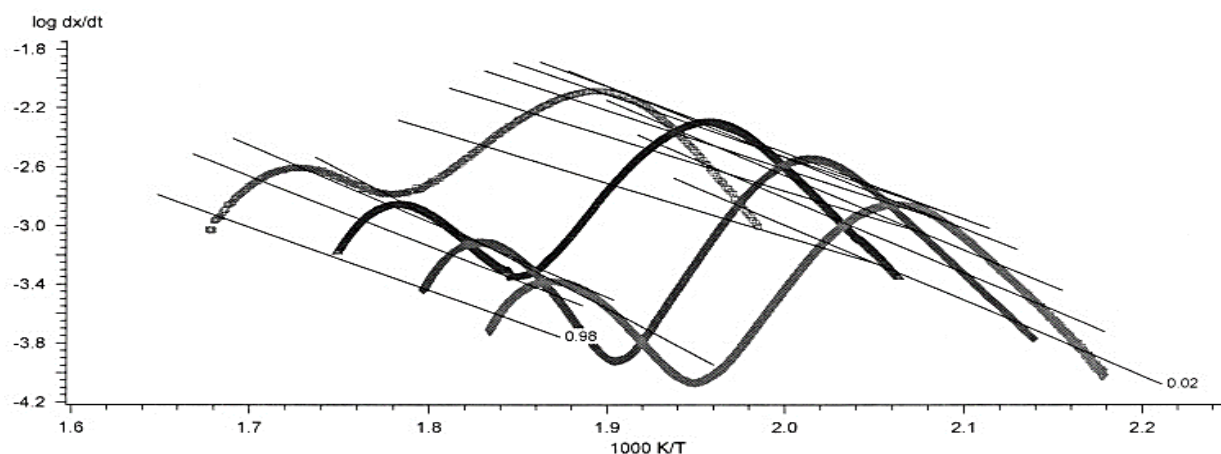


Рисунок 38 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии формирования РП-БС

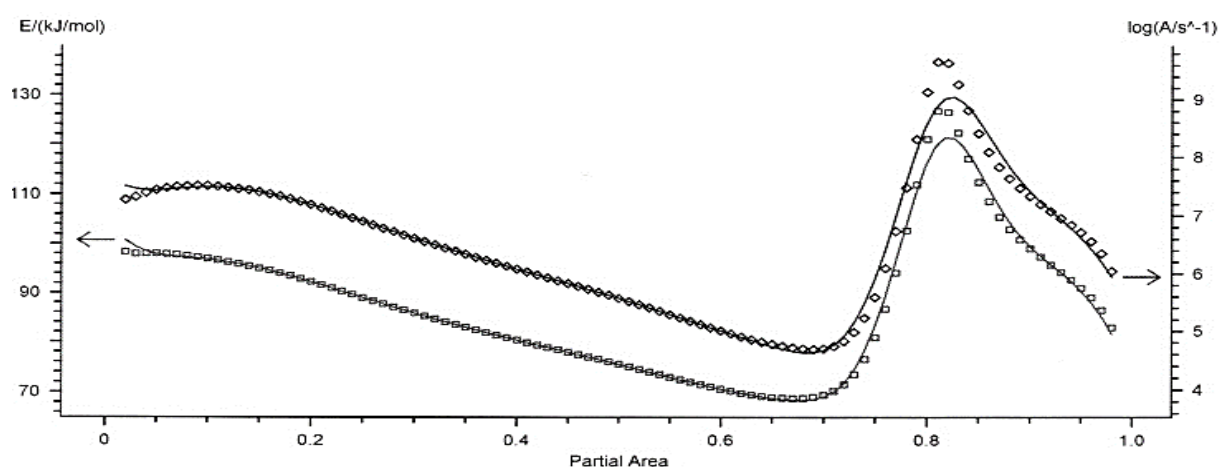


Рисунок 39 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии формирования РП-БС

Расчет кинетических параметров формальной кинетики проводился с использованием зависимостей для реакции 1-го порядка, 2-го порядка, n-порядка и n-порядка с автоускорением. Наилучшей моделью является реакция 1-го порядка. Графическое решение представлено на рисунке 40, а кинетические параметры в таблице 11.

Для сравнения изучена формальная кинетика получения пластика из соснового опила фракцией до 0,7 мм с использованием в качестве активатора химической деструкции лигнин-углеводного комплекса смесь пероксида водорода и МВМФН. Исходная влажность пресс-материала составляла – 16 %, расход пероксида водорода – 5 мас. % (от содержания лигнина в пресс-сырье), расход МВМФН – 1% (от массы пероксида водорода). Процесс гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса по методу Friedman и Ozawa-Flynn-Wall (рисунки 41-44) и процесса формирования пластика по методу Friedman и Ozawa-Flynn-Wall (рисунки 45-48) имеет аналогичный характер.

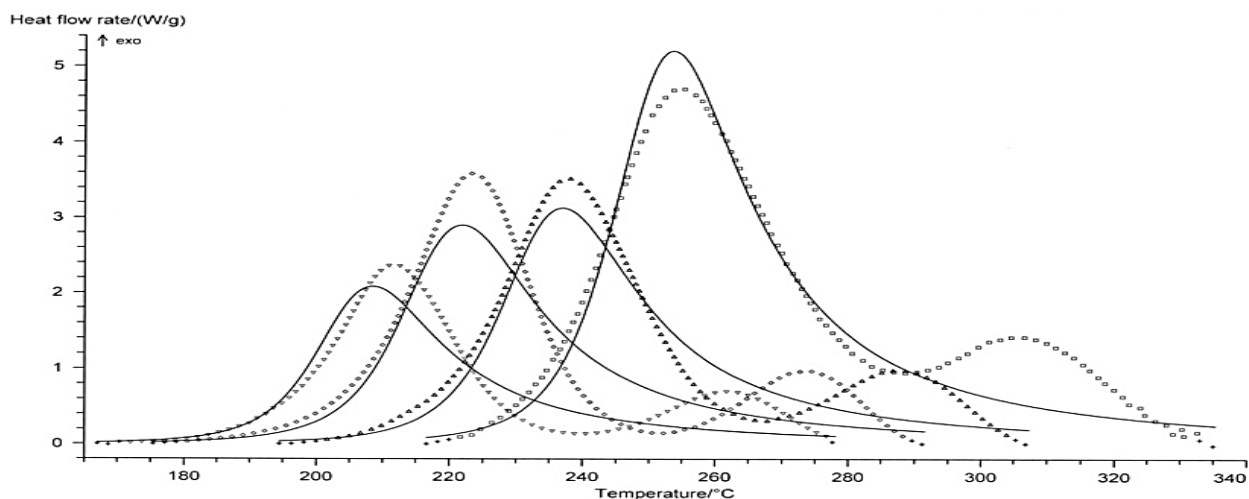


Рисунок 40 – Зависимости теплового потока от температуры для реакции 1-го порядка на стадии формирования РП-БС (исходная влажность пресс-материала – 8 %, расход пероксида водорода – 5 мас. %, расход МВМФН – 1%) при различной скорости нагрева (°C/мин): 1 – 2,5; 2 – 5,0; 3 – 10,0; 4 – 20,0 (кривые ДСК: сплошные линии – расчетные значения, точки – экспериментальные)

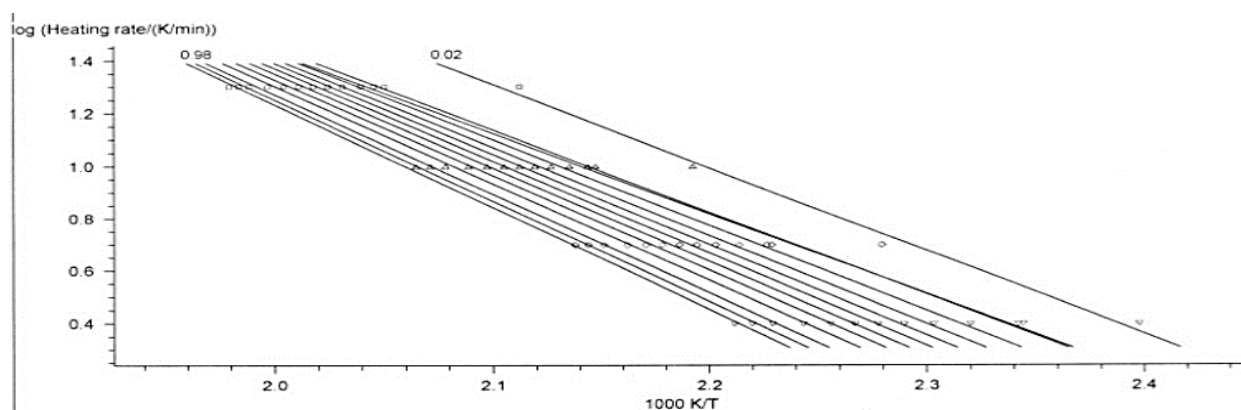


Рисунок 41 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

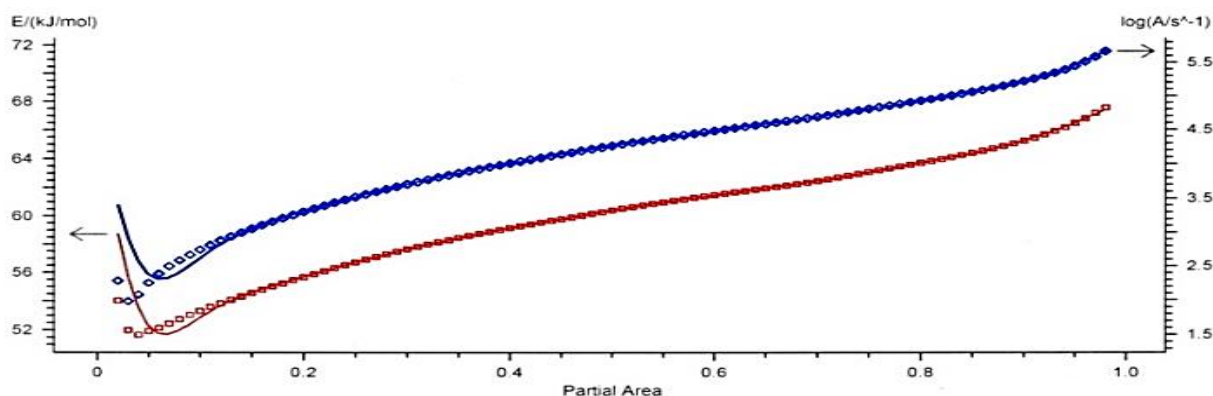


Рисунок 42 – Зависимость эффективной энергии активации от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

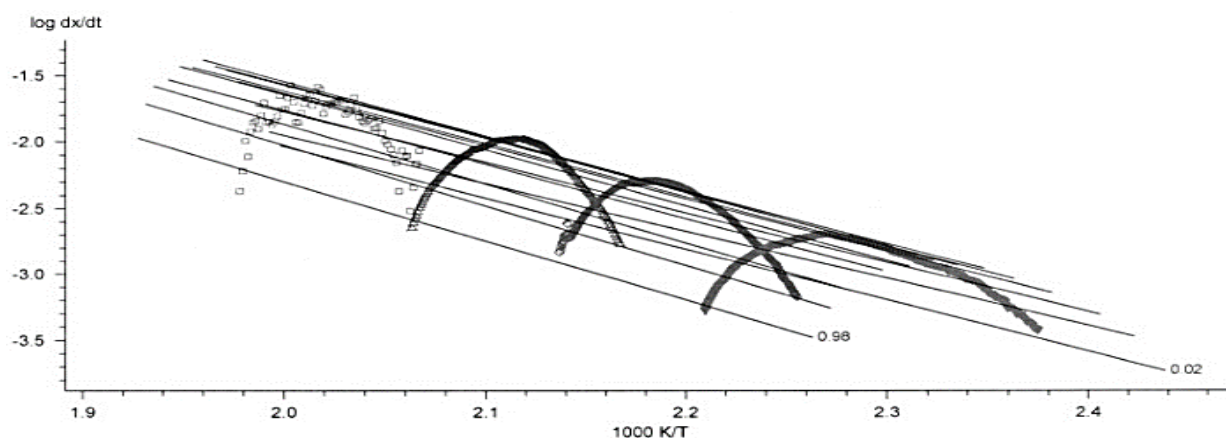


Рисунок 43 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

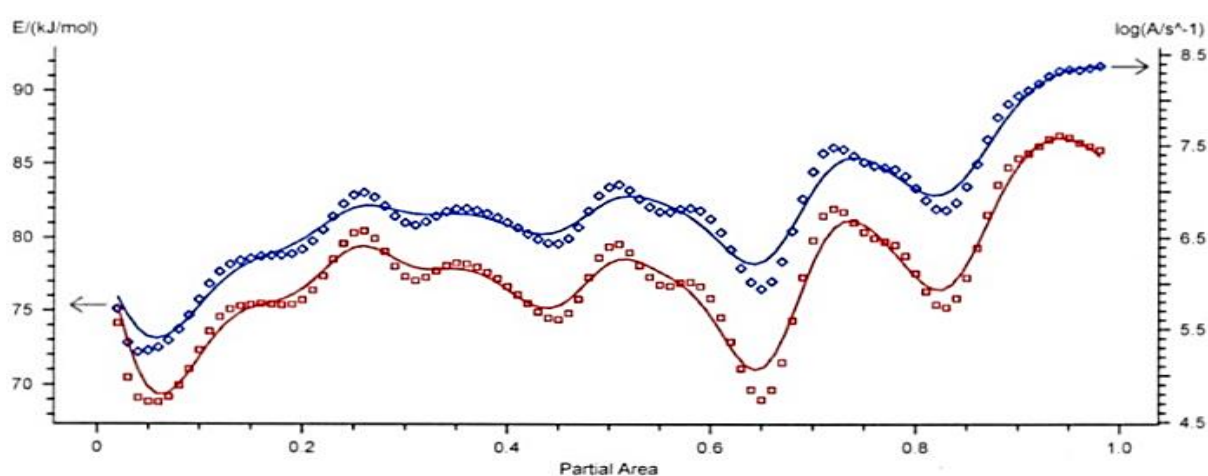


Рисунок 44 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии гидротермической деструкции лигнин-углеводного комплекса

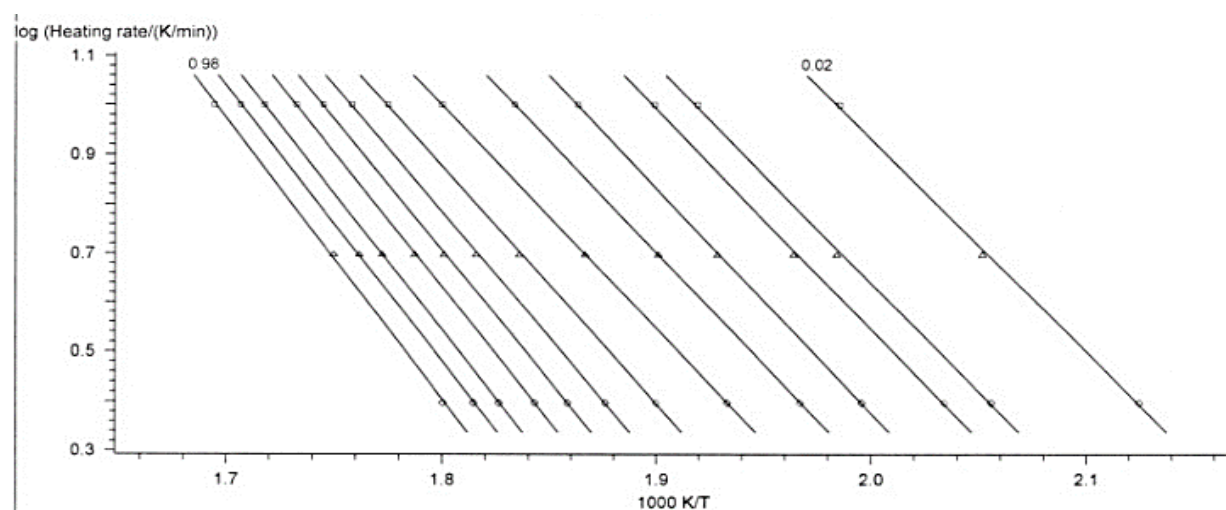


Рисунок 45 – Зависимость логарифма скорости нагрева от обратной температуры по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования ДП-БС

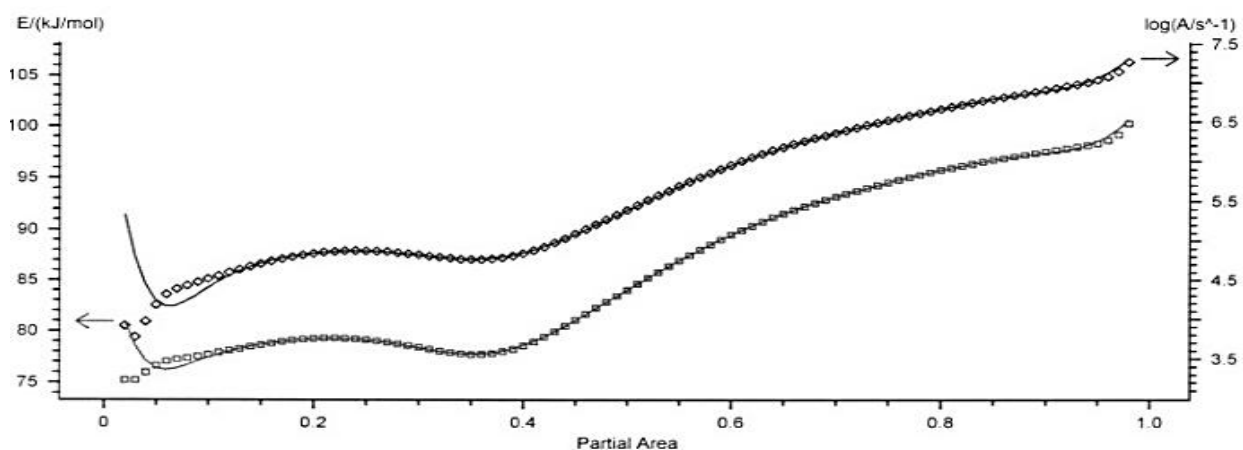


Рисунок 46 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Ozawa-Flynn-Wall стадии формирования ДП-БС

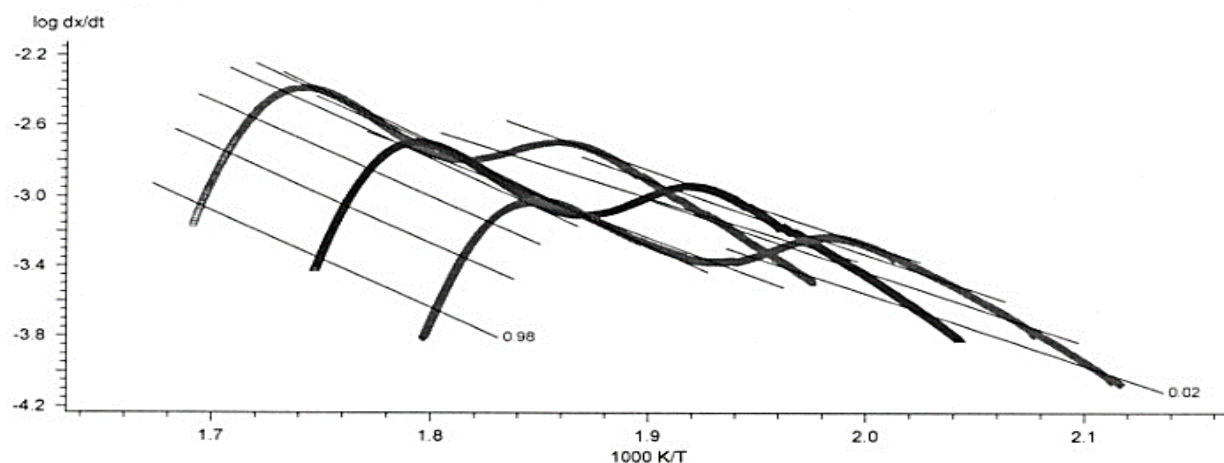


Рисунок 47 – Зависимость логарифма скорости процесса от обратной температуры по Friedman стадии формирования ДП-БС

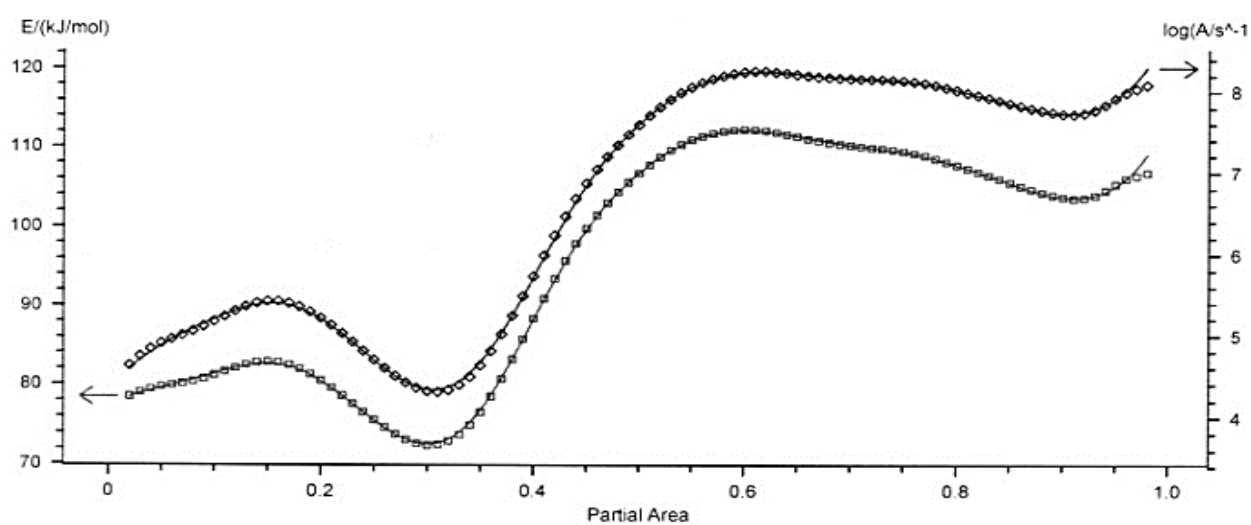


Рисунок 48 – Зависимость эффективной энергии активации и предэкспоненциального множителя от степени протекания процесса по Friedman стадии формирования ДП-БС

Установлено, что химическая структура лигнина зависит от породного состава древесного сырья. В лигнине хвойных пород (сосна) преобладают гваяцилпропановые единицы, но в его состав входят также в небольшом количестве гидроксифенилпропановые единицы и сиригилпропановые единицы, а для растительного сырья – гидроксифенилпропановая структура.

Расчет кинетических параметров формальной кинетики проводился с использованием зависимостей для реакции 1-го порядка, 2-го порядка, n-порядка и n-порядка с автоускорением. Наилучшей моделью является реакция 2-го порядка. Графическое решение представлено на рисунке 49, а кинетические параметры в таблице 11.

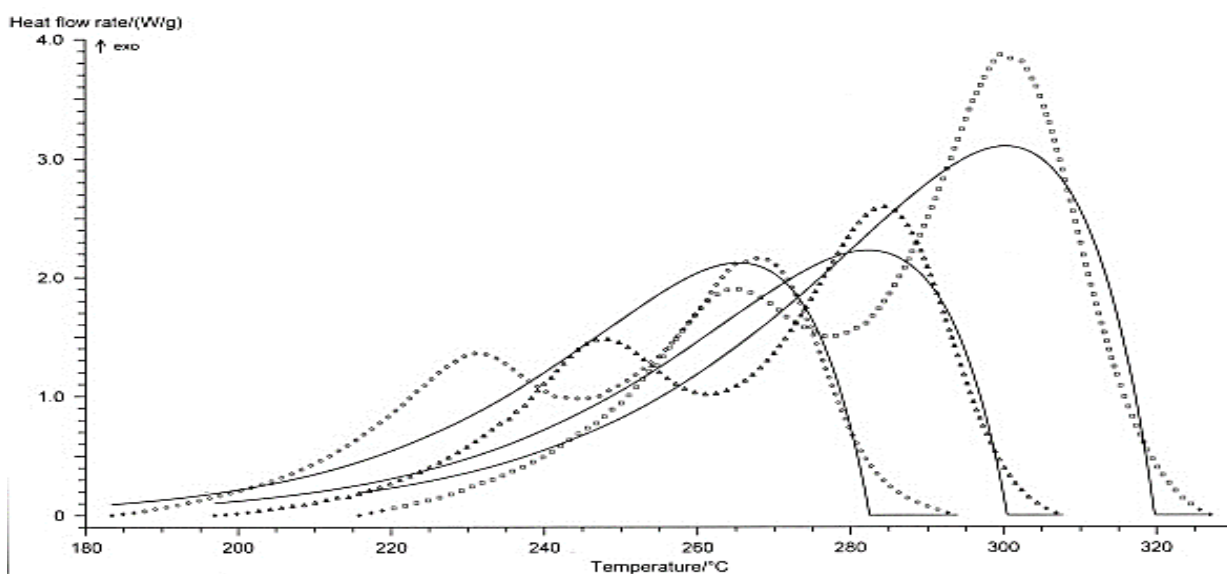


Рисунок 49 – Зависимости теплового потока от температуры для реакции 2-го порядка на стадии формирования ДП-БС (исходная влажность пресс-материала – 16 %, расход пероксида водорода – 5 мас. %, расход МВМФН – 1%) при различной скорости нагрева (°C/мин): 1 – 2,5; 2 – 5,0; 3 – 10,0; 4 – 20,0 (Кривые ДСК: сплошные линии – расчетные значения, точки – экспериментальные)

Скорость процессов получения РП-БС зависит от расхода пероксида водорода и МВМФН, влажности, температуры, времени и химического строения лигнина.

7 Изучение закономерностей влияния технологических факторов получения и химического состава компонентов на скорость биоразложения и эксплуатационные свойства полимерных материалов, полученных из лигноцеллюлозного сырья

С целью поиска эффективных методов получения материалов из лигноцеллюлозных отходов и сочетания необходимых скорости их биоразложения с уровнем эксплуата-

ционных свойств при сохранении экологической и экономической эффективности были проведены исследования по двум направлениям:

- исследование скорости биоразложения в грунте пластиков без синтетических связующих (РП-БС);
- исследование скорости биоразложения в грунте полимерных композитов с синтетическими полимерами и оболочкой семян злаковых культур (РПКт).

7.1 Уменьшение скорости биоразложения пластиков без синтетических связующих

Одной из технологических проблем получения РП-БС, имеющих высокий и максимальный потенциал биоразложения (таблица 11) являются низкие показатели текучести пресс-материала на основе растительного сырья, что приводит к невысоким показателям механической прочности получаемых изделий [87]. Этот недостаток может устраняться путем введения в исходную пресс-композицию модификаторов неорганической и органической природы для химической активации лигнина [87-92]. Для уменьшения скорости биоразложения РП-БС на основе оболочки семян (шелухи) пшеницы (РП-БС-9) в исследованиях в качестве модификатора лигнина и был применён известный антисептик медный купорос (сульфат меди) в виде водного раствора концентрацией 15 %.

По двухуровневому плану второго порядка с трёхкратным повторением опытов для получения регрессионных зависимостей эксплуатационных свойств РП-БС от двух технологических факторов (Z_1 – влажность пресс-массы, мас. % и Z_2 – массовая доля сухого модификатора в пресс-сырье, % от массы сухих веществ) были получены образцы РП-БС толщиной 2 мм в закрытой пресс-форме методом плоского горячего прессования. Область изменения факторов была следующей: влажность пресс-массы 8-16 %, доля модификатора 2-4 %. Режимы изготовления образцов РП-БС: давление прессования – 40 МПа, температура прессования – 170 ± 5 °С, продолжительность прессования – 10 мин, продолжительность охлаждения под давлением – 10 мин, продолжительность кондиционирования – 24 часа.

В качестве эксплуатационных характеристик материалов на основе РП-БС были измерены по стандартным методикам следующие физико-механические свойства: P – плотность, г/см³; Π – прочность при изгибе, МПа; T – твердость, МПа; U – число упругости, % (отношение упругой деформации к полной); B – водопоглощение за 24 часа, %; L – разбухание в воде за 24 часа по толщине, %.

Для получения математических моделей изменения свойств изделий в зависимости от величин варьируемых факторов с использованием пакета анализа программы Microsoft Excel был проведён регрессионный анализ полученных результатов эксперимента адекватности полученных моделей экспериментальным данным для доверительной вероятности 0,95. Экспериментально-статистические модели зависимости свойств (Y) определялись в виде следующего полинома второй степени с линейными и смешанными эффектами факторов:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot Z_1 + b_2 \cdot Z_2 + b_3 \cdot Z_1 \cdot Z_2 + b_4 \cdot Z_1^2 + b_5 \cdot Z_2^2, \quad (2)$$

где $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ – коэффициенты уравнения регрессии (эффекты влияния входных факторов).

В результате регрессионного анализа были получены следующие адекватные уравнения регрессии:

$$\Pi = -6,5 + 0,56 \cdot Z_1 + 6,1 \cdot Z_2 - 0,07 \cdot Z_1 \cdot Z_2 - 0,01 \cdot Z_1^2 - 0,59 \cdot Z_2^2; \quad (3)$$

$$T = -32,2 + 3,6 \cdot Z_1 + 20,0 \cdot Z_2 - 0,26 \cdot Z_1 \cdot Z_2 - 0,11 \cdot Z_1^2 - 2,35 \cdot Z_2^2; \quad (4)$$

$$B = 94,7 + 7,4 \cdot Z_1 + 0,69 \cdot Z_1 \cdot Z_2 - 9,4 \cdot Z_2 - 0,41 \cdot Z_1^2 - 1,89 \cdot Z_2^2; \quad (5)$$

$$L = 13,5 + Z_1 - 1,6 \cdot Z_2 + 0,03 \cdot Z_1 \cdot Z_2 - 0,05 \cdot Z_1^2 - 0,13 \cdot Z_2^2. \quad (6)$$

По полученным уравнениям регрессии с использованием надстройки «Поиск решения» программы Microsoft Excel для РП-БС на основе шелухи пшеницы с модификаций сульфатом меди, была найдена рациональная рецептура компонентов. Исходные данные, целевые функции, ограничения и решения задачи оптимизации рецептуры РП-БС приведены в таблице 12. Целевые функции по оптимизации приняты исходя из условий максимальных прочностных показателей (прочности при изгибе и твердости) и минимальных показателей водопоглощения и разбухания, а ограничения – из минимальных значений эксплуатационных свойств изделий из РП-БС. По полученным уравнениям регрессии были определены расчетные значения физико-механических свойств образцов РП-БС при оптимальной рецептуре компонентов (таблица 13). Для подтверждения на практике найденных решений оптимизационных задач получения РП-БС с минимальными водопоглощением и разбуханием в воде за 24 часа был изготовлен образец с оптимальными значениями рецептур компонентов ($Z_1 = 6,0 \%$ и $Z_2 = 4,5 \%$). Измеренные физико-механические свойства этого образца приведены в таблице 14.

Достигнутые показатели физико-механических свойств образцов РП-БС полученных при оптимальной рецептуре компонентов в целом совпадают с прогнозируемыми. Таким образом, подтверждается высокая точность описания экспериментально-статистическими моделями, полученных в результате анализа экспериментальных данных. Результаты проведённых экспериментов по применению сульфата меди для химиче-

ской активации лигнина шелухи пшеницы показали его положительное влияние на улучшение большинства физико-механических свойств изделий из РП-БС, как и применение другого химического строения активаторов шелухи семян злаковых культур [90-93].

Таблица 12 – Исходные данные, целевые функции, ограничения и оптимальная рецептура РП-БС на основе шелухи пшеницы

Целевая функция	Назначение	Ограничения	Оптимальная рецептура компонентов	
			влажность пресс-сырья, %	содержание модификатора в пресс-сырье, %
П – прочность при изгибе, МПа	Максимальное значение	$T \geq 7,8;$ $B \leq 62,4;$ $L \leq 16,3.$	13,0	4,4
Т – твердость, МПа	Максимальное значение	$P \geq 10,5;$ $B \leq 62,4;$ $L \leq 16,3.$	12,0	3,6
В – водопоглощение за 24 часа, %	Минимальное значение	$P \geq 10,5;$ $T \geq 7,8;$ $L \leq 16,3.$	6,0	4,5
Л – разбухание в воде за 24 часа по толщине, %	Минимальное значение	$P \geq 10,5;$ $T \geq 7,8;$ $B \leq 62,4;$	6,0	4,5

Таблица 13 – Расчетные физико-механические свойства РП-БС на основе шелухи пшеницы при оптимальной рецептуре компонентов при заданной целевой функции

Физико-механические свойства	Расчетные значения свойств при заданной целевой функции			
	П, МПа	Т, МПа	В, %	Л, %
Прочность при изгибе, МПа	10,5	10,1	10,1	10,1
Твердость, МПа	23,4	25,5	20,8	20,8
Водопоглощение за 24 часа, %	82	96	62	62
Разбухание в воде за 24 часа по толщине, %	10,1	12,2	8,7	8,7

Таблица 14 – Физико-механические свойства РП-БС при оптимальной рецептуре компонентов ($Z_1 = 6,0 \%$ и $Z_2 = 4,5 \%$)

Физико-механические свойства РП-БС	Значения		Расхождение фактического результата от расчётного, %
	расчетные	экспериментальные	
Прочность при изгибе, МПа	10,1	10,1	0
Твердость, МПа	20,8	23,3	+12,0
Водопоглощение за 24 часа, %	62	79	-27,0
Разбухание в воде за 24 часа по толщине, %	8,7	9,3	-6,9

Для оценки биоразложения полученных РП-БС в работе был использован активный грунт по ГОСТ 9.060-75, коэффициент биологической активности которого составлял 1,4 [78]. Образцы выдерживались в активном грунте в течение 21 суток.

На биостойкость (после выдержки в грунте по изменению эксплуатационных свойств пластиков), были исследованы образцы РП-БС на основе шелухи пшеницы без добавки и с добавкой 4,5 % сульфата меди, а также эти образцы с нанесением на их поверхность водного раствора медного купороса:

- 1) образец № 1: РП-БС на основе шелухи пшеницы (контрольный образец);
- 2) образец № 2: РП-БС на основе шелухи пшеницы при содержании сульфата меди в пресс-сырье 4,5 %;
- 3) образец № 3: РП-БС на основе шелухи пшеницы, подверженный поверхностной обработке сульфатом меди с расходом сульфата меди 0,6 кг/100 м²;
- 4) образец № 4: РП-БС на основе шелухи пшеницы при содержании сульфата меди в пресс-сырье 4,5 % и дополнительно подверженный поверхностной обработке с расходом сульфата меди 0,6 кг/100 м².

Использование сульфата меди за счет введения его непосредственно в пресс-композицию приводит к улучшению физико-механических свойств РП-БС (образец № 2), по сравнению с контрольным образцом № 1, полученным из необработанной шелухи пшеницы (рисунок 50).

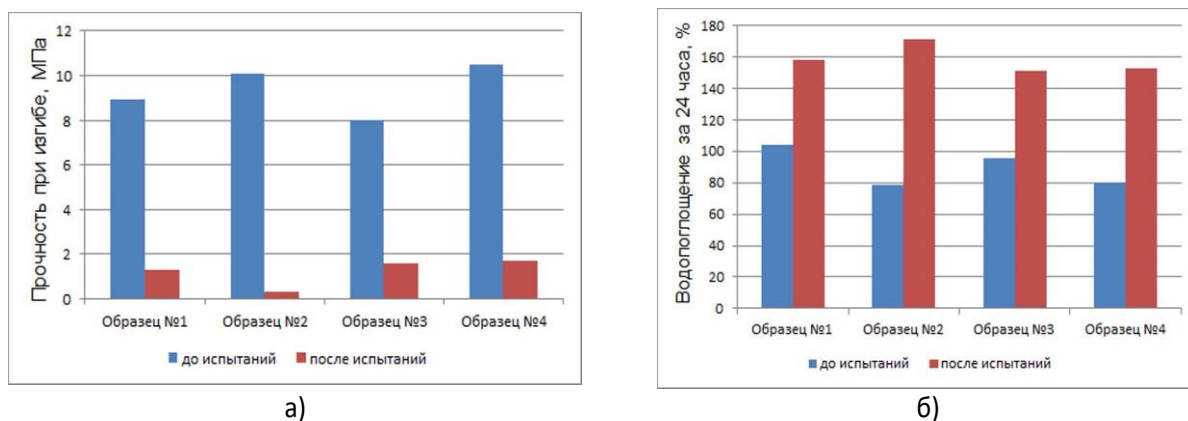


Рисунок 50 – Физико-механические свойства образцов РП-БС до и после испытания на биостойкость: а) прочность при изгибе; б) водопоглощение

Вероятно, сульфат меди основную роль сыграл как модификатор, обеспечивающий интенсификацию процессов полимеризации и поликонденсации лигнина что приводило к образованию прочной трехмерной сетки (по аналогии с действием других металлсодержащих модификаторов на древесное сырье) [88-92]. Использование сульфата меди в каче-

стве только пропиточной жидкости (образец № 3) не привело к повышению физико-механических показателей пластика по сравнению с контрольным образцом (образец № 1). Это объясняется тем, что, скорее всего, в процессе поверхностной обработке происходит химическое взаимодействие с веществами клеточной оболочки древесины, которое приводит ослаблению её прочностных показателей.

Использование сульфата меди одновременно в качестве модификатора исходного пресс-сырья с последующей антисептической обработкой готового материала (образец № 4) улучшает его эксплуатационные характеристики: повышает прочность при изгибе на 10% и снижает водопоглощение за 24 часа на 20%.

Результаты испытаний влияния сульфата меди на биостойкость РП-БС показали следующее (рисунок 50а). В течение трёх недель у всех образцов РП-БС происходит постепенная биодеградация, о которой свидетельствует падение прочности при изгибе и увеличение водопоглощения пластиков. За весь срок выдержки в активном грунте наиболее высокая степень биоразложения наблюдалась у образца № 2 (пластик с модификатором). Произошло снижение прочности этого пластика при изгибе в 33,7 раза и уменьшение водопоглощения в 2,2 раза. Контрольный образец и пластики с антисептической обработкой сульфатом меди поверхности РПКт с шелухой пшеницы (образцы 3 и 4) имели более низкую скорость биоразложения. Но при этом после трёх дней выдержки в активном грунте пластики с антисептической обработкой сульфатом меди их поверхности имели наибольшие значения прочности при изгибе и наименьшие значения водопоглощения за 24 часа (рисунок 50б).

По полученным результатам проведённых исследований можно сделать вывод о том, что при получении РПКт с шелухой пшеницы использование сульфата меди в пресс-сырье в качестве модификатора лигнина и в качестве антисептика для поверхностной обработки пластика позволяет регулировать скорость его биоразложения и уровень физико-механических свойств.

7.2 Увеличение скорости биоразложения полимерных материалов с синтетическими полимерами и оболочкой семян злаковых культур

Из результатов проведённых нами исследований следует, что по сравнению с полиэтиленом изделия из растительно-полимерных композитов (РПКт) с полиэтиленом и лигноцеллюлозными наполнителями (древесной мукой и шелухой пшеницы) обладают способностью к биоразложению в активном грунте, имея низкий и умеренный потенциал биоразложения (таблица 10).

В мире и в России ежегодно увеличиваются объёмы потребления изделий из древесно-полимерных композитов (ДПКт) в различных отраслях (строительстве, автомобилестроении и др.). Производство изделий из ДПКт является безотходным и позволяет использовать в качестве сырья как эти изделия после их эксплуатации, так и отходы синтетических термопластичных полимеров (вторичные полимеры).

Основным фактором, который лимитирует рост производства изделий из ДПКт, является их более высокая стоимость по сравнению с изделиями из цельной древесины. Это обусловлено, в первую очередь, стоимостью полиэтилена. Свой заметный вклад в себестоимость ДПКт вносит и наполнитель – древесная мука ценных пород древесины.

Для снижения себестоимости ДПКт проводится замена древесной муки на более дешёвые наполнители, такие как шелуха оболочек семян злаковых культур, а также частичная замена первичных синтетических термопластичных полимеров на вторичные [94-95]. В этой связи, в отчётном периоде была поставлена разносторонняя цель – получить и исследовать свойства РПКт с использованием отходов полиэтиленовой упаковки, отходов сельского хозяйства и оксо-, фото-деструктирующей добавки и оценить возможности использования композиций для изготовления изделий с ускоренным сроком деструкции. С экономической точки зрения при использовании перечисленных материалов будет достигнуто снижение себестоимости конечной продукции при возможном достижении требуемых эксплуатационных свойств изделий и ускоренного их разложения под действием УФ-излучения.

Для проведения исследований при получении композитов в качестве полимерного связующего были использованы первичный полиэтилен низкого давления марки 273-83 (первичный ПЭ) и отходы сельскохозяйственной полиэтиленовой плёнки толщиной 150 мкм, измельчённые до частиц размером 0,5 мм (вторичный ПЭ). Наполнителями являлись измельчённые отходы шелухи пшеницы и овса с размерами частиц менее 0,7 мм. Стеариновая кислота техническая марки Т-32 и окисленный полиэтиленовый воск применялись в качестве смазывающих агентов в количествах по 0,75 %. В состав сырья при получении РПКт вводили активатор разложения полиэтилена – гранулы суперконцентрата «TD-1TM DCP-128» производства фирмы «ЭкоСэйф» (лицензия канадской компании EPI Environmental Technologies Inc. (EPI Group)). Данная кобальтсодержащая добавка используется с дозировкой 2 мас.%. для производства биоразлагаемой полиэтиленовой упаковки толщиной от 15 до 75 мкм.

Первоначально по результатам математических планов экспериментов были определены оптимальные рецептуры (таблица 15) получения РПКт с шелухой пшеницы и овса

с максимальным водопоглощением за 30 суток при сохранении необходимых эксплуатационных свойств.

Таблица 15 - Оптимальные рецептуры компонентов для получения РПКт

№ образца РПКт	Компоненты, мас. %				
	первичный ПЭ	вторичный ПЭ	шелуха пшеницы	шелуха овса	активатор разложения
1	29,8	30	37	0	2
2	61,5	10	0	25	2

Для исследования влияния активатора разложения на свойства РПКт на основе шелухи пшеницы и овса было проведено УФ-облучение полученных образцов в течение 100 часов. После УФ-облучения образцов РПКт были определены физико-механические свойства РПКт: твердость и водопоглощение за 1, 3, 7 и 14 суток.

По полученным результатам можно сделать вывод о том, что исследованный активатор разложения в присутствии вторичного полиэтилена, придает РПКт увеличение прочностных и водостойких показателей. Динамика снижения этих показателей зависит от вида наполнителей РПК и содержания в них вторичного полиэтилена. Так, например, для образцов РПКт с вторичным полиэтиленом и шелухой пшеницы после УФ-облучения водопоглощение композитов становится ниже, чем у неподверженных УФ-облучению на 4-5%. Кроме этого, темп роста водопоглощения уменьшается: у исходных образцов водопоглощение в 10% достигается уже в первые двое суток, УФ-облучённые образцы имеют водопоглощение около 8-10% после 5-7 суток выдержки.

Возможно, под действием активатора разложения, содержащего гидроксид кобальта, протекают не столько реакции деструкции полиэтилена, сколько реакции дальнейшего сшивания полиэтилена и взаимодействия химических компонентов шелухи пшеницы между собой и с полиэтиленовым связующим с образованием сетчатых полимеров.

8 Исследование древесных отходов в качестве сорбента для обезвреживания промышленных сточных вод

Исследование сорбционных свойств древесного сорбента проводилось с учетом полученных ранее авторами результатов изучения физико-химических закономерностей процессов сорбционного извлечения фенола из водных растворов синтетическими сорбентами и сорбентами на основе древесных отходов, а также процесса поликонденсации фе-

нола, иммобилизованного на поверхности твердофазного наполнителя, с формальдегидом [96-98].

Предварительная подготовка твердых промышленных отходов к работе, методики химической модификации древесных отходов, сорбционного извлечения фенола из сточных и конденсатных вод, аналитического определения фенола и формальдегида, математической обработки изотерм и расчета кинетических параметров процесса сорбции описаны ранее в работах [96-97]. Определение оптимальных технологических параметров процессов сорбции и конверсии фенола в древесно-полимерный композит осуществляли путем проведения дробного факторного эксперимента, планирование и обработку результатов которого проводили по методике, описанной в работе Л.П. Рузинова [98]. Параметром оптимизации процесса утилизации фенольных вод принято остаточное содержание фенола в конденсатных водах, а основными факторами являются: мольное соотношение в реакционной смеси формальдегида и фенола ($\text{CH}_2\text{O}:\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$), массовое соотношение жидкой и твердой фаз (Ж:Т) и температура процесса.

Исследования проводили на пилотной лабораторной установке в статическом режиме, температура в реакционной зоне химического реактора на соответствующих стадиях процесса поддерживалась в автоматическом режиме в пределах $60\div 98^\circ\text{C}$, массовое соотношение Ж:Т = $3\div 5$, а мольные соотношения (CH_2O) : ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) – $(1,4\div 2,9) : (1)$. Степень конверсии фенола (X_Φ) рассчитывали по формуле [24]:

$$X_\Phi = \frac{m_{\Phi 0} - m_\Phi}{m_{\Phi 0}}, \quad (7)$$

где $m_{\Phi 0}$ – начальное количество фенола в сточной воде, г/л;

m_Φ – остаточное количество фенола в конденсатных водах, г/л.

Установлено, что степень извлечения фенола (η) при всех исследуемых значениях его концентрации в водных растворах и оптимальных параметрах температуры и времени сорбции в 2–2,5 раза для модифицированного древесного сорбента выше по сравнению с исходным сорбентом (рисунок 51).

Сорбционная эффективность модифицированного древесного сорбента подтверждается и кинетическими характеристиками сорбции фенола из раствора, содержащего 124 г/л свободного фенола. Для модифицированного сорбента константа скорости процесса извлечения фенола ($k = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$) при 60°C в два раза выше, чем для исходного сорбента ($k = 0,68 \cdot 10^{-3} \text{ c}^{-1}$). Величина энергии активации (14,3 кДж/моль) свидетельствует о протекании процесса извлечения фенола древесным сорбентом по внешне диффузионному механизму, а рассчитанное значение коэффициента диффузии ($0,94 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$) характерно для адсорбции органических молекул [97].

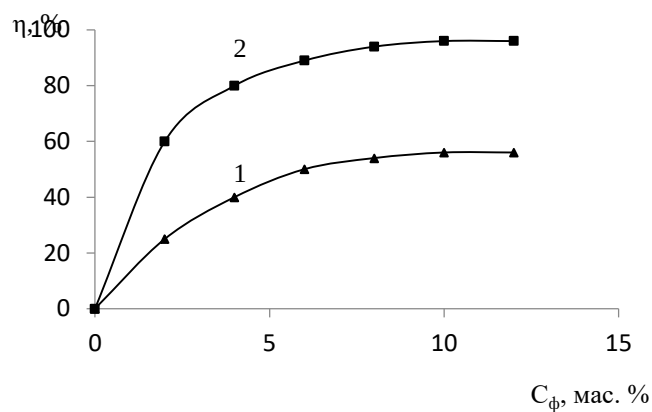


Рисунок 51 – Степень сорбционного извлечения фенола исходным (1) и модифицированным (2) древесным сорбентом ($t = 60^\circ\text{C}$; гранулометрический состав 0,5-5,0 мм; $\tau = 15$ мин)

Эти данные позволяют объяснить, в чем состоит сорбционное преимущество именно модифицированного древесного сорбента. Известно, что адсорбционная способность измельченной древесной массы к фенолу, обусловленная восстановительными свойствами ее поверхности, зависит от величины ее удельной поверхности. Величина набухаемости древесных опилок в 25% растворе NH_4OH возрастает в 1,5 раза по сравнению с величиной набухаемости в воде, что способствует увеличению удельной поверхности модифицированного сорбента и, как следствие, его адсорбционной активности. Прямым подтверждением этому являются результаты экспериментальных исследований, показывающие более высокую степень извлечения фенола модифицированным сорбентом (96 мас. %) по сравнению с исходным (55 мас. %) [97]. Процесс иммобилизации молекул фенола на поверхности древесного сорбента приводит к образованию полупродукта – древесно-фенольного олигомера, который обладает высокой химической активностью и способен участвовать в реакции поликонденсации с формальдегидом, содержащимся в сточной воде и дополнительно вводимого в реакционную смесь в виде раствора формалина.

Изучение физико-химических закономерностей процесса поликонденсации древесно-фенольного олигомера с формальдегидом, дополнительно вводимого в реакционную смесь в виде раствора формалина, позволило установить оптимальные значения основных факторов, влияющих на степень конверсии фенола в древесно-полимерный композит: содержание смолообразующих компонентов в фенольной воде – $11 \div 15$ мас. %; $t - 98 \div 80^\circ\text{C}$; $\nu\text{CH}_2\text{O} : \nu\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} - 2 : 1$; $m\text{Ж} : m\text{Т}$ (гидромодуль) – 3, масса модификатора – 20 мас. % от массы твердофазного наполнителя. Процесс поликонденсации инициируется повышением температуры в реакционной зоне с 60 до 98°C , при которой начинается химическое взаимодействие древесно-фенольного олигомера с молекулами формальдегида сточной воды.

По мере дополнительно вводимого в реакционную массу раствора формалина и измельченных отходов текстолита процесс поликонденсации устойчиво протекает при 80°C. Введение модификатора в реакционную смесь способствует улучшению кинетики процесса поликонденсации и повышению эксплуатационного показателя композита – текучести.

В процессе сушки древесно-полимерного композита образуются конденсатные воды, содержащие остаточный фенол от 500 до 700 мг/л. С целью снижения остаточного содержания фенола до экологически допустимого норматива, определяющего использование обезвреженных сточных вод в системе оборотного водоснабжения в основном химическом производстве, конденсатные воды необходимо подвергать сорбционной очистке на синтетических ионообменных материалах [99].

Создание рецептуры и способа получения ДПК из техногенного сырья будут положены в основу разработки технологического модуля рециклинга фенолсодержащих сточных вод с использованием комбинированных технологий. Для восстановления твердофазных промышленных отходов до состояния вторичного сырьевого ресурса соответствующего гранулометрического состава использованы регенеративные технологии рециклинга, основанные на физико-механических процессах измельчения и фракционирования. Регенеративные технологии, в основе которых лежат физико-химические процессы, позволяют улучшить текстурные характеристики сорбента на основе древесных отходов и, как следствие, его адсорбционную активность к фенолу. Конверсионные технологии рециклинга (конверсия полезной составляющей) на основе физико-химических (сорбция, ионный обмен) и химических (поликонденсации) процессов успешно решают задачу извлечения фенола из сточных вод и последующей его утилизации в целевые продукты.

Результаты биотестирования водных вытяжек композита и изделий, изготовленных на его основе, показали отсутствие острого токсического воздействия, а сам продукт, полученный на основе техногенного сырья, является безопасным.

Для решения проблемы снижения сброса промышленных сточных вод в природные источники и с целью повторного использования воды после удаления из неё органических загрязнений было проведено дополнительное исследование физико-химических свойств ингибиторов коррозии и солеотложений на основе органофосфонатов со щелочноземельными металлами. Для сокращения водопотребления, организации замкнутых и бессточных систем водоснабжения необходима обработка воды реагентами, препятствующими образованию минеральных отложений, коррозии и биообрастаний.

Установлено, что органофосфонаты и их комплексонаты по-прежнему остаются наиболее эффективными ингибиторами солеотложений и коррозии для водооборотных систем различного назначения.

Испытания по предотвращению минеральных отложений проводили на пластовой воде Боголюбовского месторождения (ООО «Недра-К»). Для стабилизационной обработки воды проведены исследования в динамических условиях в диапазоне температур 40-70°C (таблица 16), на установке, позволяющей одновременно определять скорости коррозии и количество образовавшихся отложений. В качестве ингибитора солеотложений использовали магниевый комплекс нитрилтриметиленфосфоновой кислоты (НТФ-Mg).

Таблица 16 – Влияние реагента НТФ-Mg на количество образующихся отложений

40 °С		70 °С	
Концентрация НТФ-Mg, мг/дм ³	Эффективность, %	Концентрация НТФ-Mg, мг/дм ³	Эффективность, %
3	73	3	60
5	85	10	75
10	95	20	90
20	95	40	90

Из данных, представленных в таблице 16 видно, что использование реагента НТФ-Mg позволяет снизить интенсивность образования отложений в указанном диапазоне температур в 5-10 раз при концентрации реагента 10-20 мг/дм³. Более точная количественная оценка концентрации реагента, необходимого для подавления процесса образования отложений, может быть выполнена в условиях проведения испытаний непосредственно на технологической установке в реальном режиме эксплуатации [100].

Магниевый комплекс нитрилтриметиленфосфоновой кислоты в диапазоне используемых концентраций не оказывает отрицательного влияния на скорость разделения в системе нефть-вода. Для расширения областей их применения необходимы углубленные исследования по уточнению оптимальных мольных соотношений лиганд – металл, влияния температуры, исследований по выяснению механизма действия реагентов и композиционных составов.

9. Исследование и разработка твердофазных аналитических систем с применением целлюлозосодержащих матриц

9.1 Исследование закономерностей адсорбции на целлюлозную матрицу органических реагентов

Уникальные физико-химические свойства целлюлозосодержащих матриц-носителей (высокая гидрофильность, присутствие в составе реакционно-способных групп

–COOH, –OH, –CO, наличие большого количества аморфных областей целлюлозы, контролируемая исходная нейтральная окраска) способствуют развитию гибридных методов анализа, сочетающих в одной аналитической процедуре процессы разделения, концентрирования, визуального и оптического детектирования.

Однако следует отметить, что при разработке твердофазных аналитических систем для оценки качества водных сред до сих пор малоизученными остаются вопросы, касающиеся процессов адсорбции из растворов и изменений физико-химических свойств реагентов при их иммобилизации на целлюлозосодержащие матрицы. В связи с чем были проведены исследования по установлению закономерностей адсорбции на целлюлозную матрицу формазановых реагентов (выбранных в качестве хромофорных соединений) и их комплексов с ионами металлов, что позволит в дальнейшем вести направленный поиск тест-систем с наилучшими характеристиками. Целлюлоза из шелухи риса (ОШР), состоящая из коротких волокон, имеет низкие прочностные характеристики. Для повышения данных характеристик была составлена композиция (КРС) на основе технической целлюлозы, полученной из шелухи риса и соломы овса, которая выступает в композиции в качестве армирующего материала. Оптимальным оказалось процентное содержание – 50 % (от общей массы композиции) целлюлозы из шелухи риса и 50 % целлюлозы из соломы овса.

Иммобилизацию формазанов I-IX (таблица 17) на матрицы ОШР и КРС проводили в статических условиях методом переменных концентраций водно-этанольных растворов (10:1) формазанов при 293 К в течение 40 минут [101].

Таблица 17 – Количество сорбированных формазанов I-IX на целлюлозосодержащих матрицах

№ соед.	Гетарилформазаны для модификации целлюлозосодержащих матриц	№ сорбента	а _{макс.} , ммоль/кг	
			ОШР	КРС
I	1-фенил-3-этил-5-(безтиазол-2-ил)формазан	1	1.21	-
II	1-(2-толил)-3-этил-5-(безтиазол-2-ил)формазан	2	1.42	-
III	1-(4-карбоксифенил)-3-этил-5-(безтиазол-2-ил)формазан	3	1.52	-
IV	1-(4-карбоксифенил)-3-изопропил-5-(безтиазол-2-ил)формазан	4	0.33	-
V	1-фенил-3-этил-5-(безилбензимидазол-2-ил)формазан	5	4.66	4.58
VI	1-(2-толил)-3-этил-5-(безилбензимидазол-2-ил)формазан	6	5.96	5.88
VII	1-фенил-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидин-2-ил)формазан	7	5.60	5.11
VIII	1-(2-толил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидин-2-ил)формазан	8	7.46	7.41
IX	1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидин-2-ил)формазан	9	12.26	12.06

Остаточную концентрацию формазана в растворе определяли фотометрическим методом по предварительно построенному графику зависимости оптической плотности от концентрации органического реагента. На основании полученных зависимостей относительной скорости достижения сорбционного равновесия от длительности процесса установлено, что для всех концентраций оптимальным временем контакта является 40 минут, дальнейшее увеличение времени не ведет к изменению цветовых характеристик.

Отмечено, что количество закрепленных формазановых группировок ($a_{\text{макс.}}$) на ОШР увеличивается в ряду: бензтиазол- < бензилбензимидазолил- < дифенилпиримидинилформазанов (рисунок 52). Наличие в *орто*-положении фенильного заместителя $R_2=\text{OCH}_3$ и *пара*-положении акцепторной карбоксигруппы $R_2=\text{COOH}$ способствует увеличению количества закрепленных группировок на матрице. Исключение составляет лишь сорбент 4, для которого количество закрепленных группировок 3-изопропилформазана IV почти в 4,6 раза меньше, чем 3-этилпроизводного аналога III.

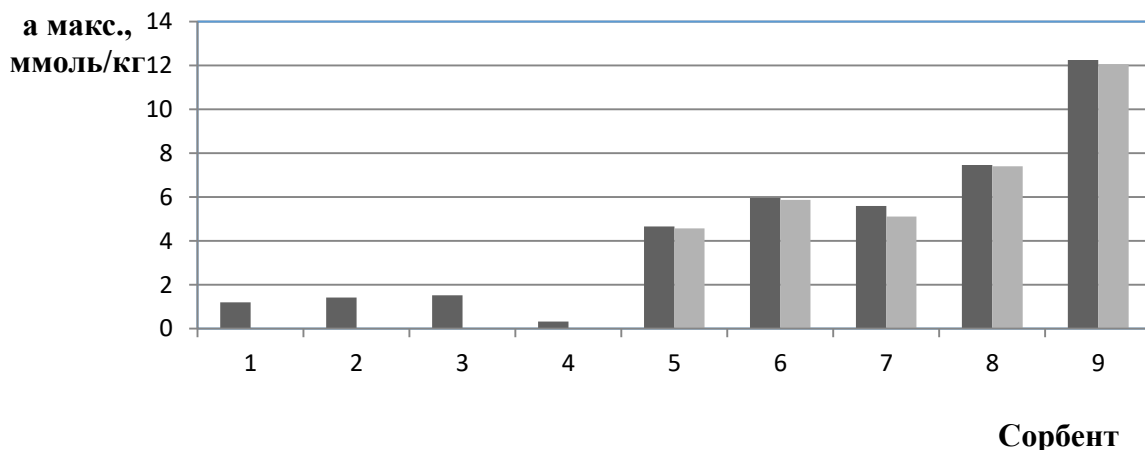


Рисунок 52 – Зависимость количества сорбируемых формазанов от природы матрицы: на ОШР (черный), на КПС (серый)

При изучении адсорбции формазанов на матрицу КПС из композиции шелухи риса и соломы овса установлено, что бензтиазолилсодержащие формазаны I-IV не удерживаются на ее поверхности (таблица 12), а сорбция формазанов V, VI, VIII, IX, в отличие от матрицы из ОШР, описывается изотермой S-типа, характерной для нехимических типов адсорбции, обусловленных образованием водородных или гидрофобных связей. Такие изотермы характерны для веществ, обладающих малым сродством к сорбенту: сила взаимодействия между адсорбируемыми молекулами больше силы взаимодействия между растворимым веществом и адсорбентом. Перегибы, возникающие на изотерме сорбции, очевидно, связаны с изменением ориентации молекул адсорбированного вещества или с образованием второго слоя адсорбированных молекул в виде агрегатов молекул формазана на поверхности носителя, что на изотерме сорбции и проявляется в виде максимума.

Следует отметить, что равномерное окрашивание целлюлозосодержащей матрицы наблюдается только при использовании ОШР. Это обусловлено большим содержанием волокон эпидермиса покровного слоя плодовой оболочки. Волокна эпидермиса выполняют защитную функцию и к концу вегетационного периода содержат до 30 % минеральных компонентов [102-104]. В процессе роста в клеточной стенке одновременно протекают два процесса: формирование надмолекулярной структуры целлюлозы и отложение минерального компонента в виде диоксида кремния [105]. Это приводит к возникновению дефектов кристаллической решетки целлюлозы в процессе роста и снижает ее степень кристалличности. В связи с этим целлюлозосодержащие матрицы ОШР обладают высокими сорбционными и впитывающими свойствами, с возможностью равномерного закрепления реагентов на поверхности.

Для выявления механизма взаимодействия формазана с функциональными группировками целлюлозосодержащих матриц из ОШР был использован метод инфракрасной спектроскопии в диапазоне волновых чисел $400\text{--}4000\text{ см}^{-1}$, который показал в ИК-спектре исходной матрицы ОШР наличие всех связей и группировок, характерных для целлюлоз [106-104].

Следует отметить, что иммобилизация формазанов представляет собой процесс «мягкого» модифицирования, поскольку в ИК-спектрах твердофазных сорбентов 1, 3-5, 7, 9 не найдены значительные изменения по сравнению со спектрами немодифицированной целлюлозосодержащей матрицы (таблица 18), таким образом, надмолекулярное строение целлюлозы не нарушается. В результате иммобилизации органических реагентов на поверхности целлюлозы происходит «закрепление» молекул, содержащих дополнительные CH_2 -группы, колебания которых накладываются на колебания собственных CH_2 -групп твердофазного носителя [110]. В ИК-спектрах бензилбензимидазолилсодержащего (5) и дифенилпиримидинилпроизводных (7, 9) сорбентов полоса поглощения C-H-связей в метиленовых группах проявляется в области 2894 и 2896 см^{-1} , соответственно, при этом интенсивность полос увеличивается по сравнению с исходным образцом на 22% и 8%, соответственно.

На наличие в сорбентах 3, 4, 9 ионизированных карбоксильных групп указывают валентные симметричные и асимметричные колебания групп (C-O) в диапазоне $1560\text{--}1598\text{ см}^{-1}$ и полосы поглощения в области двойных связей C=O ($1730\text{--}1741\text{ см}^{-1}$) [111]. В спектрах всех полученных сорбентов в отличие от немодифицированной целлюлозы имеются колебания в области $1601\text{--}1605\text{ см}^{-1}$, характерные для связи C-Nар органических соединений.

Таблица 18 – Данные ИК-спектроскопии ОШР и целлюлозосодержащих сорбентов с иммобилизованными формазами

Отнесение полос поглощения*	Максимум полосы поглощения, см ⁻¹						
	ОШР	№ сорбента					
		1	3	4	5	7	9
ν ОН-групп, участвующих в межмолекулярных и внутри-молекулярных Н-связях	3341	3326	3342	3342	3346	3342	3341
ν связей в группах СН и СН ₂	2897	2897	2893	2896	2894	2896	2897
ν связей С=О	-		1741	1730			1738 1701
δ связей НОН, обусловлено присутствием прочно связанной воды	1629	1633	1642	1642	1647	1645	1642
Колебания фенильного кольца		1601	1603	1605	1603	1605	1604
ν связей COO ⁻			1572 1560	1598			1590 1574
δ групп СН, обусловлено присутствием ароматических примесей (лигнина)	1448	1450	1450				1492
δ групп СН ₂	1427 1414	1430	1431	1427	1430	1433 1427	1429
δ связей ОН в СН ₂ ОН	1367 1316	1355 1318	1369 1316	1369 1316	1372 1317	1368 1316	1363 1300
δ групп СН			1244	1259	1260	1249	1249
ν связей С-О (характерные для полисахаридов полосы, обусловленные наличием ацетальных связей С-О-С и связей С-О в спиртах)	1200	1200	1200	1198	1200	1200	1200
	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1163
	1104	1104	1104	1104	1104	1125	1100
	1051 1033	1051 1031	1051 1033	1051 1034	1051 1034	1051 1033	1051 1031
δ групп СН ₂ или δ связей СН (у С ₁)	897	896	897	897	897	897	897
ν связей О-Н, включенных в водородную связь	661	661	661	663	663	666	678 644
Колебания пиранозного кольца	608 559	608 559	608 559	609 558	616 559	616 559	616 559

* ν – валентные колебания, δ – деформационные колебания

Анализ ИК-спектров показал, что на поверхности ОШР соединения I, III-V, VII, IX, независимо от природы гетероцикла и характера заместителя в арильном фрагменте формазановой цепи, удерживаются за счет образования водородных связей. Так, в ИК-спектрах немодифицированной целлюлозы и сорбентов 3-5, 7, 9, полученных на ее основе, наблюдается полоса поглощения симметричной формы с максимумом в области $\nu_{\text{ОН}} = 3341\text{--}3346\text{ см}^{-1}$, что согласно данным Ю.М. Михайлова, Н.А. Романько, Р.Ф. Гатина свидетельствует о реализации сильных водородных связей типа ОН...ОН [112]. А смещение максимума полосы поглощения в низкочастотную область ($\Delta\nu=15\text{ см}^{-1}$) в ИК-спектре 1-

фенилбензтиазолилпроизводного сорбента 1 по сравнению с немодифицированной целлюлозой указывает на увеличение доли гидроксильных групп, вовлеченных в водородные связи [110].

Для оценки характера изменений надмолекулярной структуры целлюлозы рассчитывали индекс кристалличности по соотношению интенсивностей полос поглощения при 1427 и 897 см^{-1} (максимум при 897 см^{-1} соответствует валентным колебаниям глюкопиранозного кольца целлюлозы), которое не изменяется в процессе модифицирования и поэтому может быть использовано в качестве показателя кристалличности для полученных целлюлозосодержащих сорбентов. Увеличение данного соотношения свидетельствует об уменьшении степени кристалличности [113]. Наибольшую упорядоченность структуры имеют образцы целлюлозы, модифицированных 5-бензилбензимидазолилпроизводным и 1-(4-карбоксифенил)-5-(4,6-дифенилпиримидин-2-ил)замещенным формазаном, значение индекса кристалличности которых составляет 1,27 и 1,35, соответственно (в отличие от немодифицированной матрицы с индексом кристалличности 1,10).

Отличительной особенностью ИК-спектров модифицированных образцов 1, 3-5, 7, 9 (рисунок 53) является уменьшение интенсивности максимума связи (C-3)–O в области $\sim 1051 \text{ см}^{-1}$ относительно полосы поглощения (C-6)–O в диапазоне $\sim 1033 \text{ см}^{-1}$, что позволяет предположить, что в модификации участвуют стерически более доступные гидроксильные группы у (C-3) (рисунок 54), т.к. полосу 1030 см^{-1} относят к валентным колебаниям (C-O) в первичной спиртовой группе, полосу 1060 см^{-1} – к валентным колебаниям (C-O) в H(C-3)–OH группировке.

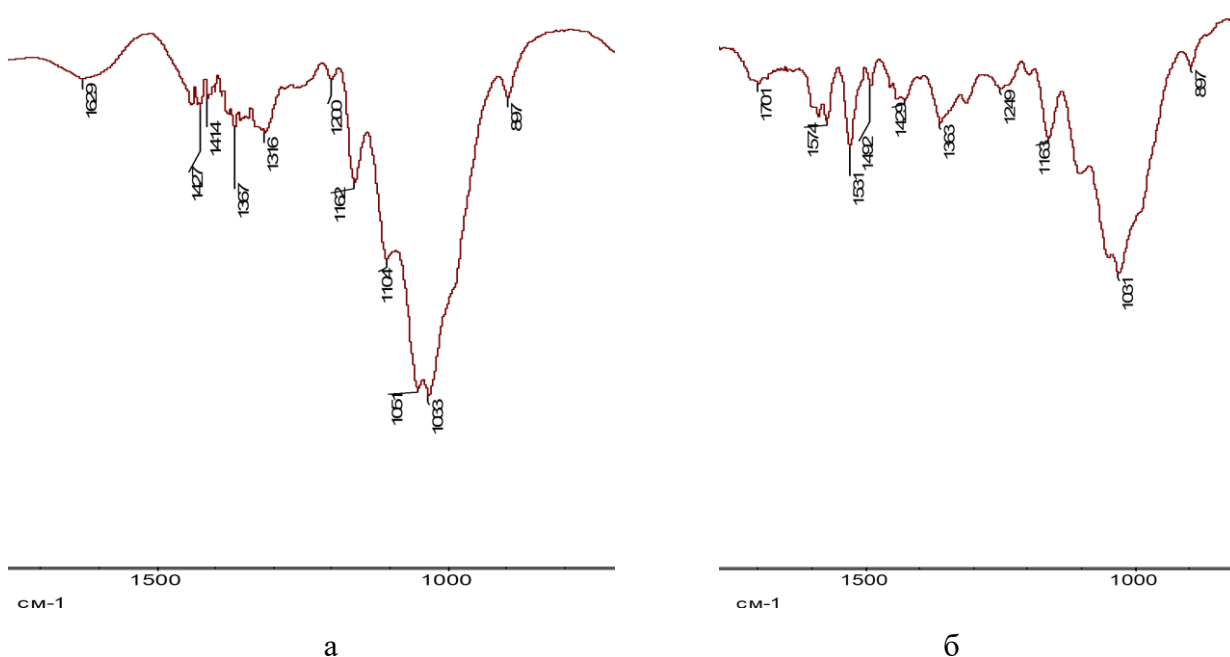


Рисунок 53 – ИК-спектры целлюлозы из рисовой шелухи (а) и сорбента 9 (б)

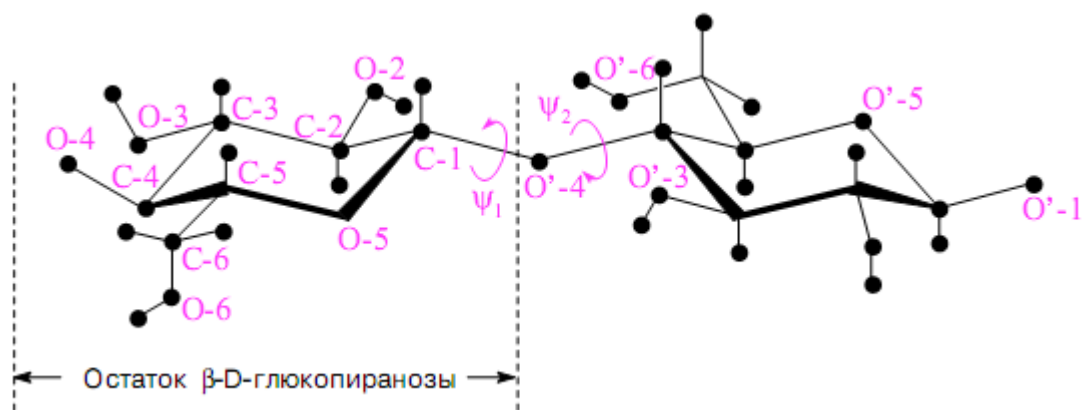


Рисунок 54 – Химическое строение макромолекулы целлюлозы [112]

Однако детальный обзор ИК-спектров не всегда позволяет выявить структурные особенности взаимодействия молекулы органического лиганда с функциональными группами сорбента, поэтому данный анализ необходимо сопровождать квантовохимическими расчетами.

Используя кластерный подход полуэмпирическим PM3 методом в рамках приближения Хартри-Фока с полной оптимизацией геометрии имеющихся структур на примере адсорбции 1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидин-2-ил)формаза IX в данной работе были рассчитаны энергии формирования возможных структурных моделей L-S, отличающихся механизмом «закрепления» формазановых группировок на поверхности целлюлозной матрицы ОШР [114]. Анализ результатов расчетов показывает, что наиболее энергетически выгодной является структурная модель N ($\Delta E_{\text{адс}} = 15,34$ кДж/моль), где «закрепление» формаза с целлюлозной матрицей происходит в форме ЕЕЕ-изомера за счет образования водородных связей между водородом карбоксильной группы формаза IX и кислородом при атоме (С-3) целлюлозы, а также водородом амина-группы формаза IX и кислородом карбоксильной группы целлюлозы. Дополнительно проведенные квантово-химические расчеты колебательных спектров для структур L-S (с использованием метода функционала плотности DFT B3LYP с базисом 6-31G**) только для модели N показали более точное совпадение основных линий «расчетного» и экспериментального ИК-спектров сорбента 9 с иммобилизованным формазаном IX.

Современные технологии позволяют наряду с созданием конструируемых материалов ставить задачи по оптимизации и управлению их структурой путем варьирования состава, объемного соотношения компонентов и технологических режимов их получения с целью достижения оптимального физико-химического взаимодействия компонентов. В целях получения и систематизации информации о структуре различных модификаций полифункциональных (гибридных) материалов проведены исследования по развитию дина-

мической теории, на выявление возможности трансляции информации о характере начального возбужденного (колебательного) состояния с истинно наномасштабного уровня на уровень масштабов 100 нм-1000 нм. Отмечена перспективность использования модели со скалярным параметром порядка (относительным изменением объема при превращении) для описания возможности медленного (по сравнению со скоростью звука) бокового роста пластинчатых кристаллов мартенсита во время действия сильного импульсного магнитного поля [115].

Полученные результаты могут быть использованы в том числе для углубления понимания механизма переноса в пористых структурах и построения их моделей. Разработанная модель позволит установить связь со случаями термоупругих и магнитоупругих мартенситных превращений, что весьма интересно, учитывая применение соответствующих сплавов в качестве материалов с востребованными в медицине и технике функциональными свойствами.

9.2 Исследование и разработка твердофазных реакционных индикаторных систем (ТРИС) на основе целлюлозосодержащих матриц

При создании твердофазных аналитических средств контроля качества среды приоритетное значение имеет поиск уникальных сочетаний органического реагента определенной структуры, матрицы и способа взаимодействия функционально-аналитических группировок реагента с аналитом. Авторами разработаны и реализованы следующие подходы для получения визуально наблюдаемого и легко измеряемого эффекта с помощью оптических методов детектирования на целлюлозосодержащих матрицах:

- 1) создание твердофазных реактивных индикаторных систем на основе иммобилизованного на целлюлозосодержащий сорбент/матрицу определенного гетарилформазана;
- 2) создание аналитических систем, основанных на предварительном концентрировании сорбентом/матрицей определяемого иона-токсиканта с последующей его «проявкой» формазаном (метод «проявки»).

Формазаны, иммобилизованные на целлюлозосодержащую матрицу ОШР, благодаря высокому содержанию карбоксильных групп, эффективно удерживаются и образуют глубокоокрашенные комплексные соединения при контакте с водными растворами солей Cu(II), Hg(II), Zn(II) и Pb(II) (с величиной батохромного эффекта, равной $\Delta\lambda = 80-180$ нм). В следствие чего поверхность целлюлозосодержащих сорбентов 1-9 на основе ОШР при контакте с растворами солей изменяет исходную окраску, что позволяет визуально детектировать наличие в воде ионов металлов при концентрации не менее 1,0 мкг/см³. Однако

изменения интенсивности окраски матрицы сорбентов 1-5, 8 при увеличении концентрации металлов не наблюдается, следовательно, разработанные тест-формы успешно могут быть использованы только для экспресс-обнаружения ионов солей Cu(II), Hg(II), Zn(II) и Pb(II) в чистых растворах и водных системах.

Методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) в режиме вторичных электронов при различном увеличении в режиме естественной среды проведено исследование структурных изменений целлюлозной основы матрицы ОШР и сорбента 9, модифицированного 1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидинил)формаза^{ном} IX (рисунок 55). Установлено, что целлюлозосодержащая матрица ОШР характеризуется плотным сцеплением между фибриллированными эпидермальными и лубяными волокнами (рисунок 55а). Имобилизованный формаза^н IX на поверхности волокон ОШР виден в виде светлых частиц, как мелких (<1 мкм), так и крупных (до 3 мкм), расположенных неравномерно (рисунок 55б). После контакта исследуемого сорбента 9 с раствором ацетата ртути(II) морфология поверхности ОШР стала рыхлой, наряду с частицами формаза^{на} появились частицы размером ~ 5 мкм. Очевидно, образовавшиеся хелатные внутрикомплексные соединения ртути(II) образуют скопления или агломераты (рисунок 55в).

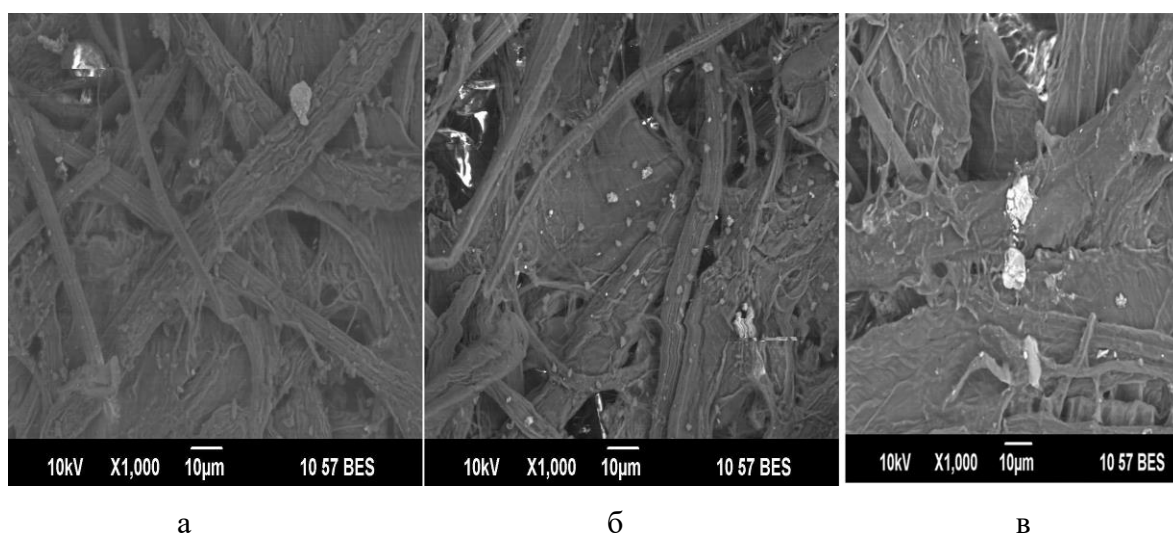


Рисунок 55 – Микрофотографии поверхности матрицы ОШР на основе технической целлюлозы из шелухи риса, полученные методом сканирующей электронной микроскопии при увеличении в 1000 раз: а) исходная матрица ОШР; б) сорбент 9; в) после взаимодействия сорбента 9 с водным раствором ацетата ртути(II)

Сорбенты 7 и 9 с иммобилизованными на матрице ОШР 1-фенил- и 1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидинил)формаза^{нами} (VII, IX) могут быть использованы при разработке методики тест-определения ртути(II) в сточных и природ-

ных водах в пределах 2-30 мг/дм³ (рисунок 56) и 2-46 (рисунок 57) мг/дм³, соответственно [116]. При определении содержания ионов свинца(II) с помощью сорбента 6 на матрице ОШР, модифицированной 1-(2-толил)-3-этил-5-(бензилбензимидазол-2-ил)формазаном VI, предел обнаружения составил 0,04 мг/дм³ (рисунок 58).

Окраска матрицы в присутствии реагента	Концентрация ионов Hg(II), мкг/см ³					
	2	4	8	10	20	30

Рисунок 56 – Имитационная цветовая шкала для определения содержания ионов Hg(II) с помощью сорбента 7 на матрице из ОШР, мкг/см³

Окраска матрицы в присутствии реагента	Концентрация ионов Hg(II), мкг/см ³					
	2	8	10	18	28	46

Рисунок 57 – Имитационная цветовая шкала для определения содержания ионов Hg(II) с помощью сорбента 9 на матрице из ОШР, мкг/см³

Окраска матрицы в присутствии реагента	Концентрация ионов Pb(II), мкг/см ³					
	0,08	0,4	2	10	30	60

Рисунок 58 – Имитационная цветовая шкала для определения содержания ионов Pb(II) с помощью сорбента 6 на матрице из ОШР, мкг/см³

В таблице 19 представлены результаты определения содержания ртути(II) в модельном растворе, в природных водах и в образцах снежного покрова Октябрьского района г. Екатеринбурга (Российская Федерация). Правильность методики доказана методом «введено-найдено». Показано удовлетворительное совпадение данных визуального определения с результатами количественного анализа, в том числе выполненного методом инверсионной вольтамперометрии.

Таблица 19 – Результаты определения содержания ртути(II) в модельном растворе, в природных водах и в снежном покрове г. Екатеринбурга РФ (n=5; P=0,95)

Объект анализа	Метод	Введено, мг/дм ³	Найдено, мг/дм ³	Sr
Модельный раствор	Тест-определение с применением ТРИС с иммобилизованным реагентом 9	2,1	2,0 ± 0,1	0,23
		4,6	4,7 ± 0,2	0,18
		8,7	8,0 ± 0,5	0,23
		16,5	16,0 ± 0,6	0,24
		32,3	32,0 ± 0,4	0,13
	Спектрофотометрический метод	2,1	2,00 ± 0,08	0,125
		4,6	4,68 ± 0,05	0,068
		8,7	8,80 ± 0,05	0,046
		16,5	16,60 ± 0,05	0,034
		32,3	32,5 ± 0,06	0,056
	Инверсионная вольтамперометрия	2,1	2,000 ± 0,003	0,106
		4,6	4,705 ± 0,002	0,034
		8,7	8,695 ± 0,005	0,015
		16,5	16,500 ± 0,001	0,014
		32,3	32,300 ± 0,001	0,016
Пробы вод реки Исети	Тест-определение с применением ТРИС с иммобилизованным реагентом 9	2,0	2,1 ± 0,5	0,20
		4,0	4,2 ± 0,5	0,17
		8,0	8,5 ± 0,5	0,14
	Спектрофотометрический метод	2,0	2,10 ± 0,05	0,108
		4,0	4,05 ± 0,05	0,117
		8,0	8,10 ± 0,07	0,114
	Инверсионная вольтамперометрия	2,0	2,000 ± 0,003	0,020
		4,0	4,050 ± 0,005	0,013
		8,0	8,010 ± 0,007	0,018
Пробы снежного покрова	Тест-определение с применением ТРИС с иммобилизованным реагентом 9	2,0	2,3 ± 0,5	0,12
		4,0	4,2 ± 0,5	0,23
		8,0	7,5 ± 0,5	0,24
	Спектрофотометрический метод	2,0	2,15 ± 0,05	0,095
		4,0	4,10 ± 0,08	0,108
		8,0	8,15 ± 0,08	0,116
	Инверсионная вольтамперометрия	2,0	2,000 ± 0,006	0,034
		4,0	4,030 ± 0,003	0,012
		8,0	8,000 ± 0,003	0,054

Для определения параметров, характеризующих предельную сорбционную емкость сорбентов, были получены изотермы сорбции ионов металлов из водных растворов в статических условиях при перемешивании и термостатировании в интервале температур (295±5)К (рисунок 59). Начальную и текущую концентрации ионов металлов (II) определяли методом инверсионной вольтамперометрии на приборе «ИВА-5».

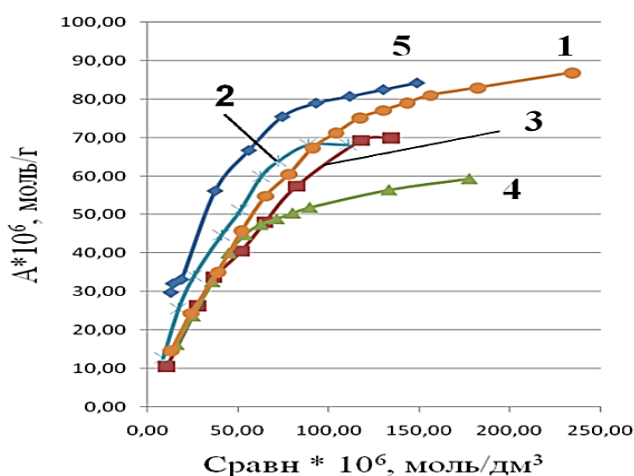


Рисунок 59 – Сорбция ионов металлов на целлюлозосодержащую матрицу ОШР:

1 – медь(II), 2 – никель(II), 3 – цинк(II), 4 – кадмий(II), 5 – свинец(II)

Согласно полученным данным, максимальная адсорбционная емкость ($a_{\max}$) по ионам металлов, рассчитанная по уравнению Ленгмюра, составляет для Cu(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) и Pb(II) 86,92; 68,20; 70,05; 59,35; 84,23 ммоль/кг, соответственно. При контакте с растворами гетарилформазаов удерживаемые на матрице ионы металлов образуют глубокоокрашенные комплексные соединения ($\Delta\lambda = 80-180$ нм).

Показана принципиальная возможность тест-определения ртути(II) с использованием 1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидинил)формаза IX на матрицах ОШР в сточных водах в пределах 2,0–46,0 мкг/см³ (рисунок 60). Следует отметить, что нижняя граница определяемых содержаний ионов свинца(II) с помощью 1-(2-толил)-3-этил-5-(бензилбензимидазол-2-ил)формаза VI – 0,04 мг/дм³ (рисунок 61). Во всех случаях при реализации второго подхода создания ТРИС определению не мешают превышающие содержание анализируемых ионов в 5 раз концентрации Zn(II), Ni(II), Co(II), Cd(II).

Окраска матрицы в присутствии реагента	Концентрация ионов Hg(II), мкг/см ³					
	2	10	15	30	40	46

Рисунок 60 – Имитационная цветовая шкала для определения содержания ионов

Hg(II) методом «проявки» 1-(4-карбоксифенил)-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидинил)формазаом на матрице из ОШР, мкг/см³

Окраска матрицы в присутствии реагента	Концентрация ионов Pb(II), мкг/см ³					
	0,08	0,5	1	5	10	20

Рисунок 61 – Имитационная цветовая шкала для определения содержания ионов Pb(II) методом «проявки» 1-(2-толил)-3-этил-5-(бензилбензимидазол-2-ил)формаза на матрице из ОШР, мкг/см³

Продолжительность определения не превышает 15 мин. Причем выявлено, что время развития максимального хромогенного эффекта при «проявке» раствором гетарил-формаза зависит не только от иона металла, сорбируемого на целлюлозосодержащую матрицу, но от природы гетероцикла формаза. Так, при использовании 1-(2-толил)-3-этил-5-(бензилбензимидазол-2-ил)формаза VI (с оптимальной концентрацией 0,018 ммоль/дм³) для определения содержания ионов ртути(II) окраска при pH раствора 5,5±0,3 развивается в течение 1-2 минут, в то время как при визуальном обнаружении ионов свинца(II) при pH раствора 6,5±0,3 матрица окрашивается мгновенно.

Отрицательно заряженная поверхность волокон целлюлозы [117-119], являющаяся основой матрицы КРС, позволяет проводить сорбцию ионов свинца ($a_{\max} = 80,7$ ммоль/кг). При взаимодействии закрепленных ионов Pb(II) с раствором 1-(2-гидрокси-5-нитрофенил)-3-этил-5-(бензоксазол-2-ил)формаза образуется внутрикомплексное соединение, проявляющееся на белом фоне матрицы зеленовато-синим окрашиванием, что легко фиксируется наблюдателем с ошибкой до 15 %. Развитие хромогенного эффекта начинается с концентрации ионов Pb(II) $\geq 0,5$ мг/дм³, однако присутствие ионов Cu(II) в соотношении 1:1 мешает корректному определению.

Кроме того, целлюлозосодержащие матрицы, имеющие разные прочностные характеристики, можно накладывать друг на друга в проточной ячейке, выполняя одновременную сорбцию различных элементов, при этом на каждой целлюлозосодержащей матрице можно сконцентрировать 2-3 элемента с последующим определением каждого из них реакцией «проявки» с подходящим органическим реагентом. Показана возможность тест-определения ртути(II) и меди(II) с использованием 1-(4-карбоксифенил)- и 1-фенил-3-метил-5-(4,6-дифенилпиримидинил)формаза (IX, VII) на целлюлозосодержащей матрице КРС в природных водах. Согласно расчетам нижняя граница определяемых содержаний ртути(II) составляет 0,06 мг/дм³, меди(II) – 0,05 мг/дм³.

Разработанные ТРИС апробированы на реальных объектах: в природных и дождевых водах, снежном покрове, смыве с листьев деревьев, расположенных вдоль городских магистралей. Показано удовлетворительное совпадение данных визуального определения с результатами количественного анализа в области средних значений стандартной шкалы. Метрологические характеристики свидетельствуют об их правильности и отсутствии систематических погрешностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наряду с биологической продуктивностью лесных фитоценозов на территории трансграничных лесов Евразии в формировании их глобальной роли огромное значение играет разнообразная деятельность человека, направления которой определяются стремлением человека использовать многообразные функции лесов. Именно в ракурсе человеческой деятельности следует оценивать ее техногенные последствия для лесов. Прежде всего, участие человека в использовании полезностей лесных фитоценозов связано с ведением лесного хозяйства, для реализации которого требуется выполнение сложного технологического процесса, что характеризуется взаимодействием компонентов системы «человек – технологии – природа» в конечном итоге с целью создания прибавочной стоимости. При этом, безусловно должна решаться многофункциональная задача устойчивого лесопользования в различных природных условиях, обусловленных расположением трансграничных лесов Евразии.

В ходе выполнения научно-исследовательского проекта установлена закономерности влияния природных и антропогенных факторов на лесные экосистемы на основе анализа обширных данных по изменению верхней границы лесной растительности на Приполярном Урале. За технологическую основу оценки глобальной роли трансграничных лесов Евразии в системе координат устойчивого лесопользования в данном исследовании принята модель интенсивного ведения лесного хозяйства в органичном единстве с критериями независимой международной системы добровольной лесной сертификации. В результате реализации данной модели в 2020 году выполнен комплекс начальных исследований, включающий:

- исследование градиентов биологической продуктивности трансграничных лесов Евразии;
- исследование способов сохранности природной среды посредством технологии интенсивного ведения лесного хозяйства с обоснованием лесохозяйственной и транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связанность территории;
- обоснование непрерывного неистощительного лесопользования на основе природосажающих технологий с эффективной переработкой древесины и недревесной продукции леса в интересах повышения качества жизни людей, живущих в населенных пунктах на лесных землях, а также развитие регионов, ориентированных на рациональное, устойчивое потребление лесных благ и формирование лесного дохода;
- исследования для разработки модели планирования оптимального развития и размещения производительных сил, обеспечивающих производство высокотехнологичных

изделий на основе комплексной переработки лесной продукции, развития внутрироссийского и экспортного рынков, а также цифровизации процессов лесного сектора экономики;

- исследования для разработки модели снижения лесопожарных угроз за счет исследования запасов биомассы: перестойной древесины и горючей древесной массы, развития экологически чистых биоэнергетических технологий для обеспечения населения, транспорта и производств современными видами нормированного древесного топлива.

Проанализирована эффективность искусственного лесоразведения путем создания лесных культур сосны обыкновенной на золоотвалах, в районах воздействия медеплавильных производств, а также формирования естественного лесовозобновления на вырубленных карьерах огнеупорной глины и отвалах месторождений хризотил-асбеста. Полученные в ходе исследований данные позволяют повысить эффективность создания лесных культур на нарушенных землях. Производству предложен оригинальный способ рекультивации нарушенных земель путем выращивания капо-корешковой древесины березы повислой (патент на изобретение № 2725473), позволяющий создавать плантации по выращиванию ценнейшего древесного сырья на отвалах обогащения бедных руд месторождений хризотил-асбеста.

Данные о накоплении подроста на выработанных карьерах огнеупорной глины и других видах нарушенных земель могут лечь в основу рекомендаций по лесоразведению.

Современные темпы экономического развития значительно обострили проблемы ограниченности природных ресурсов и их качества. Эффективным способом ресурсосбережения является внедрение переработки (рециклинга) природных ресурсов на основе межотраслевой кооперации, поскольку использование природных ресурсов должно осуществляться комплексно, с учетом интересов разных отраслей экономики. Комплексное использование минерального и природного растительного сырья за счет комбинирования различных технологий и веществ может стать одним из способов создания новых материалов.

В целях реализации рационального использования природных ресурсов проведены исследования по разработке теоретических положений и технологических решений по созданию и применению новых модифицированных материалов на основе растительного сырья и техногенных отходов. Это позволяет избавиться от эмпирического подхода при создании биоразлагаемых полимерных композиционных материалов, сорбентов, применимых для очистки промышленных сточных вод от ионов металлов, эмульгированных нефтепродуктов, для глубокого кондиционирования природных вод, а также для ликвида-

ции аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением природной среды (акваторий водоемов и грунтов) нефтепродуктами.

В рамках выполнения НИР разработана методика с бальной шкалой экспресс-оценки потенциала биоразложения продукции по морфовизуальным признакам по которой проведено разделение полимерных материалов на группы по потенциалу их возможной биodeградации.

С целью разработки экологически безопасных технологий утилизации растительных и полимерных отходов и получения на их основе перспективной продукции с высоким потенциалом биоразложения были выбраны следующие объекты исследований: растительные пластики без синтетических связующих (РП-ПБ) и растительно-полимерные композиты с термопластичными полимерными связующими (РПКт).

Методом дифференциально-сканирующей калориметрии изучены кинетические закономерности формирования пластика без применения синтетических связующих из оболочки семян пшеницы и сосновых опилок (РП-БС и ДП-БС) с применением химической активации лигнина. Исследованы математические модели реакций первого, n -го порядка и n -го порядка с автокатализом. Наилучшая модель – реакция n -го порядка с автокатализом. Определены энергия активации, предэкспоненциальный множитель, порядок реакций при формировании растительных пластиков (РП-БС и ДП-БС).

Установлено и подтверждено на практике, что увеличение содержания влаги в исходном пресс-сырье (с 8 % до 16 %) приводит к более глубокой термо-, гидролитической деструкции лигнин-углеводного комплекса, на что указывает увеличение эффективной энергии активации с как на первой стадии (с 52,3 до 82,1 кДж/моль), так и на второй стадии (с 92,5 до 115,2 кДж/моль) формирования РП-БС.

На основании проведенных кинетических исследований определены возможности варьирования температурно-временных параметров получения РП-БС из растительных отходов для получения материалов разного назначения с необходимыми эксплуатационными свойствами.

Установлено, что при получении растительных пластиков без синтетических связующих) с шелухой пшеницы (РП-БС использование сульфата меди в пресс-сырье в качестве модификатора лигнина и в качестве антисептика для поверхностной обработки пластика позволяет регулировать скорость его биоразложения и уровень физико-механических свойств. Использование сульфата меди одновременно в качестве модификатора исходного пресс-сырья с последующей антисептической обработкой готового материала уменьшает его биоразложение в активном грунте, но улучшает эксплуатационные

характеристики: повышает прочность при изгибе на 10 % и снижает водопоглощение за 24 часа на 20 %.

При получении растительно-полимерных композитов (РПКт) с полиэтиленовыми связующими, шелухой пшеницы и овса с добавкой активатора разложения, содержащего гидроксид кобальта, в присутствии вторичного полиэтилена, происходит увеличение прочностных и водостойких показателей композитов. Динамика снижения этих показателей зависит от вида наполнителей РПКт и содержания в них вторичного полиэтилена.

По результатам проведенных исследований доказана принципиальная возможность получения из растительных отходов с использованием вторичного полиэтилена материалов разного назначения с необходимыми эксплуатационными свойствами и скоростью разложения в грунте и при УФ-облучении.

Проведены исследования и разработана ресурсосберегающая технология, основанная на процессах сорбции и поликонденсации смолообразующих компонентов фенольных вод производства фенолформальдегидных смол в присутствии техногенного сырья (дисперсных отходов механической переработки древесного сырья и стеклопластиков) с получением технических продуктов – древесно-полимерного композита и фенолята натрия и очищенной оборотной воды. Рециклинг 1000 м³ фенолсодержащих сточных вод с использованием данной технологии позволяет получить 608 т древесно-полимерного композита, при этом подвергается утилизации 264 т древесных отходов, 66 т отходов производства и переработки слоистых пластиков, 123 т фенола и 19,3 т формальдегида, содержащихся в сточной воде.

Методом иммобилизации гетарилформазапов на целлюлозные матрицы-носители синтезированы новые сорбенты, применимые для концентрирования и экспресс-определения ионов металлов. Изучены закономерности адсорбции на целлюлозную матрицу формазаповых реагентов, установлено влияние структуры молекулы реагента и состава целлюлозной композиции на химико-аналитические характеристики получаемых тест-систем для оценки качества водных сред.

На основе оптимизированных условий концентрирования металлов построены одноцветные цветовые шкалы для определения ртути(II), свинца(II) и других ионов металлов. Разработанные твердофазные реакционные индикаторные системы (ТРИС) апробированы на реальных объектах: в природных и дождевых водах, снежном покрове, смыве с листьев деревьев, расположенных вдоль городских магистралей. Показано удовлетворительное совпадение данных визуального определения с результатами количественного анализа в области средних значений стандартной шкалы. Метрологические характеристики свидетельствуют об их правильности и отсутствии систематических погрешностей.

Правильность методик доказана методом инверсионной вольтамперометрии и методом «введено-найдено».

Полученные в рамках выполнения данного научно-исследовательского проекта результаты будут способствовать с учетом региональных условий экологизации ресурсопотребления в лесной и лесоперерабатывающей отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Satyanarayana K.G., Gregorio C.A., Fernando W. Biodegradable composites based on lignocellulosic fibers-An overview // Progress in Polymer Science. - 2009. - V.34. - P. 982-1021.
2. Костин А. Биопластики: перспективы в России // Пластикс. - 2015. - № 3. - С. 44-50.
3. Пехташева Е.Л., Неверов А.Н., Заиков Г.Е. Биодеструкция и стабилизация природных полимерных материалов. - Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, - 2012. - 150 с.
4. Готлиб Е.М., Голованова К.В., Селехова. А.А. Пути создания биоразлагаемых полимерных материалов и их получение на основе пластифицированных диацетатов целлюлозы / Е.М. Готлиб. - Казань: КНИГУ. - 2011. - 132 с.
5. Крутько Э.Т., Прокопчук Н.Р., Глоба А.И. Технология биоразлагаемых полимерных материалов. - Минск: БГТУ. - 2014. - 105 с.
6. Попов А.А., Зыкова А.К., Масталыгина Е.Е. Биоразлагаемые композиционные материалы (Обзор) // Химическая физика. - 2020. - Т. 39. - № 6. - С. 71–80.
7. Шалаумова Ю.В., Фомин В.В., Капралов Д.С. Пространственно-временная динамика климата на Урале во второй половине XX века // Метеорология и гидрология. - 2010. - №2. - С. 44-54.
8. Shiyatov S.G. Rates of Change in the Upper Treeline Ecotone in the Polar Ural Mountains // Pages. - 2003. - Vol. 11. - № 1. - P. 8–10.
9. Шиятов С.Г., Терентьев И.М., Фомин В.В. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // Экология. - 2005, - № 2. - С. 1–8.
10. Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В., Циммерманн Н.Е. Вертикальный и горизонтальный сдвиги верхней границы редколесий и сомкнутых лесов в XX столетии на Полярном Урале / Экология. - 2007. - № 4. - С. 243-248.
11. Фомин В.В., Михайлович А.П. Экологический фотомониторинг естественных и антропогенных ландшафтов // Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 11. - С. 16-21.
12. Фомин В.В., Михайлович А.П., Шиятов С.Г. Новые подходы к изучению динамики древесной растительности с использованием разновременных ландшафтных фотоснимков (на примере Полярного Урала) // Экология. - 2015. - №5. - С. 323-321. [Fomin V. V., Mikhailovich A.P., Shiyatov S.G. New approaches to studies on the dynamics of high-mountain tree vegetation using repeated landscape photographs: The example of the Polar Urals // Russian Journal of Ecology. - 2015. - Vol. 46. - № 5. - P. 397–404.]

13. Шиятов С. Г., Мазепа В. С. Современная экспансия лиственницы сибирской в горную тундру Полярного Урала // Экология. - 2015. - № 6. - С. 403-410. [Shiyatov S.G., Mazepa V.S. Contemporary expansion of Siberian larch into the mountain tundra of the Polar Urals // Russian Journal of Ecology. - 2015. - Vol. 46. - № 6. - P. 495–502].
14. Sanseverino M.E., Whitney M.J., Higgs E.S. Exploring Landscape Change in Mountain Environments With the Mountain Legacy Online Image Analysis Toolkit // Mountain Research and Development. - 2016. - Vol. 36. - №4. - P. 407–416.
15. Fortin J.A. и др.. Estimates of landscape composition from terrestrial oblique photographs suggest homogenization of Rocky Mountain landscapes over the last century // Remote Sensing in Ecology and Conservation. - 2018. <https://doi.org/10.1002/rse2.100>
16. Holtmeier F.K., Broll G. Treelines - Approaches at Different Scales // Sustainability. 2017. - Vol. 9. - № 5. - P. 808.
17. Kullman L., Biogeogr J. Structural Change in a Subalpine Birch Woodland in North Sweden During the Past Century. - 1991. - Vol.18. - № 1. - P. 53–62.
18. Kullman L., Ecol. J. Rapid recent range-margin rise of tree and shrub species in the Swedish Scandes - 2002. - Vol. 90. - P. 68–77.
19. Kullman L., Ecol. J. Tree line population monitoring of *Pinus sylvestris* in the Swedish Scandes, 1973–2005 // implications for tree line theory and climate change ecology. - 2007. - Vol. 95. - P. 41–42.
20. Михайлович А.П., Шиятов С.Г., Фомин В.В. Фотографический атлас ландшафтов Полярного Урала в нижнем течении рек Енгаю и Кердоманшор во второй половине XX – начале XXI веков - Екатеринбург : УГЛТУ. - 2016. - 97 с.
21. Kaim D. Land cover changes in the Polish Carpathians based on repeat photography // Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. - 2017. - Vol. 12, № 2. - P. 485-498.
22. Bayr U., Puschmann O. Automatic detection of woody vegetation in repeat landscape photographs using a convolutional neural network // Ecological Informatics. - 2019. - Vol. 50. - P. 220-223.
23. Фомин В.В., Залесов С.В. Географо-генетический подход к оценке и прогнозированию лесных ресурсов с использованием ГИС-технологий // Аграрный вестник Урала, 2013. - № 12 (118). - С. 18-24.
24. Fomin V., Ivanova N., Mikhailovich A. Genetic forest typology as a scientific and methodological basis for environmental studies and forest management // 6th World Multidisciplinary Earth Science Symposium - WMESS - 2020. Prague Czech Republic, 2020 September 07 – 11. - P. 83.

25. Фомин В.В., Михайлович А.П., Иванова Н.С., Золотова Е.С. Климатогенная динамика растительности и генетическая лесная типология // Актуальные проблемы современного лесоводства. Вторые международные чтения памяти Г. Ф. Морозова. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ». - 2020. - С. 22-26.
26. Колесников Б.П. Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение. 1974 - № 2. - С. 3-20.
27. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока // Труды Дальневосточного филиала имени В.Х. Комарова. Серия ботаническая том II (IV) – М., Л.: Издательство Академии Наук - СССР. - 1956. - 262 с.
28. Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. - 176 с.
29. Смолоногов Е.П. Основные положения генетического подхода при построении лесотипологических классификаций // Экология. - 1998. - №4. - С. 256 - 261.
30. Колесников Б.П. Генетическая классификация типов леса и ее задачи на Урале // Труды Института биологии Уральского филиала АН СССР. - 1961, Вып. 27. - С. 47-59.
31. Schulze E.D., Valentini R., Ciais Ph., Dolman H. et al. CarboEurope Integrated Project // Reports of Workshop FAO “Harmonization of terrestrial carbon measurements in CEE countries”. Prague, 22-25 June. 2004. - P. 1-32.
32. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia: CD-version. The third edition, enlarged. - Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, - 2020. DOI: 10.13140/RG.2.2.29991.70568
33. Usoltsev V.A., Shobairi O., Tsepordey I.S., Chasovskikh V.P. Augmentative Modeling: A Template for Populus spp. Stand Biomass in Eurasia Region // Journal of Applied Sciences & Environmental Management. - 2020. - Vol. 24 (5). - P. 827-832. DOI: 10.4314/jasem.v24i5.15.
34. Patterns for Populus spp. stand biomass in gradients of winter temperature and precipitation of Eurasia / V.A. Usoltsev, B. Chen, O. Shobairi, I.S. Tsepordey, V.P. Chasovskikh, S.A. Anees // Forests. 2020. - Vol. 11. - №. 9. - P. 906. DOI:/10.3390/f11090906.
35. Usoltsev V.A., Shobairi O., Tsepordey I.S. Feedback modelling of natural stand and plantation biomass to changes in climatic factors (temperatures and precipitation): A special case for two-needles pines in Eurasia // Journal of Climate Change. - 2020. - Vol. 6. No. 2. - P. 15-32. DOI: 10.3233/JCC200009.
36. Are there differences in the response of natural stand and plantation biomass to changes in temperature and precipitation? A case for two-needled pines in Eurasia / V.A. Usoltsev, O. Shobairi, I.S. Tsepordey, A. Ahrari, M. Zhang, A.A. Shoaib, V.P. Chasovskikh //

Journal of Resources and Ecology. - 2020. - Vol.11. - No. 4. - P. 331-341. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2020.04.001.

37. Usoltsev V.A., Shobairi O., Chasovskikh V.P. Additive allometric model of Quercus spp. stand biomass for Eurasia // Ecological Questions. - 2020. - Vol. 31. (2). - P.39-46. DOI:10.12775/EQ.2020.012.

38. Усольцев В.А., Уразова А.Ф. и др. Структура биомассы елово-пихтовых насаждений в градиенте загрязнений от Среднеуральского медеплавильного завода // Известия Санкт-Петербургской лесотехн.академии, - 2020. - № 230. - С. 19-35.

39. Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. Научная монография // Электронное издание УГЛТУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 2010. - 570 с.

40. Якимович С.Б., Ефимов Ю.В. Оценка эффективности систем маши и харвестерных агрегатов для заготовки древесины по фундаментальному критерию технолога – удельной энергоемкости // Лесной Вестник. - 2020. - Т. 24. - №1. - С. 59-68.

41. Тойбич В.Я., Теринов Н.Н., Теринов Д.Н. Устройство на включение и выключение лебедки мини-трактора: патент РФ № 197656. М.: ФГУ ФИПС. - 2020.

42. Восстановление еловых лесов: теория, отечественный опыт и методы решения / Н.Н. Теринов, Е.М. Андреева, С.В. Залесов, Н.А. Луганский, А.Г. Магасумова // Лесной вестник / Forestry Bulletin. - 2020. - № 3. - С. 9-23.

43. Теринов Н.Н., Климов К.А. Состояние древостоя и состав подроста после первого приема равномерно-постепенной рубки в перестойных производных березняках // Леса России и хозяйство в них. - 2020. - № 1. - С. 15-21.

44. Using machine vision to improve the efficiency of lumber mills / O.A. Kunitskaya, O.N. Burmistrova, E. Hertz, V. Ivanov, I. Nazarova, V.V. Tanyukevich, A.V. Semenyutina, M. Sidorov, P. Fedorova, M. Ohlopkova // Journal of Physics: Conference Series. - 2020. - P.012020.

45. Иванов В.В. Об опыте реализации образовательных программ инженерного профиля на кафедре ТОЛП // Материалы Российской научно-методической конференции с международным участием. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. - 2020. - С. 68–72.

46. Прядилина Н.К., Петров А.П. Использование практики разработки схем транспортного освоения лесов региональных программах развития лесного сектора // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2020. - № 5-1. - С. 152-158.

47. Петров А.П., Прядилина Н.К. Генеральные схемы развития и размещения лесной промышленности и лесного хозяйства: несостоявшийся опыт перспективного планирования // Инновации и инвестиции. - 2020. - №4. - С. 279-282.

48. Lobovikov M., Pryadilina N. Problems and prospects of digitalization and informatization of forest education in Russia // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. - 2020 - Sci. 507 012017 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/507/1/012017>

49. Pryadilina N, Lobovikov M, Skvortcov E. Experience of the Russian Federation in joining strategic planning of the global forest sector // В сборнике 13th International Scientific Conference WoodEMA-2020 Sustainability of forest-based industries in the global economy - Proceedings of Scientific Papers. - P. 1-6.

50. Pryadilina N. Globalization of the forest sector: causes and consequences./ Pryadilina N, Lobovikov M.// В сборнике 13th International Scientific Conference WoodEMA-2020 Sustainability of forest-based industries in the global economy – Proceedings of Scientific Papers. P. 25-30.

51. Трубина М.Р., Махнев А.К. Поступление и распределение загрязняющих веществ в окрестностях Рефтинской электростанции // Биологическая рекультивация нарушенных земель. - Екатеринбург: УрО РАН, 2003. - С. 507-518.

52. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале. / А.К. Махнев, Т.С. Чибрик, М.Р. Трубина, Н.В. Лукина, Н.Э. Гебель, А.А. Терин, Ю.И. Еловилов, Н.В. Топорков. - Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 356 с.

53. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин // ИВУЗ «Лесной журнал», 2013. - № 2. - С. 66-73.

54. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia / S.V. Zalesov, S. Ayan, E.S. Zalesova, A.S. Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 2020, - P 7-14 35(1). Doi 10/28955/alinterizbd. 696559.

55. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983. - 60 с.

56. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. - 2015. - 152 с.

57. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.Г. Магасумова, Р.А. Осипенко. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, - 2020. - 90 с.

58. Зарипов Ю.В., Залесов С.В., Осипенко Р.А. Формирование древесной растительности в выработанных карьерах огнеупорной глины // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 2 (92). - Часть 1. - С. 83-88.

59. Осипенко Р.А., Осипенко А.Е., Зарипов Ю.В., Залесов С.В. Формирование естественных фитоценозов на выработанном карьере кирпичной глины, как начальный этап дальнейшего лесоразведения // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - № 3. - С. 111-117.

60. Осипенко Р.А., Залесов С.В., Осипенко А.Е. Формирование первичных сукцессий на отвалах отходов лесопиления и деревообработки // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2020. - № 56. - С. 133-136.

61. Формовое разнообразие подроста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающего на отвалах месторождения хризотил-асбеста / А.Ю. Зарипова, Д.И. Окадьев, Е.Б. Терентьев, Ю.В. Зарипов, С.В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. - 2020. - № 2 (73). - С. 41-49.

62. Залесов С.В., Зарипов Ю.В. Патент на изобретение № 2725473 Способ выращивания капо-корешковой древесины березы Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 02.07.2020.

63. Использование показателя флуктуирующей асимметрии для установления состояния подроста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) / Ю.В. Зарипов, А.Ю. Зарипова, Д.И. Окадьев, Е.Б. Терентьев, С.В. Залесов // Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2020. - № 56. - С. 117-120.

64. Бачурина А.В., Залесов С.В. Использование метода биоиндикации для оценки качества среды промышленных городов Урала // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. - Т. 24. - № 3. - С. 11-17. Doi:10.18698/2542-1468-2020-3-11-17.

65. Бачурина А.В., Залесов С.В., Толкач О.В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства // Экология и промышленность России. - 2020 - № 24 (6). - С 67-71. <https://dai.org/10.18412/1816-0395-2020-6-67-71>.

66. Рахимжанов А.Н., Залесов С.В., Зарубина Л.В. Опыт мелиорации темно-каштановых слитных почв лесного питомника «Ак кайын» // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 7 (97). - Часть 1. - С. 145-150.

67. Данчева А.В., Залесов С.В., Муканов Б.М. Влияние климатических факторов на радиальный прирост сосны в ленточных борах Прииртышья // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. - Т. 24. - № 2. - С. 5-10. Doi: 10.18698/2542-1468-2020-2-5-10.

68. Данчева А.В., Залесов С.В., Муканов Б.М. Влияние климатических факторов на радиальный прирост деревьев в сосняках Казахского мелкосопочника // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 3 (93). - Часть 1. - С. 68-76.

69. Оплетаев А.С., Залесов С.В., Жигулин Е.В. Состояние лесных питомников на территории Свердловской области // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 3 (93). - Часть 1. - С. 77-84.

70. Последствия чересполосных постепенных рубок в насаждениях сосняка бруснично-багульниково-мшистого подзоны северной тайги / М.В. Усов, С.В. Залесов, А.С. Попов, А.И. Чермных, Н.И. Стародубцева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - № 1. - С. 105-113.

71. Опыт проведения рубок ухода в искусственных вязово-кленовых насаждениях Северного Казахстана / В.К. Панкратов, А.В. Данчева, С.В. Залесов, Е.П. Платонов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - № 1. - С. 92-98.

72. Оценка эффективности рубок ухода в сосняках Казахского мелкосопочника на основе лесоводственного и древесно-кольцевого анализа / А.В. Данчева, М.А. Гурская, С.В. Залесов, Б.М. Муканов // Лесоведение. - 2020. - № 6. - С. 503-514.

73. Лесоводственная эффективность минерализации почвы в условиях сосняка зеленомошно-ягодникового подзоны северной тайги / К.А. Башегуров, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, С.В. Залесов // Международный научно-исследовательский журнал, 2020. - № 8. (98). - Часть 1. - С. 186-191.

74. Перспективность использования можжевельника скального в озеленении города Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.П. Платонов, М.В. Соловьева // Успехи современного естествознания. 2020. - № 7. - С. 7-12.

75. Новокшенов И.В., Залесов С.В. Динамика лесных пожаров и запас напочвенных горючих материалов в лесах ГНПП «Бурабай» // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 9 (99). - Часть 1. - С. 41-45.

76. Анализ данных обнаружения лесных пожаров на территории Свердловской области / А.А. Кректунов, А.А. Корнилов, С.В. Залесов, Д.С. Токарев // Техносферная безопасность. - 2020. - № 3 (28). - С. 142-149.

77. Обоснование конструкции противопожарного заслона для искусственных сосняков Прииртышья (на примере Казахстана) / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, Е.П. Платонов, Е.Ю. Платонов. Doi 10.24419/LNI. 2304-3083. 2020. 2.07.- Текст: электронный // Лесхоз. информ.: электрон. сетевой журнал. - 2020. - № 2. - С. 79-88.

78. ГОСТ 9.060-75. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Ткани. Метод лабораторных испытаний на устойчивость к микробиологическому разрушению. Дата введения: 01.01.1977.

79. К вопросу оценки биodeградации модифицированных термопластов и полимерных композиций / Л.Н. Студеникина, М.В. Шелкунова, Т.Е. Кудина, В.О. Иушин, С.Ю. Домарева // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). - 2020. - № 1. - С. 42-47.
80. Accelerated Weathering Effects on Poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) (PHBV) and PHBV/TiO₂ Nanocomposites / A. Antunes, A. Popelka, O. Aljarod, M.K. Hassan, P.K., A.S. Luyt // *Polymers*. - 2020. - Vol.12, 1743; doi:10.3390/polym12081743.
81. Accelerated weathering behavior of castor oil bio-based thermosets / A. E. David, A.P. William, C.I. Helen, A.R. Luis // *J. Appl. Polym. Sci.* - 2020; e49509, doi.org/10.1002/app.49509.
82. Accelerated weathering of poly(lactic acid) and its biocomposites: A review / M.E. Gonzalez-Lopez, A.S. Martin del Campo, J.R. Robledo-Ortiz, M. Arellano, A.A. Perez-Fonseca. // *Polymer Degradation and Stability*. - 2020; 109290, doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2020.109290.
83. ICTAC Kinetics Committee recommendations for performing kinetic computations on thermal analysis data / S. Vyazovkin, A.K. Burnham, J.M. Criado, L.A. Perez-Maqueda, C. Popescu, N. Sbirrazzuoli // *Thermochim. Acta*. - 2011. - № 520. - P. 1–19.
84. Poskrobko S. Biofuels. Part II. Thermogravimetric research of dry decomposition / S. Poskrobko, D. Krol // *J. Therm. Anal. Calorim.* - 2012. - Vol. 109. - № 2. - P. 629-638.
85. Thermogravimetric and kinetic analysis of energy crop Jerusalem artichoke using distributed activation energy model / L. Li, G. Wang, S. Wang, S. Qin // *J. Therm. Anal. Calorim.* 2013. - Vol. - 114. - № 3. - P. 1183-1189.
86. Kinetic study of template removal of Al-MCM-41 synthesized at room temperature / C.P. Macedo, C.A.B. Negrao, L.G.M. Macedo, J.R. Zamian, G.N. Rocha Filho, C.E.F. Costa // *J. Therm. Anal. Calorim.* - 2014. - Vol. 115. - № 1. - P. 31-36.
87. Исследование физико-механических свойств древесных пластиков, полученных методом экструзии / Артёмов А.В., Бурындин В.Г., Глухих В.В., Дедюхин В.Г. // *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. - 2009. - № 6. - С. 101-106.
88. Савиновских А. В. Получение пластиков из древесных и растительных отходов в закрытых пресс-формах: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03/ Савиновских Андрей Викторович. Екатеринбург. 2015. - 107 с.
89. Артёмов А.В. Разработка технологии получения изделий экструзией из древесных отходов без добавления синтетических связующих: дис. ...канд.техн.наук: 05.21.03 / Артёмов Артём Вячеславович. Екатеринбург. - 2010. - 140 с.

90. Кривоногов П.С. Получение и свойства новых материалов на основе лигноцеллюлозных аграрных отходов: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03/ Кривоногов Павел Сергеевич. Екатеринбург. - 2020. - 130 с.

91. Древесно-полимерные композиты на основе вторичного полиэтилена, шелухи пшеницы и оксо-, фотодegradанта / Т.С. Выдрина, А.В. Артёмов, А.В. Савиновских, А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 1. - С. 28-32.

92. Древесно-полимерные композиты на основе вторичного полиэтилена, шелухи овса и оксо-, фотодegradанта / Т.С. Выдрина, А.В. Савиновских, А.Е. Шкуро, А.В. Артёмов, П.С. Кривоногов // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 5. - С. 84-88.

93. Свойства древесно-полимерных композитов на основе аграрных отходов и активатора разложения / Т.С. Выдрина, А.В. Артёмов, А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов, А.В. Савиновских // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 10. - С. 25-29.

94. Клёсов А.А. Древесно-полимерные композиты. - СПб: Научные основы и технологии. - 2010. - 736 с.

95. Пантюхов П.В. Особенности структуры и биодegradация композиционных материалов на основе полиэтилена низкой плотности и растительных наполнителей: дисс. ... канд. хим. наук: 02.00.06. - М.: 2013. - 127 с.

96. Липунов И.Н., Никифоров А.Ф., Первова И.Г. Сорбционная очистка фенолсодержащих сточных вод // Водное хозяйство России. - 2014. - № 4. - С.85-94.

97. Извлечение фенола из сточных вод сорбентами на основе древесных отходов / И.Н. Липунов, А.Ф. Никифоров, И.Г. Первова, Н.О. Толмачева // Водное хозяйство России. - 2018. - № 6. - С.101-111.

98. Рузинов Л.П. Статистические методы оптимизации аналитических процессов / Л.П. Рузинов. М.: Наука. - 1972. - 264 с.

99. Ресурсосберегающая технология обезвреживания фенолсодержащих промышленных сточных вод / И.Н. Липунов, И.Г. Первова, Н.О. Толмачева, А.Ф. Никифоров // Водное хозяйство России. 2019. - № 3. - С.127-140.

100. Дрикер Б.Н., Протазанов А.А., Пантюхин С.В. Водоподготовка при добыче нефти на Боголюбском месторождении // Энергосбережение и водоподготовка. - 2020. - № 4 (126). - С. 4-6.

101. Danchenko N.N., Garmash A.V., Perminova I.V. Vestnik Moskovskogo universiteta Ser. 2. Himija, 1999, - Vol. 40, No. 3, - P. 183–187.

102. Hybrid composites based on technical cellulose from rice husk / I. Shapovalova, A. Vurasko, L. Petrov, Eduard Kraus, L. Heinrich, H. Michael, O. Stoyanov. // Journal of Applied Polymer Science, Version of Record online. - 2017. DOI: 10.1002/app.45796. P. 1- 9.
103. Chemical Pulping Part 1, Fibre Chemistry and Technology/ Paper Engineers' Association / Paperi ja Puu Oy; Helsinki; 2011-01. - 748 p.
104. Fengel, D. and Wegener, G., Wood-Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Walter de Gruyter, Berlin, Germany, 1989. - P. 6-25.
105. Вураско А.В., Шаповалова И.О., Петров Л.А., Стоянов О.В. Применение плодовых оболочек риса в качестве углерод-кремнеземных пористых материалов для каталитических систем (обзор) // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - Т. 18. - № 11. - С. 49-56.
106. Получение и исследование свойств целлюлозы из травянистых растений / Косточко А.В., Шипина О.Т., Валишина З.Т., Гараева М.Р., Александров А.А. // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. - № 9. - С. 267-275.
107. Нугманов О.К., Григорьева Н.П., Лебедев Н.А. Исследование структуры целлюлозы из травянистых растений // «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья», материалы V Всероссийской конференции, 24–26 апреля 2012 г., Барнаул. - 2012. - С. 19-22.
108. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Санкт-Петербург, АНО НПО «Профессионал», 2005, 2007, ч. II, - 1142 с.
109. Жбанков Р.Г. Инфракрасные спектры и структура углеводов. Минск, Наука и техника, 1972. - 456 с.
110. Котенёва И.В., Сидоров В.И., Котлярова И.А. Анализ модифицированной целлюлозы методом ИК-спектроскопии // Химия растительного сырья. - 2011. - № 1. - С. 21-24.
111. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. М.: Издательство иностранной литературы. - 1963. - 590 с.
112. Михайлов Ю.М., Романько Н.А., Гатина Р.Ф. Спектральные исследования целлюлозы и нитратов целлюлозы // Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы. - 2010. - № 1. - С. 52-62.
113. Базарова Н.Г., Карпова Е.В., Катраков И.Б. Методы исследования древесины и ее производных / под ред. Н.Г. Базаровой. Барнаул, Изд-во Алтайского государственного университета. - 2002. - 160 с.
114. Фларри Р. Квантовая химия. - Москва, Мир. - 1985. - 472 с.

115. Kashchenko M.P., Kashchenko N.M., Chashchina V.G. The Degenerate Structure of Transformation Twins and the Monocrystallinity of Part of the Thin-Plate Martensite Initiated by a Strong Magnetic Field. *Mechanics of Solids*. - 2020. - Vol. 55. №1. - P.6-15.

116. Получение и применение полимеров из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, Б.Н. Дриккер, Э.В. Мертин, В.П. Сиваков, А.Ф. Никифоров, Т.И. Маслакова, Е.И. Близнякова // *Вестник Казанского технологического университета*. - 2012. - Вып. 6. - С. 128-132.

117. Cellulose-based Materials for the Removal of Heavy Metals from Wastewater – An Overview / Anum Jamshaid, Almas Hamid, Nawshad Muhammad, Ayesha Naseer, Moinuddin Ghauri, Jibran Iqbal, Sikander Rafiq, Noor Samad Shah. // *ChemBioEng Rev*. - 2017. - Vol. 4. N. 4. - P. 1–18.

118. Adsorption of Selected Heavy Metals on Modified Nano Cellulose / E.S. Madivoli, P.G. Kareru, A.N. Gachanja, S. Mugo, M.K. Murigi, P.K. Kairigo, Cheruiyot Kipyegon, J.K. Mutembei1 and F.K. Njonge. // *International Research Journal of Pure & Applied Chemistry*. - 2016. - Vol. 12. - N 3. - P. 1-9.

119. Zhengjia Wang, Peter J. Hauser, and Orlando J. Rojas. Study on charge distribution of carboxymethylated cotton fabric by streaming potential/current measurements AATCC // *Journal of Research*. - 2015. - Vol. 2, - N 2. - P. 13-19.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Библиографический список публикаций, патентных документов,
защищённых диссертаций в результате выполнения НИР
(справочное)

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА

Публикации, индексируемые Web of Science

1. TRY plant trait database – enhanced coverage and open access / Kattge J., Usoltsev V.A., Bönisch G., Díaz S., Lavorel S., Prentice I.C., Leadley P., Tautenhahn S., Werner G.D.A., Aakala T., Abedi M., Acosta A.T.R., Adamidis G.C., Adamson K., Aiba M., Albert C.H., Alcántara Ju.M., Alcázar C.C., Aleixo I., Ali H., Amiaud B. et al. // *Global Change Biology*. - 2020. - Т. 26. - № 1. - P. 119-188. DOI: 10.1111/gcb.14904
2. Plastics: physical-and-mechanical properties and biodegradable potential / V.V. Glukhikh, V.G. Buryndin, A.V. Artemov, A.V. Savinovskikh, P.S. Krivonogov, A.S. Krivonogova // *Foods and Raw Material*. - 2020. - Vol. 8. - No 1. - P. 149-154. DOI: <http://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-1-149-154>
3. Usoltsev V.A., Shobairi SOR, Tsepordey I.S. Feedback Modelling of Natural Stand and Plantation Biomass to Changes in Climatic Factors (Temperatures and Precipitation): A Special Case for Two-needles Pines in Eurasia / V.A Usoltsev // *Journal of climate change*. - 2020. - Vol. 6, №2. P. 15-32. DOI: 10.3233/JCC200009
4. Usoltsev, V.A. Additive allometric model of *Quercus* spp. stand biomass for Eurasia / V.A. Usoltsev, S.O.R Shobairi, V.P. Chasovskikh // *Ecological Questions*. - 2020. - Vol. 31. Issue 2. - P. 39–46. DOI: 10.12775/EQ.2020.012
5. Are There Differences in the Reaction of the Light-Tolerant Subgenus *Pinus* spp. Biomass to Climate Change as Compared to Light-Intolerant Genus *Picea* spp.? / V.A. Usoltsev, Seyed Omid Reza Shobairi, I.S. Tsepordey // *Plants*. - 2020. - № 9 (10). - P. 1-15. Номер статьи 1255. DOI: 10.3390/plants9101255
6. Patterns for *Populus* spp. stand biomass in gradients of winter temperature and precipitation of Eurasia / V.A. Usoltsev, B. Chen, S.O.R. Shobairi, I.S. Tsepordey, V.P. Chasovskikh, S.A. Anees // *Forests*. - 2020. - Vol. 11, Issue 9. Номер статьи 906. DOI: 10.3390/F11090906
7. Experiences on Establishment of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Reftinskaya Power Plant, Russia / S.V. Zalesov, A. Sezgin, E.S. Zalesova, A.S.

Opletaev // Alinteri Journal of Agriculture Science. - 2020. - Vol. 35. - Issue 1. - P. 7-14. DOI: 10.28955/alinterizbd.696559

8. Mg(II) and Zn(II) complexonates with a 1,3-diamino-2-propanol phosphorus-containing derivative as corrosion and scaling inhibitors / N.V. Tsirolnikova, B.N. Driker, T.S. Fetisova, A.A. Protazanov, Yu.I. Kuznetsov // International Journal of Corrosion and Scale Inhibition. - 2020. - T. 9. - № 1. - C. 362-371. DOI: 10.17675/2305-6894-2020-9-1-24

9. Kashchenko M.P., Kashchenko N.M., Chashchina V.G. The Degenerate Structure of Transformation Twins and the Monocrystallinity of Part of the Thin-Plate Martensite Initiated by a Strong Magnetic Field // Mechanics of Solids. - 2020. - V. 55. - №1. - P. 6-15. DOI: 10.3103/S0025654420010112

10. Restoration of spruce forests: theory, national practice and problem solving / N.N. Terinov, E.M. Andreeva, S.V. Zalesov, N.A. Luganckiy, A.G. Magasumova // Lesnoy zhurnal-Forestry journal. - 2020. - V. 3. - P. 9-23. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-3-9-23

Публикации, индексируемые Scopus

1. Bachurina, A.V. Zalesov S.V., Tolkach O.V. The effectiveness of disturbed lands forest reclamation in the zone of copper-melting works // Ecology and Industry of Russia. - 2020. № 24(6). - P. 67-71. DOI: 10.18412/1816-0395-2020-6-67-71DUMMY24

2. Prediction of allometric models of stand biomass of betula sp. In eurasia / V.A. Usoltsev, S.O.R. Shobairi, A. Ahrari, M. Zhang, V.P. Chasovskikh // Indian Journal of Ecology. - 2020. - Vol. 47, Issue 2. - P. 517-522.

3. Pryadilina N. Lobovikov M. Problems and prospects of digitalization and informatization of forest education in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2020 07(1), - 012017 DOI: 10.1088/1755-1315/507/1/012017

4. Pryadilina N. Lobovikov M., Egor S. Experience of the Russian federation in joining strategic planning of the global forest sector. // Sustainability of Forest-Based Industries in the Global Economy - Proceedings of Scientific Papers, - 2020, - P. 1-6.

5. Pryadilina N., Lobovikov M. Globalization of the forest sector: Causes and consequences // Sustainability of Forest-Based Industries in the Global Economy - Proceedings of Scientific Papers. - 2020 - P. 25-29.

6. Pryadilina N., Lobovikov M. Economic priorities of the strategic planning of forest sector in the Russian Federation. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, - 2020 - 74(1), 012046 DOI:10.1088/1755-1315/574/1/012046

Журналы, входящие в перечень ВАК

1. Последствия чересполосных постепенных рубок в насаждениях сосняка бруснично-багульниково-мшистого подзоны Северной тайги / М.В. Усов, С.В. Залесов, А.С. Попов, А.И. Чермных, Н.И. Стародубцева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им В.Р. Филиппова. - 2020. - № 1 (58). - С. 105-113. DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.016
2. Данчева, А.В. Залесов С.В., Муканов Б.М. Влияние климатических факторов на радиальный прирост сосны в ленточных борах Прииртышья // Лесной вестник. Forestry Bulletin. - 2020. - Т. 24. - № 2. - С. 5-10. DOI:10.18698/2542-1468-2020-2-5-10
3. Опыт проведения рубок ухода в искусственных вязово-кленовых насаждениях Северного Казахстана / В.К. Панкратов, А.В. Даанчева, С.В. Залесов, Е.П. Платонов // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020. - Вып. 1. - С. 92-98. DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.014
4. Перспективные связующие для фанеры на основе эпоксидных систем с кардиолсодержащими основаниями Манниха / Тесленко А.Ю., Шишлов О.Ф., Глухих В.В., Ельцов О.С. // Системы. Методы. Технологии. - 2020. - № 1 (45). - С. 85-90. DOI: 10.18324/2077-5415-2020-1-85-90
5. Захаров П.С., Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Исследование свойств наполненных ацетилцеллюлозных этролов // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 2. - С. 50-53
6. Татарина Д.В., Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Получение и исследование свойств древесно-полимерных композитов с костью конопли // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 3. - С. 76-80.
7. Трансмутация части экстрагированного материала латунных электродов при импульсах электрического тока в водном растворе NaCl / Кащенко М.П., Балакирев В.Ф., Кащенко Н.М., Смирнов М.Б., Чепелев Ю.Л., Илюшин В.В., Николаева Н.В., Пушин В.Г. // Письма о материалах. - 2020. - Т. 10. № 1(37). - С. 66-71. DOI: 10.22226/2410-3535-2020-1-66-71
8. Структура биомассы елово-пихтовых насаждений в градиенте загрязнений от Среднеуральского медеплавильного завода / Усольцев В.А., Ковязин В.Ф., Уразова А.Ф., Борников А.В., Часовских В.П. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2020. - № 230. - С. 19-35. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.230.19-35
9. Якимович С.Б., Ефимов Ю.В. Оценка эффективности систем маши и харвестерных агрегатов для заготовки древесины по фундаментальному критерию технолога –

удельной энергоемкости // Лесной вестник. Forestry Bulletin. - 2020. - Т. 24. № 1. - С. 59-68. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-1-59-68

10. Бачурина А.В., Залесов С.В. Использование метода биоиндикации для оценки качества среды промышленных городов Урала // Лесной вестник. Forestry Bulletin. - 2020. - Т. 24. - № 3. - С. 11-17. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-11-17

11. Бачурина А.В., Залесов С.В., Толкач О.В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства // Экология и промышленность России. - 2020. - Т. 24. - № 6. - С. 67-71. DOI: 10.18412/1816-0395-2020-6-67-71

12. Древесно-полимерные композиты на основе древесного опила и вторичного полипропилена / А.С. Ершова, Е.А. Каменченко, А.Е. Шкуро, А.В. Артемов // Деревообрабатывающая промышленность. - 2020. - №1. - С. 53-62. DOI:

13. Зарипов Ю.В., Залесов С.В., Осипенко Р.А. Формирование древесной растительности в выработанных карьерах огнеупорной глины // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 2-1(92). - С. 83-88. DOI: 10.23670/IRJ.2020.92.2.016

14. Исследование влияния гидрофобизирующей добавки на физико-механические свойства древесного пластика без добавления связующего / А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин, А.Е. Шкуро // Деревообрабатывающая промышленность. - 2020. - № 2. - С. 50-55.

15. Шкуро А.Е., Матонин А.Н. Древесно-полимерные композиты с пудрой оксида кремния // Вестник технологического университета. - 2020. - Т. 23. - №6. - С. 73-77.

16. Шкуро А.Е., Бурындин В.Г. Древесно-полимерные композиты с шелухой проса // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т.23. - №5. - С. 74-78.

17. Шкуро А.Е. Матонин А.Н. Получение и исследование свойств древесно-полимерных композитов с пудрой оксида кремния // Деревообрабатывающая промышленность. - 2020. - №2. - С. 63-70.

18. Древесно-полимерные композиты на основе вторичного полиэтилена, шелухи пшеницы и оксо-, фотодегранта / Т.С. Выдрина, А.В. Артёмов, А.В. Савиновских, А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 1. - С. 28-32.

19. Древесно-полимерные композиты на основе вторичного полиэтилена, шелухи овса и оксо-, фотодегранта / Т.С. Выдрина, А.В. Савиновских, А.Е. Шкуро, А.В. Артёмов, П.С. Кривоногов // Вестник Технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 5. - С. 84-88.

20. Бурындин В.Г., Артемов А.В., Савиновских А.В., Шкуро А.Е. Исследование получения древесных пластиков без добавления связующих на основе древесины лиственных пород в присутствии катализаторов типа полиоксометаллатов // Системы. Методы. Технологии. - 2020. - № 2 (46). - С. 70-75. DOI: 10.18324/2077-5415-2020-2-70-75

21. Дрикер Б.Н., Протазанов А.А., Пантюхин С.В. Водоподготовка при добыче нефти на Боголюбском месторождении // Энергосбережение и водоподготовка. - 2020. - № 4 (126). - С. 4-6.

22. Кащенко М.П., Кащенко Н.М., Чашина В.Г. Вырожденная структура двойников превращения и монокристалличность части тонкопластинчатого мартенсита, инициированного сильным магнитным полем // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. - 2020. - № 1. - С. 9-20. DOI: 10.31857/S0572329920010134

23. Прядилина Н.К., Петров А.П. Использование практики разработки схем транспортного освоения лесов региональных программах развития лесного сектора // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2020. - № 5-1. - С. 152-158.

24. Прядилина Н.К., Петров А.П. Генеральные схемы развития и размещения лесной промышленности и лесного хозяйства: несостоявшийся опыт перспективного планирования // Инновации и инвестиции. - 2020. - № 4. - С. 279-282.

25. Структура биомассы елово-пихтовых насаждений в градиенте загрязнений от Среднеуральского медеплавильного завода / В.А. Усольцев, В.Ф. Ковязин, А.Ф. Уразова, А.В. Борников, В.П. Часовских // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2020. - №230. - С. 19-35

26. Биомасса ассимиляционного аппарата лесов Евразии: коррекция методов эмпирического моделирования / В.А.Усольцев, В.Ф. Ковязин, И.С. Цепордей, В.П. Часовских, В.А. Азаренок // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2020. - № 232. - С. 50-78

27. Восстановление еловых лесов: теория, отечественный опыт и методы решения/ Теринов Н.Н, Андреева Е.М. Залесов С.В., Луганский Н.А., Магасумова А.Г.// Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2020. - №3 (375). - С. 9-23.

Журналы, входящие в базу РИНЦ

1. Осипенко Р.А., Залесов С.В., Осипенко А.Е. Формирование первичных сукцессий на отвалах отходов лесопиления и деревообработки // Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2020. - № 56. - С. 133-136.

Другие издания

1. Are there differences in the response of natural stand and plantation biomass to changes in temperature and precipitation? A case for two-needled pines in Eurasia / V.A. Usoltsev, O. Shobairi, I.S. Tsepordey, A. Ahrari, M. Zhang, A.A. Shoaib, V.P. Chasovskikh [Существуют ли различия в реакции естественного древостоя и биомассы насаждений на изменения температуры и осадков? На примере двухигольчатой сосны в Евразии] // *Journal of Resources and Ecology*. - 2020. - Vol. 11. - № 4. - P. 331-341. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2020.04.001

2. Augmentative Modelling: A Template for *Populus* spp. Stand Biomass in Eurasia Region / V.A. Usoltsev, S.O.R. Shobairi¹, I.S. Tsepordey, V.P. Chasovskikh // [Множественное моделирование: Шаблон для *Populus* spp. Биомасса древостоя в регионе Евразии] // *Journal of Applied Sciences & Environmental Management*. - 2020. - Vol. - 24 (5) - P. 827-832. DOI: 10.4314/jasem.v24i5.15

Международные и национальные конференции

1. Ершова А.С., Артёмов А.В., Савиновских А.В., Бурындин В.Г. Древесные пластики без связующих веществ с добавлением коры сосны. В книге: Актуальные проблемы науки о полимерах. Сборник трудов Всероссийской научной конференции (с международным участием) преподавателей и студентов вузов. Казанский национальный исследовательский технологический университет. Казань. - 2020. - С. 113-114.

2. Толмачева Н.О., Липунов И.Н. Исследование и разработка технических решений утилизации фенолсодержащих сточных вод // *Eurasia Green: тез. работ участников XI Междунар. конкурса науч.-исслед. проектов молодых ученых и студентов* / [отв. за вып. Г.Ю. Пахальчак, М.Б. Видревич]. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та. - 2020. - С. 94-99.

3. Толмачева Н.О., Клепалова И.А., Липунов И.Н. Утилизация фенола конденсатных вод сорбционным методом // *Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XXI Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых* / Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета. - 2020. - С. 497-498.

4. Протазанов А.А., Дрикер Б.Н., Петренко П.И. Комплексонаты щелочноземельных металлов – ингибиторы солеотложений и коррозии // В сборнике: Современные тенденции развития химической технологии, промышленной экологии и техносферной безопасности. Всероссийская научно-практическая конференция студентов и молодых уче-

ных. Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД. С.-Петербург. - 2020. - С. 217-220.

5. Дрикер Б.Н., Протазанов А.А., Пантюхин С.В., Цирульникова Н.В. Разработка технологий удаления и предотвращения минеральных отложений на предприятии ООО «Недра-К» // В книге: Нефтяная столица. Третий Международный молодежный научно-практический форум. Сборник материалов. - 2020. - С. 251-256.

6. Klepalova I.A., Lipunov I.N., Pervova I.G. Dephenolization of ammonia-tar liquor – by-product of phenol-formaldehyde resins production // В книге: Actual Scientific & Technical Issues of Chemical Safety (ASTICS-2020). Book of Abstracts. - 2020. - С. 123-124.

6. Кащенко М.П., Кащенко Н.М., Чащина В.Г. Симбиоз кристонов и S-волн в динамической теории формирования кристаллов мартенсита деформации // Актуальные проблемы физического металловедения сталей и сплавов сборник тезисов докладов XXV Уральской школы металловедов-термистов. Министерство науки и высшего образования РФ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ключевой Центр превосходства «Материаловедение перспективных металлсодержащих материалов и технологий их обработки». - 2020. - С. 92-94;

7. Лобовиков М.А., Прядилина Н.К. Цифровизация лесного образования: контрапункт развития. В книге: Цифровые технологии в лесном секторе. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. - 2020. - С. 93-96.

8. Лобовиков М.А., Прядилина Н.К. Приоритеты стратегического планирования лесного сектора. В книге: Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы Всероссийской научно-технической конференции – вебинара. Санкт-Петербургский лесотехнический университет им. С.М. Кирова. - Санкт-Петербург. - 2020. - С. 165-169.

9. Pryadilina N., Lobovikov, M. Globalization of the forest sector: Causes and consequences / Sustainability of Forest-Based Industries in the Global Economy - Proceedings of Scientific Papers, 2020. Joint 13th International Scientific Conference WoodEMA and the 31st International Scientific Conference ICWST 2020 Vinkovci, Croatia, September 28th- 30th - 2020. - P. 1-6.

10. Pryadilina, N., Lobovikov, M., Egor, S. Experience of the Russian federation in joining strategic planning of the global forest sector / Sustainability of Forest-Based Industries in the Global Economy - Proceedings of Scientific Papers, 2020. Joint 13th International Scientific

Conference WoodEMA and the 31st International Scientific Conference ICWST 2020 Vinkovci, Croatia, September 28th- 30th - 2020. - P. 25-29.

Монографии

1. Usoltsev V.A. Stem taper, density and dry matter content in biomass of trees growing in central Eurasia // monograph / Ministry of science and higher education of the Russian Federation, Ural state forest engineering university, Russian Academy of sciences, Ural branch Botanical garden. Екатеринбург. - 2020. - ISBN: 978-5-94984-737-4

2. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia: [База данных лесной биомассы и первичной продукции для Евразии] CD-version. The third edition, enlarged. - Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University. - 2020. ISBN: 978-5-94984-732-9

3. Usoltsev V.A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests // монография. - Екатеринбург, 2020. (2-е издание, дополненное) ISBN: 978-5-94984-727-5

4. Материалы из нетрадиционных видов волокон: технологии получения, свойства, перспективы применения: монография / Под ред. А.В. Вураско; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург, УГЛТУ, 2020. - 252 с. ISBN: 978-5-94984-723-7

Свидетельство на ПЭВМ (РИД)

1. Свидетельство № 2020667106 о государственной регистрации программы для ЭВМ «Тепловые расчеты при литье полимеров» / Бурындин В.Г., Литвинцев Ю.И., Савиновских А.В., Глухих В.В., дата регистрации 21.12.2020 г.

Патенты (РИД)

1. Патент РФ на изобретение №2725473 «Способ выращивания капо-корешковой древесины березы» / Залесов С.В., Зарипов Ю.В. Заявка № 2019108435, Оpubл. 02.07.2020. Бюл. №19.

Защищенные диссертации

1. Кривоногов П.С. Получение и свойства новых материалов на основе лигноцеллюлозных аграрных отходов: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03/ Кривоногов Павел Сергеевич. - Екатеринбург, 2020. - 130 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УГЛТУ)

УДК 608.3.

№ госрегистрации 120092390016-9

ИНВ №1/20



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационной деятельности

М.В.Газеев

» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

по теме

«Экологические аспекты рационального природопользования»

раздел: полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения

номер (шифр) работы: FEUG-2020-003

Начальник управления

научно-инновационной деятельности

канд. с-х. наук, доцент

А.Г.Магасумова

подпись, дата

Руководитель НИР

д.т.н., профессор

В.В.Глухих

подпись, дата

Екатеринбург 2020

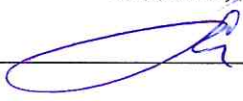
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР, д.т.н.



В.В.Глухих (общие дан-
ные, аналитическая часть)

Исполнитель



В.В.Глазырин
патентный поиск, оформ-
ление отчета

Нормоконтролер



Е. И. Стенина

подпись, дата

РЕФЕРАТ

Отчет стр.196, 1 кн., 2 рис., 12 табл., 5 источников, 5 прил.

Ключевые слова: биоразложение, скорость, технологии, составы.

Объект исследования: технологии и составы биоразложения продуктов содержащих полимеры.

Основной целью патентных исследований является получение исходных данных для анализа и выбора направления научных исследований, отбор технических решений, которые могут быть положены в основу перспективных технологий.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ, ТЕРМИНОВ.....	134
Б.1 Общие данные об объекте исследований	135
Б.2 Краткое обоснование регламента поиска	136
Б.3 Основная (аналитическая) часть	137
Б.3.1 Ведущие в данном виде техники организации (фирмы)	137
Б.3.2 Динамика патентования	140
Б.3.3 Исследования уровня техники	142
Б.4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	146
Б.5 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	147
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.А Задание на проведение патентных исследований.....	148
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.Б Форма регламента поиска.....	150
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.В Форма отчета о поиске.....	152
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.Г Рефераты, изобретения (РФ).....	170
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.Д Рефераты, изобретения (иностраные).....	214

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ, ТЕРМИНОВ

МПК – международная патентная классификация

C1 – Патент (Код ВОИС)

U1 – Полезная модель

A – Заявка на изобретение

ФИПС– Федеральный институт промышленной собственности

US – Соединенные Штаты Америки

DE – Германия

PCT – Договор о патентной кооперации

CN – Китайская народная республика

CA – Канада

KR–Республика Корея

IN–Индия

JP–Япония

SE–Швеция

PH–Филлипины

AU – Австрия

TW–Тайвань

КМПт – композиционные материалы с термопластичным полимерным связующим и наполнителем растительного происхождения

МРП – материалы, полученные из полимеров растительного происхождения

Б.1 Общие данные об объекте исследований

По оценкам экспертов Организации Объединённых Наций мировые запасы основного вида сырья для получения полимерных материалов (нефти и природного газа) будут исчерпаны в ближайшие 50 лет. В мире активно ведутся научно-исследовательские работы по замене нефтехимического сырья на возобновляемое растительное сырьё. Полимерные материалы на основе растительного сырья обладают лучшей биоразлагаемостью по сравнению с синтетическими полимерными материалами. Существует потребность в полимерных материалах с различной скоростью биоразложения в различных средах и условиях их эксплуатации. От материалов, предназначенных для строительства, машиностроения требуется минимальная скорость биоразложения (биостойкость), от упаковочных материалов - максимальная скорость биоразложения в грунте, от материалов для медицины – заданная скорость биоразложения.

Во многих странах мира активно проводятся фундаментальные исследования по выявлению закономерностей влияния на скорость биоразложения и эксплуатационные свойства полимерных материалов физико-химического строения исходных компонентов.

Целью данных исследований является определение закономерностей влияния физико-химического строения исходных компонентов на скорость биоразложения и эксплуатационные свойства композиционных материалов с термопластичной полимерной матрицей и наполнителями, полученными на основе древесного сырья и сырья сельскохозяйственного происхождения.

Б.2 Краткое обоснование регламента поиска

1. Патентные исследования по разделу «Полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения» проводятся для выявления технических решений, которые могут быть учтены при создании новых основных направлений развития объектов исследований и выявления фирм, имеющих монопольные права на территории Российской Федерации, выявление ведущих фирм в данной области техники.

2. Регламент поиска определяет область проведения поиска по фондам патентной информации и разработан в соответствии с задачами патентных исследований.

3. Предметом поиска являются: технологии и составы с регулируемой скоростью биоразложения.

4. Классификационные рубрики, которым отдавалось предпочтение и относящиеся к исследуемой теме:

C08L 101/16 (2006.01) - высокомолекулярные биоразрушаемые композиции.

При проведении патентного поиска использовались поисковые поля: «основная область запроса» и «название».

Ключевые слова для поиска патентной информации:

ДПК, древесно-полимерные композиты, биоразложение, биоразложение полимеров, биоразложение композитов, скорость биоразложения, методика оценки биоразложения, регулируемое биоразложение, биокомпозиты, этролы, эфиры целлюлозы, пластифицированные эфиры целлюлозы	WPC, wood-polymer composites, biodegradation, biodegradation of polymers, biodegradation of composites, biodegradation rate, biodegradation test methods, controlled biodegradation, biocomposites, etrols, cellulose ethers, cellulose esters, plasticized cellulose ethers, plasticized cellulose esters
--	--

Глубина поиска – 2010-2020 год.

Б. 3 Основная (аналитическая) часть

Б. 3.1 Ведущие в данном виде техники организации (фирмы)

В результате проведения патентного поиска выявлены следующие отечественные (таблица Б.1) и зарубежные патентообладатели (таблица Б.2), имеющие монопольные права на территории Российской Федерации, зарубежные патентообладатели (таблица Б.3), ведущие зарубежные патентообладатели (таблица Б.4), ведущие зарубежные авторы (таблица Б.5).

Таблица Б.1 - Отечественные и зарубежные патентообладатели, имеющие монопольные права на территории РФ.

Наименование патентообладателя	Количество патентов
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)	2
Государственное учебно-научное учреждение Химический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова (RU)	1
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный университет (RU)	1
Баймурзаев Александр Сергеевич (RU)	1
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ) (RU)	1
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина" (RU)	1
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU)	3
Общество с ограниченной ответственностью "Биотек" (RU)	1
Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" (RU)	1
Здор Олеся Анатольевна (RU) Чадова Татьяна Владимировна (RU)	1

Продолжение табл. Б.1.

Наименование патентообладателя	Количество патентов
Тарабанько Валерий Евгеньевич (RU) Кайгородов Константин Леонидович (RU) Смирнова Марина Александровна (RU) Тарабанько Николай Валерьевич (RU) Маляр Юрий Николаевич (RU)	1

Таблица Б.2 - Зарубежные патентообладатели, имеющие монопольные права на территории РФ

Наименование патентообладателя	Количество патентов
Бнт Форс Байоудигрейдэбл Полимерс Пвт Лтд. (IN)	1
Дзе Проктер Энд Гэмбл Компани (US)	1
Ю.С. Пасифик Нонвоуенс Индастри Лимитед (CN)	1
Рикох Компани, Лтд. (JP)	1
Хюхтамаки Молдед Файбер Текнолоджи Б.В. (NL)	1
Ю.С. Пасифик Нонвоуенс Индастри Лимитед (CN)	1

Таблица Б.3 - Зарубежные патентообладатели

Наименование патентообладателя	Количество патентов
[US] The University Of Cincinnati	1
[CN] Wang Qian	1
[JP] Ube Ind Ltd	1
[KR] Hyundai Motor Company	1
[US] Matyjaszewski Krzysztof Chung Im Sik Huang Jinyu Sarbu Traian Siegwart Daniel L Spanswick James Tsarevsky Nicolay V	1
[US] Genzyme Corporation	1
[CA] Biotech Products, Llc	4

Наименование патентообладателя	Количество патентов
[CN] Mianyang Best & Honesty Science and Technology Co., Ltd.	1
[US] Bezwada BiomedICA1, LLC	1
[KR]U-Nong Co., Ltd.	1
[KR] Korea Basic Science Institute	1
[CN] Northwest Normal University	1
[DE] Rhodia Acetow Gmbh	1
[EP] TeCNofilm Spa	1
[CN] Meyer Nonwovens IndUstry Co., Ltd.	1
[KR] Toray Advanced Materials Korea Inc.	1
[CN] Anhui Chaohu South Membrane IndUstry Co., Ltd.	
[CN] Zhang Tao	1
[US] U.S. Pacific Nonwovens IndUstry Limited	1
[CN] Fan Jing	1
[CN] 广东威孚包装材料有限公司 (Гуандун Weifu Packaging Materials Co., Ltd.)	1
[CN] Qingdao Hi-Tech Patent Technology Transfer Platform Co., Ltd.	2
[US] BiologiQ, Inc.	2
[CN] The Hong Kong Research Institute Of Textiles And Apparel Limited	1
[KR]기톨릭대학교 산학협력단 (Фонд промышленного и академического сотрудничества Католического университета)	1
[CN] Guangzhou Suorun Environmental Protection Science & Technology Co., Ltd.	1
[CN] Xiao Yuping	1
[CN] Chengdu New Keli ChemiCA1 Science Co., Ltd	1
[CN] Harbin University Of Science And Technology	1
[CN] Changzhou University	1
[CN] Zhang Bo	1
[KR] 백남두 (Намду Пайк)	1
[CN] Zhang Hao	1
[CN] Jiangnan University	1

Продолжение таблицы Б.3

Наименование патентообладателя	Количество патентов
[CN] Zhang Jianquan	1
[CN] Zhejiang Sun-Rain IndUStrial Co., Ltd.	1
[CN] Huang Binbin	1
[US] John Nguyen Ta	1
[CN] Changchun Institute Of Applied Chemistry, Chinese ACAdemy Of Sci-ences	1
[CN] Hebei University Of Science And Technology	1
[CN] Suzhou Luoruika New Material Technology Co., Ltd.	1
[CN] Shaanxi Shanhe Biotechnology Co., Ltd	1

Таблица Б.4 - Ведущие зарубежные патентообладатели

Патентообладатели	Число патентов
BIOTECH PRODUCTS, LLC	16
GUILFORD PHARMACEUTICALS INC.	14
JOHNS HOPKINS UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE	10
U.S. PACIFIC NONWOVENS INDUSTRY LIMITED	10
BIOLOGIQ, INC.	8
THE DOW CHEMICAL COMPANY	8
CORNELL RESEARCH FOUNDATION, INC.	7
ELIXIR MEDICAL CORPORATION	7
JAPAN TOBACCO INC.	7
RHODIA ACETOW GMBH	7

Таблица Б.5 - Ведущие зарубежные авторы

Ведущие авторы	Число патентов
MAO, HAI-QUAN	11
YAN JOHN	9
ZHAO, ZHONG	9
ZHENG XIAOXIA	9
BHAT VINAYAK	7
BRADFORD LAPRAY	7
DANG, WENBIN	7
GROSSMAN, RICHARD F.	7
WENJI QUAN	7
AVILA LUIS Z	6

Б.3.2 Динамика патентования

Под динамикой патентования понимается отражаемое в охранных документах изменение активности изобретательской деятельности в исследуемой области техники за определенный период времени. При исследовании определяется, на какие годы приходится наиболее интенсивная изобретательская деятельность и каково в количественном выражении состояние патентования в исследуемой области. На основании динамики патентования определяются тенденции изобретательской активности.

На рисунке Б.1 показана общая динамика изобретательской активности по Российской Федерации, на рисунке Б. 2 показана сводная динамика патентования по российским и зарубежным патентам при сформированном запросе без ограничения по времени.

Исходные данные графика приведены в таблице Б.В.6.4 приложения Б.В.

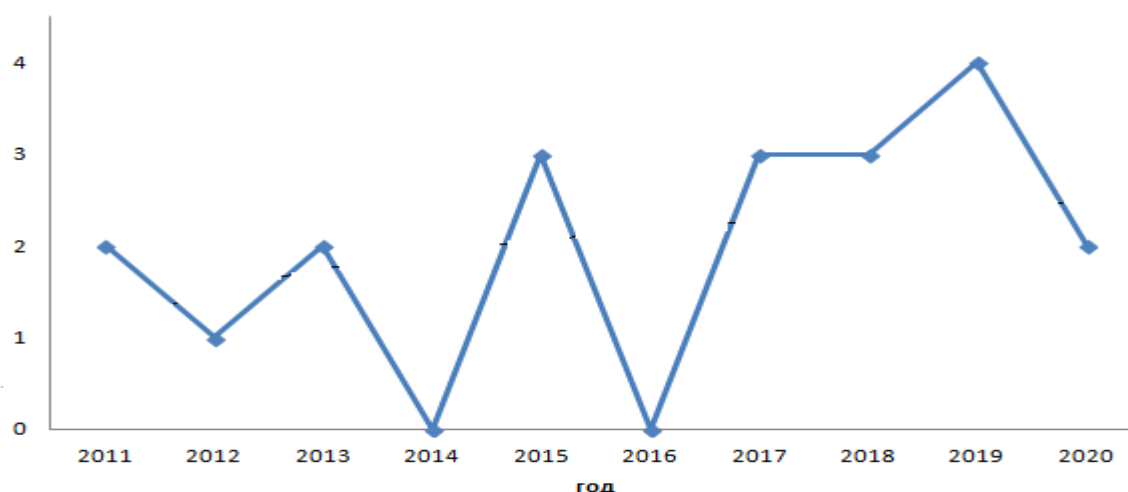


Рисунок Б.1 - Динамика изобретательской активности по РФ

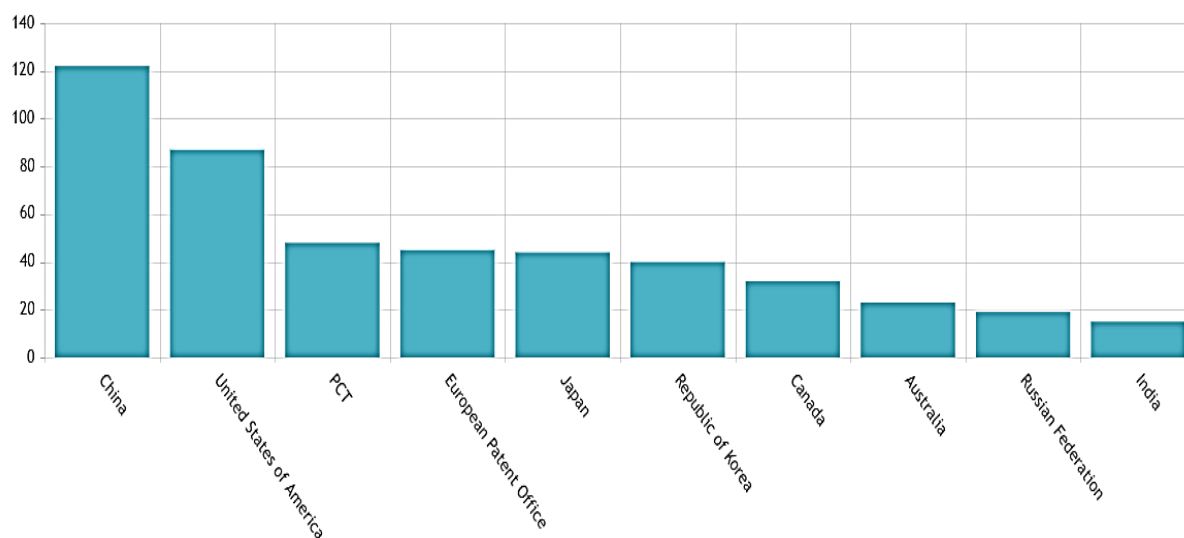


Рисунок Б.2 - Сводная динамика патентования по российским и зарубежным патентам при сформированном запросе без ограничения поиска по времени

Б. 3.3 Исследования уровня техники

В результате анализа патентной документации составлена матрица «Цель – средства достижения цели» по изобретениям России (таблица 6), которая выявляет развитие исследуемого объекта техники.

Наибольший интерес в исследуемой области с позиций практической реализации технических решений представляют следующие заявки и патенты: RU 2446189, RU 2009140546, RU 2446189, RU 2480495.

Таблица Б.6 - Матрица «Цель – средства достижения цели»

Цели изобретений	Средства достижения целей изобретений							
	полимерная матрица	добавки полимеров	наполнители	пластификаторы	смазки	добавки других назначений	способ изготовления	область применения
Увеличение скорости биоразложения	полиэтилен (RU 2683831, RU 2446189, RU 2553293, RU 2672359, RU 2473578, RU 2674212), полипропилен (RU 2683831, RU 2446189), сополимеры этилена и пропилена (RU 2446189), эфиры целлюлозы (RU 2009140546, RU 2446189),	предварительно биоразложённые полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, целлюлоза (RU 2480495), алифатические полиэфиры (RU 2019113315) сополимер этилена и винилацетата (RU 2473578),	оксид кальция (RU 2683831), целлюлоза (RU 2553293, RU 2640243), ацетат целлюлозы (RU 2553293), окисленный уголь (RU 2672359), мука свекловичного жома (RU 2709883), лигноцеллюлозные отходы	глицерин (RU 2009140546, RU 2709883), сорбитол (RU 2651034), дибутилсебацинат (RU 2651034)	желатин (RU 2009140546)	прооксиданты на основе стеаратов кобальта, железа, меди (RU 2683831), биоразлагаемая полимерная композиция на основе смеси полимеров с нитратом аммония и водорослями и/или дрожжами	экструзия (RU 2683831, RU 2480495, RU 2446189), каландрирование (RU 2672359), сушка смеси компонентов (RU 2709883), прессование (RU 2473578), литьё под давлением (RU 2473578),	биоразлагаемые полимерные плёнки (RU 2683831, RU 2009140546, RU 2480495, RU 2446189, RU 2473578, RU 2651034, RU 2640243, RU 2674212), упаковка (RU 2480495, RU 2672359, RU 2019113315, RU 2709883,

Продолжение таблицы Б.6

Цели изобретений	Средства достижения целей изобретений							
	полимерная матрица	добавки полимеров	наполнители	пластификаторы	смазки	добавки других назначений	способ изготовления	область применения
	полистирол (RU 2480495, RU 2446189), поливинилхлорид (RU 2480495, RU 2446189, RU 2553293), полимолочная кислота (RU 2553293, RU 2014109369, RU 2734883, RU 2640243), полигидроксиалконоаты (RU 2553293, RU 2640243),	карбоксиметил-целлюлоза (RU 2651034), натуральный каучук (RU 2734883), полиангелика-лактон (RU 2687915)	(RU 2473578), целлюлоза (RU 2674212)			(RU 2480495), универсальная добавка на основе природного сырья (RU 2446189), патока (RU 2672359), лимонная кислота (RU 2709883), пектин (RU 2651034), альгинат натрия (RU 2651034)	электроформование из раствора (RU 2734883), горячее прессование (RU 2687915, RU 2674212)	RU 2473578), пластмассы (RU 2480495, RU 2446189), формованные изделия различного назначения (RU 2446189, RU 2687915), одноразовая посуда (RU 2709883, RU 2473578), материал для выращиваия растений (RU 2734883),

Продолжение таблицы Б.6

Цели изобретений	Средства достижения целей изобретений							
	полимерная матрица	добавки полимеров	наполнители	пластификаторы	смазки	добавки других назначений	способ изготовления	область применения
	целлюлоза (RU 2553293, RU 2687915), поликапролактамы (RU 2553293), крахмал (RU 2553293, RU 2709883, RU 2651034)							ламинат (RU 2640243), композиты для космической и авиационной промышленности (RU 2687915)

Б.4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящие патентные исследования выполнены в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

Задание на проведение патентных исследований выполнено полностью.

- Проведен поиск патентных документов, технические решения которых касаются технологии и составов различных полимеров с регулируемой скоростью биоразложения.
- Проведен анализ отобранных документов, обозначены возможные тенденции совершенствования и развития объектов техники. Для этого составлена матрица «Цель - средства достижения», выявлена динамика патентования, которая является положительной при глубине поиска 10 лет. Определены патентообладатели, имеющие монопольные права на территории РФ, а также ведущие зарубежные патентообладатели и авторы.
- Отобраны патентные документы для последующего анализа, среди которых выделены патентные документы, представляющие наибольший интерес. Кроме этого, отобраны рефераты зарубежных патентов по данной тематике.

При проведении исследований выявлены ведущие отечественные патентообладатели. Среди них наибольшее число патентов имеет Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН).

Динамика изобретательской активности по РФ является положительной.

При дальнейшей работе необходимо более внимательное изучение и проведение анализа патентов BOTECH PRODUCTS, LLC и GUILFORD PHARMACEUTICALS INC, а также других информационных источников научно-технической информации данных фирм.

Предложения по дальнейшему проведению поиска и патентных исследований - составление матриц «Цель – средства достижения цели» по ведущим фирмам в данной области Китая, США, Японии.

Вывод: лидерами по патентованию технических решений в исследуемой области техники являются США, Япония и Китай.

Б.5 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Б.1 ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

Б.2 Методические рекомендации по проведению патентных исследований. М.2000. Роспатент.

Б.3 Информационные материалы «Проведение патентного поиска». ЦНТИ Прогресс. С-Петербург. 2010г.

Б.4 В.В.Шведова. Характерные ошибки при проведении патентных исследований / Практическое пособие/ Москва. ОАО ИНИЦ «ПАТЕНТ» 2012г.

Б.5 Базы данных ФИПС, Patentscope.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УГЛТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновационной деятельности
д-р техн. наук, доц.

 М.В. Газеев

« » 20__ г

ЗАДАНИЕ № 1/20

на проведение патентных исследований

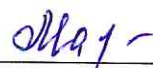
Наименование раздела темы: Полимерные материалы с регулируемой скоростью би-
оразложения.

шифр работы (темы): FEUG-2020-0013

Этап работы, сроки его выполнения: 25 декабря 2020г.

Задачи патентных исследований: получение исходных данных для исследования
уровня техники и выбора направления исследований, отбор наиболее перспективных
изобретений, выявление ведущих фирм.

Начальник УНИД,
канд. с.-хоз. наук, доцент


подпись, дата

А.Г. Магасумова

Научный руководитель
док. с.-хоз. наук, проф.


подпись, дата

С.В. Залесов

Екатеринбург 2020

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Виды патентных исследований	Подразделения-исполнители (соисполнители)	Ответственные исполнители (Ф.И.О.)	Сроки выполнения патентных исследований. Начало. Окончание	Отчетные документы
1	2	3	4	5
Разработка задания на проведение патентных исследований	патентный отдел	Глазырин В.В.	20.10.20 - 30.10.20	задание на проведение патентных исследований
Разработка регламента поиска	патентный отдел	Глазырин В.В.	30.10.20 – 05.11.20	регламент поиска
Поиск и отбор документации	патентный отдел	Глазырин В.В.	05.11.20-10.12.20	отчет о поиске
Систематизация и анализ отобранной документации	кафедра ТЦБПиПП	Глухих В.В.	10.12.20-25.12.20	отчет о патентных исследованиях

Руководитель

патентного подразделения



личная подпись

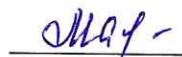
Глазырин В.В.

расшифровка подписи

дата

Руководитель подразделения

исполнителя работы



личная подпись

Магасумова А.Г.

расшифровка подписи

дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.Б

ФОРМА РЕГЛАМЕНТА ПОИСКА

Регламент поиска №1/20 от 10.11.2020г.

дата составления регламента

Наименование раздела темы: Полимерные материалы с регулируемой скоростью би-
оразложения.

Шифр работы (темы): FEUG-2020-0013

Номер и дата утверждения задания: 20 10.2020 г.

Этап работы

при необходимости

Цель поиска информации (в зависимости от задач патентных исследований, указанных
в задании): выбор направлений исследований, отбор наиболее эффективных изобре-
тий, выявление возможностей и перспектив патентования технических решений

Начало поиска 10.11.2020 г. Окончание поиска 30.12.2020 г.

Таблица Б.Б.1 Форма регламента поиска

Предмет поиска (объект исследования, его составные части, товар)	Страна поиска	Источники информации, по которым будет проводиться поиск								Ретроспективность	Наименование информационной базы (фонда)
		патентные		НТИ*		конъюнктурные		другие			
		наименование	классификационные рубрики: МПК (МКИ)*, МКПО*, НКИ* и другие	наименование	рубрики УДК* и другие	наименование	код товара: ГС*, СМТ К*, БТН*	наименование	классификационные индексы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Технологии и полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения	KR CN RU TW CA US JP IN	рефераты изобретений, полные описания (выборочно)	C08L 101/16							2010-2020	БД ФИПС БД Patentscope

***МПК (МКИ)**- международная патентная классификация (международная классификация изобретений); **НКИ**- национальная классификация изобретений; **МКПО**- международная классификация промышленных образцов; **НТИ**- научно-техническая информация; **ГС**- гармонизированная система (гармонизированная товарная номенклатура); **СМТК**- стандартная международная торговая классификация ООН; **БТН** - Брюссельская таможенная номенклатура; **УДК** - универсальная десятичная классификация

Руководитель

(руководители)подразделения -

исполнителя работы

Руководитель патентного

подразделения

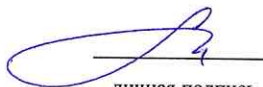


личная подпись

Магасумова А.Г.

расшифровка подписи

дата



личная подпись

Глазырин В.В.

расшифровка подписи

дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.В

ФОРМА ОТЧЕТА О ПОИСКЕ

Б.В.1 Поиск проведен в соответствии с заданием профессора Глухих В.В.

должность и фамилия ответственного руководителя работы

№ 1/20 от «20» октября 2020г. и Регламентом поиска № 1/20 от « 10 » 11. 2020г.

Б.В.2 Этап работы

при необходимости

Б.В.3 Начало поиска 10.11.2020 Окончание поиска 30.12.2020

Б.В.4 Сведения о выполнении регламента поиска (указывают степень выполнения регламента поиска, отступления от требований регламента, причины этих отступлений)

Регламент поиска выполнен.

Б.В.5 Предложения по дальнейшему проведению поиска и патентных исследований: составление матриц «Цель – средства достижения цели» по ведущим иностранным фирмам Китая, США, Японии.

Дополнительно провести исследования по научно-технической литературе с учетом выявленных ведущих фирм.

Б.В.6 Материалы, отобранные для последующего анализа

Т а б л и ц а Б.В. 6.1 - Патентная документация (РФ)

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа, классификационный индекс*	Заявитель (патенто-обладатель), страна, номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации*	Название изобретения (полной модели, образца)	Сведения о действии охранного документа или причина его аннулирования (только для анализа патентной чистоты)
1	2	3	4	5
Технологии и полимерные материалы с регулируемой	RU, 2 683 831, C1 C08J 3/22 (2006.01) C08L 23/00 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образова-	способ получения полифункциональной добавки, способствующей оксо-	статус: прекратил действие, но может быть восстановлен

1	2	3	4	5
скоростью биоразложе- ния	C08K 5/098 (2006.01) C08K 3/20 (2006.01) C08K 9/04 (2006.01)	ния "Воронежский государственный университет инже- нерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУ- ИТ") (RU) 2017143168 11.12.2017 02.04.2019 Бюл. № 10	и биоразложе- нию полиолефи- нов	(последнее изменение статуса 16.10.2020)
	RU, 2009 140 546, A A61L 31/00 (2006.01)	Государственное об- разовательное учре- ждение высшего профессионального образования Ставро- польский государ- ственный универси- тет (RU) 2009140546/15 02.11.2009 10.05. 2011 Бюл. № 13	способ получе- ния гиалурони- дазной биоразла- гаемой пленки	состояние де- лопроизвод- ства: экспер- тиза по суще- ству завер- шена (по- следнее из- менение ста- туса 11.10.2018)
	RU, 2 408 495, C2 C08L 23/02 (2006.01) C08L 23/04 (2006.01) C08L 23/10 (2006.01) C08L 25/06 (2006.01) C08L 27/06 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01) C08J 3/22 (2006.01) C08L 3/20 (2006.01)	Бнт Форс Байо- удигрейдэбл Поли- мерс Пвт Лтд. (IN) 2008147117/05 26.04.2007 01.05.2006 IN 787CHE2006 27.04.2013 Бюл. № 12	новая биоразла- гаемая полимер- ная композиция, пригодная для получения био- разлагаемого пластика, и спо- соб получения указанной ком- позиции	статус: не действует (последнее изменение статуса 27.04.2018); пошлина: учтена за 8 год с 27.04.2014 по 26.04.2015

1	2	3	4	5
	RU, 2 446 189, C1 C08L 3/02 (2006.01) C08L 89/00 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)	Баймурзаев Алек- сандр Сергеевич (RU) 2010152498/05 23.12.2010 27.03.2012 Бюл. № 9	универсальная добавка, иници- ирующая разло- жение полиме- ров, и способ ее получения	статус: не действует (последнее изменение статуса 28.12.2015)
	RU, 2 553 293, C1 B32B 27/08 (2006.01) B65D 65/40 (2006.01)	Дзе Проктер Энд Гэмбл Компани (US) 2013144261/05 12.04.2012 12.04.2011 US 61/474,478 10.06.2015	гибкая защитная упаковка, вы- полненная из возобновляемого сырья	статус: не действует (последнее изменение статуса 16.04.2020); пошлина: учтена за 5 год с 13.04.2016 по 12.04.2017
	RU, 2015 137 593, A C08L 67/04 (2006.01)	Ю.С. Пасифик Нон- воувенс Индастри Лимитед (CN) 2015137593 18.02.2013 23.03.2017 Бюл. № 9	разлагаемый восстанавливае- мый материал	состояние де- лопроизвод- ства: экспер- тиза по суще- ству завер- шена (по- следнее из- менение ста- туса 19.04.2017)

1	2	3	4	5
	RU, 2014 109 369, A C08G 63/00 (2006.01) C08G 63/08 (2006.01) C08G 64/32 (2006.01)	Рикох Компани, Лтд. (JP) 2014109369/04 06.08.2012 20.09.2015 Бюл. № 26	полимерный продукт, поли- мерное изделие, полимерное из- делие для меди- цинского приме- нения, тонер и полимерная композиция	состояние де- лопроизвод- ства: экспер- тиза по суще- ству завер- шена (по- следнее из- менение ста- туса 28.10.2015)
	RU, 2 672 359, C1 C08L 23/06 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01) B32B 27/32 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)	Федеральное госу- дарственное бюд- жетное образова- тельное учреждение высшего образова- ния "Кемеровский государственный университет" (Кем- ГУ) (RU) 2017140772 22.11.2017 14.11.2018 Бюл. № 32	способ получе- ния биоразлага- емой пленки	статус: дей- ствует (по- следнее из- менение ста- туса 06.08.2020); пошлина: учтена за 4 год с 23.11.2020 по 22.11.2021
	RU, 2019 113 315, A D21H 27/10 (2006.01)	Хюхтамаки Молдед Файбер Текнолоджи Б.В. (NL) 2019113315 03.10.2017 06.11.2020 Бюл. № 31	биоразлагаемая и пригодная для компостирования упаковка для пи- щевых продук- тов из формова- нного волокнис- того материала и способ ее изго- товления	состояние де- лопроизвод- ства: экспер- тиза по суще- ству (послед- нее измене- ние статуса 02.12.2020)

1	2	3	4	5
	RU, 2 709 883, C1 C08L 3/02 (2006.01) C08K 5/053 (2006.01) C08K 5/09 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина" (RU) 2019102573 30.01.2019 23.12.2019 Бюл. № 36	биоразлагаемое вещество на основе природных полимеров	статус: действует (последнее изменение статуса 09.01.2020)
	RU, 2 473 578, C1 C08L 97/02 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU) 2011126234/05 27.06.2011 27.01.2013 Бюл. № 3	биоразлагаемая термопластичная композиция	статус: действует (последнее изменение статуса 07.05.2020); пошлина: учтена за 10 год с 28.06.2020 по 27.06.2021
	RU, 2 540 273, C1 C08L 101/16 (2006.01) C08L 23/04 (2006.01) C08L 23/10 (2006.01) C08K 5/098 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля	оксодразлагающая добавка к полиолефинам	статус: действует (последнее изменение статуса 26.11.2020);

1	2	3	4	5
		Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU) 2013155023/04 12.12.2013 10.02.2015 Бюл. № 4		пошлина: учтена за 8 год с 13.12.2020 по 12.12.2021
	RU, 2 641 034, C1 C08L 3/04 (2006.01) C08L 5/06 (2006.01) C08L 1/10 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01) B65D 65/46 (2006.01) B65D 81/34 (2006.01)	Общество с ограниченной ответственностью "Биотек" (RU) 2017117368 19.05.2017 18.04.2018 Бюл. № 11	биоразлагаемая полимерная композиция из вторичного крахмалсодержащего сырья	статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса 07.05.2020)
	RU, 2 624 905, C2 B01J 37/00 (2006.01) B01J 23/14 (2006.01) B01J 31/06 (2006.01) C08G 63/85 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" (RU) 2015154781 21.12.2015 10.07.2017 Бюл. № 19	способ получения катализатора синтеза биоразлагаемых алифатических сложных полиэфиров	статус: действует (последнее изменение статуса 26.11.2020); пошлина: учтена за 6 год с 22.12.2020 по 21.12.2021
	RU, 2 734 883, C1 C08L 7/00 (2006.01) D04H 13/00 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля	биоразлагаемый композиционный нетканый материал на основе полилактида и его приме-	статус: действует (последнее изменение статуса 06.11.2020)

1	2	3	4	5
		Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU) 2019140902 11.12.2019 23.10.2020 Бюл. № 30	нение для выращивания растений	
	RU, 2 640 243, C2 C08L 67/04 (2006.01) B32B 27/06 (2006.01) B32B 27/12 (2006.01) B32B 27/18 (2006.01) B32B 27/36 (2006.01) D04H 5/02 (2012.01) D04H 5/06 (2006.01)	Ю.С. Пасифик Нон-воуенс Индастри Лимитед (CN) 2015137592 18.02.2013 23.03.2017 Бюл. № 9	биоразлагаемая пленка и ламинат	статус: действует (последнее изменение статуса 16.03.2020); пошлина: учтена за 8 год с 19.02.2020 по 18.02.2021
	RU, 2 683 831, C1 C08J 3/22 (2006.01) C08L 23/00 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01) C08K 5/098 (2006.01) C08K 3/20 (2006.01) C08K 9/04 (2006.01)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУ-ИТ") (RU) 2017143168 11.12.2017 02.04.2019 Бюл. № 10	способ получения полифункциональной добавки, способствующей оксидации биоразложению полиолефинов	статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса 16.10.2020)

1	2	3	4	5
	RU, 0002674212 (C1) C08L 23/10 (2006.01) C08L 1/00 (2006.01) C08L 97/02 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)	Здор Олеся Анатоль- евна (RU) Чадова Татьяна Вла- димировна (RU) 2018112403 05.04.2018; 05.12.2018	биоразлагаемая полимерная композиция	статус: действует (последнее изменение статуса 06.02.2020)
	RU, 0002687915 (C1) C08L 1/02 (2006.01) C08L 67/04 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)	Тарабанько Валерий Евгеньевич (RU) Кайгородов Кон- стантин Леонидович (RU) Смирнова Марина Александровна (RU) Тарабанько Николай Валерьевич (RU) Маляр Юрий Нико- лаевич (RU) 2.02.2019; 16.05.2019	композицион- ный биodeгради- руемый матери- ал на основе целлюлозы и по- лиэфира	статус: дей- ствует (по- следнее из- менение ста- туса 27.05.2019)

Т а б л и ц а Б . В.6.2 - Патентная документация (иностранные)

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа, классификационный индекс*	Заявитель (патентообладатель), страна, номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации*	Название изобретения (полной модели, образца)
1	2	3	4
Технологии и полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения	US, RE038773 (E)	[US] The University Of Cincinnati, US10137675 09467275 20.12.1999 US 02.05.2002; 09.08.2005	High performance biodegradable materials from oriented starch derivatives
	CN, 1597751 (A)	[CN] Wang Qian CN200410020229.8 03.08.2004; 23.03.2005	Raw material of fully bios degradation plastic and preparation process thereof
	JP, 2006241373 (A)	[JP] Ube Ind Ltd JP2005061278 04.03.2005; 14.09.2006	Cellulose ester composition and molded product formed from the same
	KR, 1020070113693 (A)	[KR] Hyundai Motor Company KR1020060047276 25.05.2006; 29.11.2007	Method for preparing poly lactic acid-natural fiber composites with extrusion moldability by mixing poly lactic and natural fibers having excellent biodegradation property
	US, 20070155926 (A1)	[US] Matyjaszewski Krzysztof Chung Im Sik Huang Jinyu	Degradable polymers

1	2	3	4
		Sarbu Traian Siegwart Daniel L Spanswick James Tsarevsky Nicolay V US10548354 29.03.2004; 05.07.2007	
	US, RE039713 (E)	[US] Genzyme Corporation US10351930 23.01.2003; 03.07.2007	Polymerizable bio-degradable polymers including Carbonate or dioxanone linkages
	CA, 2677875 (A1)	[CA] Biotech Products, Llc CA2677875 19.10.2007; 20.11.2008	Compostable vinyl halide polymer compositions, composites and landfill biodegradation
	CA, 2675487 (C)	[CA] Biotech Products, Llc CA2675487 29.09.2008; 17.09.2009	Compostable vinyl acetate polymer compositions, composites and landfill biodegradation
	CA, 2675490 (C)	[CA] Biotech Products, Llc CA2675490 29.09.2008; 07.10.2009	Compostable olefin polymer compositions, composites and landfill biodegradation
	CA, 2769626 (A1)	[CA] Biotech Products, Llc CA2769626 17.06.2010; 13.01.2011	Anaerobically compostable polymeric compositions, articles and landfill biodegradation

1	2	3	4
	CN, 101358001 (B)	[CN] Mianyang Best & Hon- esty Science And Technology Co., Ltd. CN200710049654.3 02.08.2007; 04.02.2009	Biodegradable natu- ral plant cellulose material
	US, 20090060979 (B2)	[US] Bezwada BiomedicaI, Llc US12202939 02.09.2008; 05.03.2009	Controlled release of biologiCAlly active compounds
	KR, 100899342 * (B1)	[KR]U-Nong Co., Ltd. KR1020080087751 05.09.2008; 19.05.2009	Improved bio- degradable mulching film, Capable of showing high tensile strength, biodegrada- tion properties and workability
	KR, 1020090108874 (A)	[KR] Korea Basic Science Institute KR1020080034199 14.04.2008; 19.10.2009	Surface modifiCA- tion for hydrophilic and biodegradable polymers, CApable of controlling reac- tion rate
	CN, 101914223 (B)	[CN] Northwest Normal University CN201010248019.X 06.08.2010; 15.12.2010	Preparation method of modified starch- polyvinyl alcohol- based composite plastic film
	DE, 102008051579 (A1)	[DE] Rhodia Acetow Gmbh DE102008051579 14.10.2008; 15.04.2010	Biologisch abbau- barer kunststoff und verwendung des- selben

1	2	3	4
	EP, 2325255 (B1)	[EP] TeCNofilm Spa EP10188829 26.10.2010; 25.05.2011	Biodegradable product obtained from compositions based on thermoplastic polymers
	CN, 102219988 (A)	[CN] Meyer Nonwovens IndUstry Co., Ltd. CN201010146665,5 14.04.2010; 19.10.2011	Biodegradable recycling material
	KR, 1020130089442 (B1)	[KR] Toray Advanced Materials Korea Inc. KR1020120010793 02.02.2012; 12.08.2013	Biodegradable release film CAble of having a biodegradation property and a releasing property without the thermal transformation of biodegradable film material by including a release layer which is processable at a low temperature
	CN, 104098791 (A)	[CN] Anhui Chaohu South Membrane IndUstry Co., Ltd. CN201410305309.1 30.06.2014; 15.10.2014	Biodegradable thermoplastic starch-polyethylene film
	CN, 103713094 (A)	[CN] Zhang Tao CN201210409165.5 09.10.2012; 09.04.2014	Contrast test method of degradation rates of biodegradable polymers
	US, 20150353726 (A1)	[US] U.S. Pacific	Degradable recycling

		Nonwovens Industry Limited	material
--	--	----------------------------	----------

Продолжение таблицы Б.В.6.2

1	2	3	4
		US14653401 18.02.2013; 10.12.2015	
	CN, 103713084 (A)	[CN] Fan Jing CN201210408121.0 09.10.2012; 09.04.2014	Method for testing influences of different temperatures on degradability of water-soluble polymer
	CN, 103895298 (B)	[CN] 广东威孚包装材料有限公司 (Гуандун Weifu Packaging Materials Co., Ltd.) CN201410145156.9 12.04.2014; 02.07.2014	Biodegradable Casting polypropylene film and manufacturing method thereof
	CN, 104277246 (A)	[CN] Qingdao Hi-Tech Patent Technology Transfer Platform Co., Ltd. CN201410470899,3 16.09.2014; 14.01.2015	Plastic film capable of being rapidly degraded
	CN, 104629247 (A)	[CN] Qingdao Hi-Tech Patent Technology Transfer Platform Co., Ltd. CN201310562963,6 14.11.2013; 20.05.2015	Environment-friendly type automobile air port material
	KR, 1020160076127 (B1)	[KR]가톨릭대학교 산학협력단 (Фонд Промышленного И Академического Сотрудничества Католического Университета) KR1020140185918	Eco-friendly composite polymeric raw material pellet with improved mechanical properties, production method thereof, and palette produced

		30.06.2016; 04.08.2016	by injection-molding same
--	--	------------------------	------------------------------

Продолжение таблицы Б.В.6.2

1	2	3	4
	CN, 106032422 (A)	[CN] The Hong Kong Research Institute Of Textiles And Apparel Limited CN201510111543,5 13.03.2015; 19.10.2016	Degradable synthetic fiber composition, preparation method thereof and product
	US, 20170210889 (A1)	[US] Biologiq, Inc. US15481806 07.04.2017; 27.07.2017	Articles formed with biodegradable materials and strength characteristics of the same
	CN, 106479132 (B)	[CN] Guangzhou Suorun Environmental Protection Science & Technology Co., Ltd. CN102016001010600 17.11.2016; 08.03.2017	Degradable master batch for plastic films, method for preparing degradable master batch and application thereof
	US, 20180100060 (A1)	[US] Biologiq, Inc. US15836555 08.12.2017; 12.04.2018	Articles formed with renewable and/or sustainable green plastic material and carbohydrate-based polymeric materials lending increased strength and/or biodegradability
	CN, 107793623 (A)	[CN] Xiao Yuping CN201711187563,6 24.11.2017; 13.03.2018	Degradable composite material and preparation method thereof

	CN, 108503929 (A)	[CN] Chengdu New Keli Chemical Science Co., Ltd. CN201810379627.0	Shell powder biodegradable plastic and preparation method
--	-------------------	--	---

Продолжение таблицы Б.В.6.2

1	2	3	4
		25.04.2018; 07.09.2018	thereof
	CN, 109293942 (A)	[CN] Harbin University Of Science And Technology CN201811199123.7 15.10.2018; 01.02.2019	Pretreatment method for improving biodegradation effect of walnut shells
	CN, 110281622 (A)	[CN] Zhang Bo CN201910469766.7 31.05.2019; 27.09.2019	Oxidative biodegradation double-layer thickened film
	CN, 110041677 (A)	[CN] Changzhou University CN201910363102.2 30.04.2019; 23.07.2019	Full biodegradation crosslinking type polylactic acid based thermoplastic elastomer and preparation method thereof
	CN, 110606994 (A)	[CN] Zhejiang Sun-Rain Industrial Co., Ltd. CN201910785098.9 23.08.2019; 24.12.2019	Degradable environment-friendly pollution-free packaging material and preparation method thereof
	CN, 109929209 (A)	[CN] Zhang Jianquan CN201711346228.6 15.12.2017; 25.06.2019	Environmentally-friendly degradable straw material preparation method
	CN, 109467792 (A)	[CN] Jiangnan University CN201910051373.4 21.01.2019; 15.03.2019	Toughened and reinforced fully-degradable polyethylene masterbatches

			and preparation method thereof
	CN, 110437592 (A)	[CN] Zhang Hao CN201810409013.2	Low pollution plastic shopping bag

Продолжение таблицы Б.В.6.2

1	2	3	4
		02.05.2018; 12.11.2019	
	KR, 102019308 (B1)	[Kr] 백남두 (Намду Пайк) KR1020190050417 30.04.2019; 06.09.2019	Eco-friendly biodegradable pulp mulching paper and manufacturing method thereof
	CN, 109989284 (A)	[CN] Huang Binbin CN201910135229.9 25.02.2019; 09.07.2019	Environment-friendly oil-proof paper
	US, 20190276632 (A1)	[US] John Nguyen Ta US16295694 07.03.2019; 12.09.2019	Biodegradation of polymer using surface chemistry
	CN, 109401249 (B)	[CN] Changchun Institute Of Applied Chemistry, Chinese Academy Of Sciences CN201811301134.1 02.11.2018; 01.03.2019	Biomass reinforced polylactic acid composite material and preparation method thereof
	CN, 110330718 (A)	[CN] Suzhou Luoruika New Material Technology Co., Ltd. CN201910691381.5 29.07.2019; 15.10.2019	Fully degraded polyethylene plastic film and preparation method thereof
	CN, 110951616 (A)	[CN] Hebei University Of Science And Technology CN201911208705.1 30.11.2019; 03.04.2020	Biodegradation method for cellulose
	CN, 110938558 (A)	[CN] Shaanxi Shanhe Bio-	Lignocellulose-

		technology Co., Ltd. CN201911119999.0 15.11.2019; 31.03.2020	degrading composite microbial system and culture method and application thereof
--	--	--	--

Продолжение таблицы Б.В.6.2

1	2	3	4
	CN, 211077178 (U)	[CN] Pujiang Xinwang Plastic Packaging Product Co., Ltd. CN201922201575.0 10.12.2019; 24.07.2020	Degradable environment-friendly garbage bag

Таблица Б.В.6.3 - Научно-техническая, конъюнктурная, нормативная документация и материалы государственной регистрации (отчеты о научно-исследовательских работах)

Предмет поиска	Наименование источника информации с указанием страницы источника	Автор, фирма (держатель) технической документации	Год, место и орган издания (утверждения, депонирования источника)
1	2	3	4
Технологии и составы с регулируемой скоростью биоразложения	Древесно-полимерные композиты, с. 461-512	А.А. Клёсов, A Jonh Wiley & Sons, Inc.	2010, Санкт-Петербург: из-во «Научные основы и технологии»
	Пути создания биоразлагаемых полимерных материалов и их получение на основе пластифицированных ди-ацетатов целлюлозы	Е.М. Готлиб, К.В. Голованова, А.А. Се- лехова	2011, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет
	Биоразлагаемые полимерные смеси и ком-	A Jonh Wiley & Sons, Inc.	2014, Санкт-Петербург: из-во

Предмет поиска	Наименование источника информации с указанием страницы источника	Автор, фирма (держатель) технической документации	Год, место и орган издания (утверждения, депонирования источника)
1	2	3	4
	позиты из возобновляемых источников, с. 414-433		«Научные основы и технологии»
	Вестник технологического университета. 2016, Т. 19. - № 1 – с.	А.А. Ольхов, А.В. Хватов, А.А. Попов, Г. Е. Зайков, Х.С.	2016, Казань: Казанский национальный исследовательский

Продолжение таблицы Б.В.6.3

1	2	3	4
	75-79	Абзальдинов	технологический университет
	УПАКОВКА. ПЛЕНКИ ИЗ БИОРАЗЛАГАЕМОГО МАТЕРИАЛА. Общие технические условия. ГОСТ Р 57432-2017	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	2019, Москва: Стандартинформ
	Journal of Cleaner Production, 2020, V. 258, P. 2-27	A. Vinod, M.R. Sanjay, Siengchin Suchart	2020, Elsevier Ltd.

Таблица Б.В.6.4 - Количество опубликованных охранных документов по годам (изобретательская активность по РФ)

Объект техники и его составные части	Страна подачи заявки	Количество патентов, опубликованных заявок по годам подачи заявки (исключая патенты-аналоги)										
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Технологии и полимерные материалы с регулируемой скоростью биоразложения	РФ	2	1	2	-	3	-	3	3	4	2	

РЕФЕРАТЫ
ИЗОБРЕТЕНИЙ
(РФ)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 683 831

(13)

C1

(51) МПК

C08J 3/22 (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)
C08K 3/20 (2006.01)
C08K 9/04 (2006.01)

(52) СПК

C08J 3/22 (2019.02)
C08L 23/00 (2019.02)
C08L 101/16 (2019.02)
C08K 5/098 (2019.02)
C08K 3/20 (2019.02)
C08K 9/04 (2019.02)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 16.10.2020)

(21)(22) Заявка: **2017143168**, 11.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2017

Дата регистрации:
02.04.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.12.2017**

(72) Автор(ы):

**Протасов Артем Викторович (RU),
Студеникина Любовь Николаевна (RU),
Корчагин Владимир Иванович (RU),
Протасова Наталья Николаевна (RU),
Липпи Жан Себастьян (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных

(45) Опубликовано: 02.04.2019 Бюл. № 10 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2540273 C1, 10.02.2015. RU 2352597 C1, 20.04.2009. US 5854304 A, 29.12.1998. CA2821357 A1, 05.07.2012. RU 2011130445 A, 27.01.2013. RU 2013141488 A, 20.03.2015. NZ 286678 A, 19.12.1997. Адрес для переписки: 394036, Воронежская обл., г. Воронеж, пр-кт Революции, 19, Отдел интеллектуальной собственности, Куцовой Алле Егоровне	технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)
--	---

(54) Способ получения полифункциональной добавки, способствующей оксо- и биоразложению полиолефинов

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям создания оксо- и биоразлагаемых полимерных материалов, в частности к добавкам, повышающим способность полиолефинов к оксо- и биоразложению (прооксидантам), и может быть использовано для создания материалов и изделий из них, способных подвергаться ускоренному оксо- и биоразложению в природных условиях. Изобретение относится к способу получения полифункциональной добавки, способствующей оксо- и биоразложению полиолефинов, включающему нанесение на инертный носитель карбоксилата металла переменной валентности или смеси карбоксилатов металлов переменной валентности для получения целевого компонента полифункциональной добавки с последующим получением мастербатча на основе полиолефина. В качестве карбоксилата металла переменной валентности используют стеараты кобальта, железа, меди либо их комбинацию. В качестве инертного носителя используют оксид кальция, способствующий влагопоглощению при переработке вторичных полиолефинов, в качестве полиолефиновой основы мастербатча используют полиэтилен, целевой компонент полифункциональной добавки готовят при следующем содержании ингредиентов, мас. %: карбоксилат металла переменной валентности 10-30, оксид кальция 70-90. Нанесение карбоксилата металла переменной валентности на инертный носитель происходит путем смешения в высокоскоростном смесителе в течение 1-2 минут, полученный целевой компонент полифункциональной добавки смешивают с полиолефиновой основой мастербатча в высокоскоростном смесителе в соотношении (40-60):(40-60) мас. % и экструдировать в двухшнековом экструдере с гранулирую-

юшим устройством с получением гранул полифункциональной добавки диаметром 2-8 мм. Технический результат - получение полифункциональной добавки, придающей изделиям способность к ускоренному оксо- и биоразложению, а также выполняющей функцию влагопоглотителя при производстве изделий из вторичных полиолефинов, упрощение технологии получения прооксиданта к полиолефинам, повышение экологичности производства, снижение стоимости продукта. 3 табл., 37 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2009 140 546

(13)

A

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

A61L 31/00 (2006.01)

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Состояние делопроизводства: [Экспертиза по существу завершена](#) (последнее изменение статуса: 11.10.2018)

(21)(22) Заявка: **2009140546/15**, 02.11.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.11.2009

(43) Дата публикации заявки: **10.05.2011** Бюл.
№ 13

Адрес для переписки:

**355009, Ставропольский край,
г.Ставрополь, ул. Пушкина, 1, ГОУ ВПО
Ставропольский государственный уни-
верситет**

(71) Заявитель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионально-
го образования Ставропольский госу-
дарственный университет (RU)**

(72) Автор(ы):

**Воробьева Оксана Владимировна (RU),
Аванесян Светлана Суреновна (RU),
Андрусенко Светлана Федоровна (RU),
Волосова Елена Владимировна (RU),
Иванова Анастасия Михайловна (RU)**

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИАЛУРОНИДАЗНОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПЛЕНКИ**

(57) **Формула изобретения**

1. Способ получения пленок, подвергающихся биоразложению, с дополнительным введением фермента гиалуронидазы включает пленкообразующий полимер в качестве основы, реагент для модификации реологических характеристик, раствор фермента в воде, пластификатор, придающий изделию гибкость, отличающийся тем, что

в качестве пленкообразующего полимера выступает метилцеллюлоза с содержанием метоксильных групп от 26 до 33%.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют 3-4% водный раствор метилцеллюлозы марки МЦ-100.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют метилцеллюлозу с содержанием метоксильных групп 28%.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что пленки, подвергающиеся биоразложению, дополнительно включают в себя реагент на основе белка животного происхождения желатина для модификации реологических характеристик.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что реагент для модификации реологических характеристик включают в пленки в виде водного раствора с концентрацией 1-2%.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что в состав пленки вводят пластификатор глицерин, придающий изделию гибкость.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что пластификатор, придающий изделию гибкость, включают в пленки в виде водного раствора с концентрацией 0,5-1%.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что пленки, подвергающиеся биоразложению, включают в себя раствор фермента для усиления биодоступности лекарственных и косметических средств - гиалуронидазу.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что фермент включают в пленки в виде водного раствора с концентрацией 0,7-0,8%.

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что пленки, подвергающиеся биоразложению, должны содержать реагенты в следующем соотношении метилцеллюлоза:глицерин:желатин:фермент:вода - 29,34 (мас. %):56 (мас. %):6,03 (мас. %):7 (мас. %):1,63 (мас. %) соответственно.

11. Способ по п.1, отличающийся тем, что толщина получаемой пленки 0,075-0,085мм, плотностью 0,77-0,78 г/см³, остаточное содержание влаги 4-6%.

12. Способ по п.1, отличающийся тем, что пленки высыхают в течение 36-48 ч при температуре 20-24°C.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 480 495

(13)

C2

(51) МПК

C08L 23/02 (2006.01)
C08L 23/04 (2006.01)
C08L 23/10 (2006.01)
C08L 25/06 (2006.01)
C08L 27/06 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)
C08J 3/20 (2006.01)

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.04.2018)
Пошлина: учтена за 8 год с 27.04.2014 по 26.04.2015

(21)(22) Заявка: **2008147117/05**, 26.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.04.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет;:
01.05.2006 IN 787СНЕ2006

(43) Дата публикации заявки: **10.06.2010** Бюл. № 16

(45) Опубликовано: **27.04.2013** Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 94/13737 A**,
23.06.1994. КЛИНКОВ А.С. и др. Утилиза-

(72) Автор(ы):

СУМАНАМ Суприти (IN)

(73) Патентообладатель(и):

**БНТ ФОРС БАЙОУДИГРЕЙДЭБЛ ПОЛИ-
МЕРС ПВТ ЛТД. (IN)**

ция и вторичная переработка полимерных материалов. Изд. ТГТУ, 2005, 80 с. БОРИСОВ Е. В центре внимания биоразлагаемые полимеры. - The chemical journal, май, 2005, р.р.68-71. RU 2255945 C2, 10.01.2004. RU 2026321 C1, 09.01.1995. RU 2138526 C1, 27.09.1999. RU 2073037 C1, 10.02.1997. (85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 01.12.2008 (86) Заявка РСТ: IN 2007/000165 (26.04.2007) (87) Публикация заявки РСТ: WO 2007/125546 (08.11.2007) Адрес для переписки: 129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Гордисский и Партнеры"	
--	--

(54) НОВАЯ БИОРАЗЛАГАЕМАЯ ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ, ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПЛАСТИКА, И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УКАЗАННОЙ КОМПОЗИЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биоразлагаемой полимерной композиции, пригодной для получения биоразлагаемых пластических продуктов, таких как хозяйственные сумки, одноразовые мусорные мешки, одноразовые принадлежности для больниц, пластмассы для высокотемпературного формования и т.д. Полимерная композиция включает смесь: (I) полимера, выбранного из полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида или их смеси; (II) целлюлозы; (III) нитрата аммония; (IV) питательных компонентов, выбранных из сине-зеленых водорослей и /или дрожжей, и (V) воды. Эта композиция может быть смешана с чистым базовым полимером для получения маточной полимерной смеси. Маточная смесь композиции может быть смешана с чистым базовым полимером, который пригоден для получения продуктов, которые являются биоразлагаемыми. Описаны также способ получения биоразлагаемой полимерной композиции, способ получения маточной смеси биоразлагаемой полимерной композиции. Технический результат - биоразложение композиции в течение от 6 до 36 месяцев, экологическая безопасность. Изготовление биоразлагаемой композиции не требует специального оборудования. 7 н. и 8 з.п. ф-лы, 27 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 446 189

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C08L 3/02 \(2006.01\)](#)
[C08L 89/00 \(2006.01\)](#)
[C08L 101/16 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 28.12.2015)

(21)(22) Заявка: [2010152498/05](#), 23.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.12.2010

(45) Опубликовано: [27.03.2012](#) Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2352597 C1, 20.04.2011. RU 2318006 C1, 27.02.2008. US 6277899 B1, 21.08.2001.

Адрес для переписки:
394077, г.Воронеж, б-р Победы, 19,
кв.200, Л.Н. Студеникиной

(72) Автор(ы):

Студеникина Любовь Николаевна (RU),
Протасов Артем Викторович (RU),
Баймурзаев Александр Сергеевич (RU),
Богатырев Василий Юрьевич (RU),
Балакирева Наталья Андреевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Баймурзаев Александр Сергеевич (RU)

(54) УНИВЕРСАЛЬНАЯ ДОБАВКА, ИНИЦИИРУЮЩАЯ РАЗЛОЖЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ, И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к химической и пищевой промышленности, в частности к получению биоразлагаемых пластмасс, и может быть использовано для изготовления формованных или пленочных изделий различного назначения, в том числе пищевого. В способе получения универсальной добавки, инициирующей разложение полимеров, состоящей исключительно из природного сырья, включающей матрицу, природные полисахариды, связующее, термостабилизатор и питательную среду, предусматривающем смешение указанных компонентов в обогреваемом смесителе при температуре 40-70°C и дальнейшее гранулирование или таблетирование полученной смеси, новым является то, что добавка содержит в качестве матрицы парафин пищевой (пищевая добавка E905), окисленный полиэтиленовый воск (пищевая добавка E914), в качестве природного полисахарида крахмал, в качестве связующего - коллагенсодержащие продукты (желатин, белкозин, мездровый клей и др.), в качестве термостабилизатора - модифицированный крахмал THERMTEX, в качестве питательной среды - фосфолипиды. Технический результат - изобретение позволяет повысить биоразложение композиций и термостабилизационные их свойства, регулировать срок биоразложения композиций и водопоглощения материала, улучшить реологические свойства композиций. 1 табл., 4 пр.

**RU**

(11)

(13)

C1

(51) МПК

2 553 293

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

[B32B 27/08 \(2006.01\)](#)[B65D 65/40 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 16.04.2020)
Пошлина: учтена за 5 год с 13.04.2016 по 12.04.2017

(21)(22) Заявка: [2013144261/05](#), 12.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия
патента:
12.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.04.2012**

(30) Конвенционный приоритет;
12.04.2011 US 61/474,478

(45) Опубликовано: [10.06.2015](#) Бюл. № **16**

(56) Список документов, цитированных в
отчете о поиске: **US 2009142614 A1,**
04.06.2009. WO 2007135037 A1, 29.11.
2007. WO 2009032748 A2, 12.03.2009. US
0007707803 B2, 04.05.2010. RU 2274553
C2, 20.04.2006

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **12.11.2013**

(86) Заявка РСТ:

(72) Автор(ы):

СТАНЛЕЙ Скотт Кендыл (US),
БРОЙЛЕС Норман Скотт (US),
ВНУК Эндрю Джулиан (US),
ХЕЙС Джефф Чарльз (US),
БОСВЕЛЛ Эмили Шарлотта (US),
АРЕНТ Ли Мэтью (US)

(73) Патентообладатель(и):

ДЗЕ ПРОКТЕР ЭНД ГЭМБЛ КОМПАНИ
(US)

US 2012/033302 (12.04.2012) (87) Публикация заявки РСТ: WO 2012/142271 (18.10.2012) Адрес для переписки: 105215, Москва, а/я 26, Н.А. Рыбиной	
--	--

(54) ГИБКАЯ ЗАЩИТНАЯ УПАКОВКА, ВЫПОЛНЕННАЯ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к многослойным пленкам для упаковки потребительских продуктов и касается гибкой защитной упаковки, выполненной из возобновляемого сырья. Гибкие защитные упаковки состоят из материалов, которые, по существу, свободны от необработанных соединений на нефтяной основе. Гибкие защитные упаковки содержат герметик, имеющий содержание биоосновы, по меньшей мере, приблизительно 85%. Герметик ламинирован на внешнюю подложку, имеющую содержание биоосновы, по меньшей мере, приблизительно 95% через связующий слой, который может дополнительно содержать экструдированную подложку. Экструдированная подложка имеет содержание биоосновы, по меньшей мере, приблизительно 85%. Чернила необязательно могут быть нанесены на любую сторону внешней подложки, и наружная поверхность внешней подложки может дополнительно содержать лак. Слой защитного материала может быть нанесен или ламинирован между первым связующим слоем и внешней подложкой. Изобретение обеспечивает создание упаковки, свободной от необработанных соединений на нефтяной основе, обладающей необходимыми потребительскими свойствами. 2 н. и 33 з.п. ф-лы, 2 табл., 5 ил.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2015 137 593

(13)

A

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C08L 67/04 (2006.01)

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Состояние делопроизводства: Экспертиза по существу завершена (последнее изменение статуса:
19.04.2017)

(21)(22) Заявка: **2015137593**, 18.02.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.02.2013

(30) Конвенционный приоритет: CN

(43) Дата публикации заявки: **23.03.2017** Бюл.
№ **9**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.09.2015

(86) Заявка РСТ:
CN 2013/071648 (18.02.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/124562 (21.08.2014)

Адрес для переписки:
**123242, Москва, Кудринская пл., 1, а/я
35, "Михайлюк, Сороколат и партнеры -
патентные поверенные"**

(71) Заявитель(и):

**Ю.С. ПАСИФИК НОНВОУВЕНС ИНДАСТРИ
ЛИМИТЕД (CN)**

(72) Автор(ы):

**ВОНГ Чо Кэ (CN),
УОДСВОРТ Ларри Клифтон (CN)**

(54) **РАЗЛАГАЕМЫЙ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ**

Формула изобретения

1. Биоразлагаемый материал, содержащий PHA и PLA, где содержание PLA составляет 1-95 в массовых процентах.
2. Биоразлагаемый материал по п. 1, где содержание PLA составляет 10-50 в массовых процентах.
3. Биоразлагаемый материал по п. 2, где биоразлагаемый материал содержит PLA и PHB, где содержание PLA составляет 75-85 в массовых процентах, а содержание PHB составляет 15-25 в массовых процентах.
4. Биоразлагаемый материал по п. 1, где PHA представляют собой PHB или PHV либо сополимеры или смеси PHB и PHV.
5. Биоразлагаемый материал по п. 4, при этом PHB представляет собой P(3HB-со-4HB), полимеризованный с помощью 3HB и 4HB.
6. Биоразлагаемый материал по п. 5, где молярный процент 4HB находится в диапазоне от 5 до 85%.
7. Биоразлагаемый материал по п. 1, где биоразлагаемый материал также содержит целлюлозное волокно.
8. Биоразлагаемый материал по п. 1, где биоразлагаемый материал может быть сконфигурирован для производства пленки, емкости для твердых веществ и жидкостей, жесткой или гибкой упаковки, тканой, вязаной и нетканой ткани с нитевидным и штапельным волокном и композиционного продукта из ткани, пленки и других материалов посредством горячего формования, литья под давлением или формования из расплава.
9. Биоразлагаемый материал по п. 8, где формование из расплава включает способы нетканой обработки спанбонд и мелтблаун.
10. Биоразлагаемый материал по п. 9, где нетканая ткань связана влажным связующим или сухим связующим.
11. Биоразлагаемый материал по п. 9, где нетканая ткань получена посредством иглопробивания, водоструйного скрепления, теплового каландрирования, укладки горячим воздухом или последующих термических обработок с помощью, в том числе, микроволнового воздействия, ультразвуковых волн, сварки, теплового излучения в ближней инфракрасной области спектра и теплового излучения в дальней инфракрасной области спектра.
12. Биоразлагаемый материал по п. 7, где композиционный продукт представляет собой ламинированную пленку или ткань, соединенные способами укладки под дей-

ствием вращения, иглопробивания, воздушной укладки волокнистой массы или волокна или водоструйного скрепления.

13. Биоразлагаемый материал по п. 12, где ламинат включает тип, полученный нетканым термическим спанбонд-мелтблаун-спанбонд способом, или тип, полученный нетканым способом связывания с помощью ультразвука, где композиционный продукт применяется для промышленной защитной одежды и медицинской защитной одежды.

14. Биоразлагаемый материал по п. 12, где композиционный продукт включает нетканую ткань термического спанбонд-мелтблаун-спанбонд типа или связанного ультразвуком типа, которая применяется в качестве подъемного оборудования пациента, кресла-мешка или носилок.

15. Биоразлагаемый материал по п. 11, где композиционный продукт включает фильтрующую среду из мелтблауна, которая присутствует в виде наружного и внутреннего слоев, связанных прядением, и сшита либо термически или ультразвуковым методом связана по краям.

16. Биоразлагаемый материал по п. 1, где биоразлагаемый материал можно превращать в биоразлагаемую мульчирующую пленку или вязаную или нетканую ткань с усиленными свойствами; поскольку эта нетканая ткань характеризуется в значительной степени случайным характером нанесения волокна, а также низкой, но контролируемой пористостью, при этом дождь и роса могут свободно проникать в поры из почвы и растения для улучшения биоразложения с подавлением роста сорняков и поддержанием влажности почвы.

ИЗВЕЩЕНИЯ

FA9A Признание заявки на изобретение отозванной

Заявка признана отозванной в связи с непредставлением в установленный срок дополнительных материалов или запрашиваемых документов

Дата, с которой заявка признана отозванной: 18.04.2017

Дата публикации: 20.04.2017

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2014 109 369

(13)

A

(51) МПК

C08G 63/00 (2006.01)

C08G 63/08 (2006.01)

C08G 64/32 (2006.01)

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Состояние делопроизводства: *Экспертиза по существу завершена* (последнее изменение статуса: 28.10.2015)

(21)(22) Заявка: **2014109369/04**, 06.08.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:;

12.08.2011 JP 2011-176717;

12.08.2011 JP 2011-176724;

12.08.2011 JP 2011-176731;

12.08.2011 JP 2011-176735;

12.08.2011 JP 2011-176743;

21.03.2012 JP 2012-063553

(43) Дата публикации заявки: **20.09.2015** Бюл.
№ **26**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **12.03.2014**

(86) Заявка РСТ:
JP 2012/070579 (06.08.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/024834 (21.02.2013)

Адрес для переписки:

(71) Заявитель(и):
РИКОХ КОМПАНИ, ЛТД. (JP)

(72) Автор(ы):
**ЯМАУТИ Йоситака (JP),
ТАНАКА Тиаки (JP),
НЕМОТО Таити (JP),
СУДЗУКИ Кадзуми (JP),
ОСАКА Кеико (JP),
ВАКАМАЦУ Синити (JP),
САБУ Сатоми (JP)**

(54) **ПОЛИМЕРНЫЙ ПРОДУКТ, ПОЛИМЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ, ПОЛИМЕРНОЕ ИЗДЕЛИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ТОНЕР И ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Полимерный продукт, причем в данном полимерном продукте практически отсутствуют органические растворители и атомы металлов, и его среднечисленная молекулярная масса составляет 12000 или более.

2. Полимерный продукт по п. 1, причем данный полимерный продукт содержит полимеризующийся с раскрытием цикла мономер в остаточном количестве, составляющем 1000 массовых частей на миллион или менее.

3. Полимерный продукт по любому из пп. 1 или 2, причем данный полимерный продукт имеет значение M_w/M_n , составляющее от 1,2 до 2,5, где M_w представляет собой среднемассовую молекулярную массу полимерного продукта, и M_n представляет собой его среднечисленную молекулярную массу, и значение M_w/M_n представляет собой значение, получаемое в результате деления M_w на M_n .

4. Полимерный продукт по п. 1 или 2, причем данный полимерный продукт имеет карбонильную связь.

5. Полимерный продукт по п. 4, причем данный полимерный продукт имеет сложнотетраэфирную связь или карбонатную связь.

6. Полимерный продукт по п. 5, причем данный полимерный продукт представляет собой сложный полиэфир.

7. Полимерный продукт по п. 5, причем данный полимерный продукт представляет собой поликарбонат.

8. Полимерный продукт по п. 1 или 2, причем данный полимерный продукт получают способом, включающим введение полимеризующегося с раскрытием цикла мономера в реакцию полимеризации с раскрытием цикла с использованием сжатой текучей среды и органического катализатора, в котором отсутствуют атомы металлов.

9. Полимерный продукт по п. 8, причем данный полимерный продукт содержит органический катализатор в остаточном количестве, составляющем менее чем 2 масс. %.

10. Полимерный продукт по любому из пп. 8 или 9, в котором органический катализатор содержит 1,4-диазабицикло-[2.2.2]октан, 1,8-диазабицикло[5.4.0]ундец-7-ен,

1,5,7-триазабицикло[4.4.0]дец-5-ен, дифенилгуанидин, N,N-диметил-4-аминопиридин, 4-пирролидинопиридин, или 1,3-ди-трет-бутилимидазол-2-илиден.

11. Полимерный продукт по п. 1 или 2, причем данный полимерный продукт представляет собой сополимер, содержащий два или более полимерных сегментов.

12. Полимерный продукт по п. 1 или 2, причем данный полимерный продукт представляет собой стереокомплекс.

13. Полимерный продукт по п. 1 или 2, причем данный полимерный продукт имеет белый цвет.

14. Полимерное изделие, включающее полимерный продукт по п. 1 или 2.

15. Полимерное изделие по п. 14, в котором полимерный продукт представляет собой полимолочную кислоту.

16. Полимерное изделие по любому из пп. 14 или 15, причем данное полимерное изделие является способным к биоразложению и пригодным для медицинского применения.

17. Тонер, включающий полимерный продукт по п. 1 или 2.

ИЗВЕЩЕНИЯ

FA9A Признание заявки на изобретение отозванной

Заявка признана отозванной в связи с непредставлением в установленный срок дополнительных материалов или запрашиваемых документов

Дата, с которой заявка признана отозванной: 27.10.2015

Дата публикации: 20.11.2015

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 672 359

(13)

C1

(51) МПК

C08L 23/06 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)

(52) СПК

C08L 23/06 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 06.08.2020)
Пошлина: учтена за 4 год с 23.11.2020 по 22.11.2021

(21)(22) Заявка: **2017140772**, 22.11.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2017

Дата регистрации:
14.11.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.11.2017**

(45) Опубликовано: **14.11.2018** Бюл. № **32**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2570905 C1**,
20.12.2015. RU 2540273 C1, **10.02.2015. US**

(72) Автор(ы):

**Шевченко Татьяна Викторовна (RU),
Устинова Юлия Владиславовна (RU),
Мельникова Екатерина Дмитриевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ) (RU)

5461093 A1, 24.10.1995. Адрес для переписки: 650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6, КемГУ, Центр сопровождения НИ	
---	--

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПЛЕНКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии, используемой в производстве пленочных полимерных материалов различного назначения, а именно к способу получения композиционных биоразлагаемых пленок. Биоразлагаемую пленку получают методом горячего каландрирования двух пленок, выполненных из полиэтилена, между которыми помещен высокоактивный и высокопористый уголь, пропитанный легко усвояемым углеводным материалом – патокой. Изобретение позволяет повысить деформационную прочность биоразлагаемой пленки, содержащей внутри себя питательные материалы для жизнедеятельности микроорганизмов, и ускорить биоразложение пленки в почве и на свалках. 2 табл., 3 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2019 113 315

(13)

A

(51) МПК

D21H 27/10 (2006.01)

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Состояние делопроизводства: Экспертиза по существу (последнее изменение статуса: 02.12.2020)

(21)(22) Заявка: **2019113315**, 03.10.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет;
03.10.2016 NL 2017569;
28.04.2017 NL 2018806

(43) Дата публикации заявки: **06.11.2020** Бюл.
№ **31**

(86) Заявка РСТ:
РСТ/NL2017/050654 (03.10.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO2018/067006 (12.04.2018)

Адрес для переписки:
101000, Москва, ул. Мясницкая, 13, стр.
5, ООО "Союзпатент", С.Б. Фелициной

(71) Заявитель(и):

ХЮХТАМАКИ МОЛДЕД ФАЙБЕР ТЕКНО-
ЛОДЖИ Б.В. (NL)

(72) Автор(ы):

КЁЙПЕР, Харалд (NL)

(54) **БИОРАЗЛАГАЕМАЯ И ПРИГОДНАЯ ДЛЯ КОМПОСТИРОВАНИЯ УПАКОВКА ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ФОРМОВАННОГО ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТАКОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Формула изобретения

1. Упаковочная единица для пищевых продуктов из формованного волокнистого материала, содержащая вмещающее или несущее пищевой продукт отделение, при этом формованный волокнистый материал содержит некоторое количество поддающегося биологическому разложению алифатического полиэфира, причем такая упаковочная единица для пищевых продуктов является упаковочной единицей для пищевых продуктов, пригодной для компостирования.

2. Единица по п. 1, в которой количество биоразлагаемого алифатического полиэфира находится в диапазоне 0,5-20 масс.%, более предпочтительно в диапазоне 1-15 масс.%.

3. Единица по п. 2, в которой количество биоразлагаемого алифатического полиэфира находится в диапазоне 2-10 масс.%, предпочтительно в диапазоне 5-9 масс.% и наиболее предпочтительно в диапазоне 6,5-8 масс.%.

4. Единица по пп. 1, 2 или 3, дополнительно содержащая один или несколько дополнительных агентов из биоразлагаемого алифатического полиэфира.

5. Единица по любому из предшествующих пунктов, в котором биоразлагаемый алифатический полиэфир содержит некоторое количество одного или нескольких из PBS, PNB, PNA, PCL, PLA, PGA, PNBH и PNBV.

6. Единица по любому из предшествующих пунктов, которая является биоразлагаемой при температуре в диапазоне от 5 до 60°C, предпочтительно в диапазоне от 5 до 40°C, более предпочтительно в диапазоне от 10 до 30°C, еще более предпочтительно в диапазоне от 15 до 25°C и наиболее предпочтительно при температуре около 20°C.

7. Единица по любому из предшествующих пунктов, в котором биоразлагаемый алифатический полиэфир является получаемым из биологического сырья.

8. Единица по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащая некоторое количество натуральных и /или альтернативных волокон.

9. Способ изготовления упаковочной единицы для пищевых продуктов из формованного волокнистого материала, включающий в себя следующие этапы:

- приготовления формованного волокнистого материала;
- добавления некоторого количества биоразлагаемого алифатического полиэфира;
- формования упаковочной единицы для пищевых продуктов; и
- высвобождения упаковочной единицы для пищевых продуктов из формы.

10. Способ по п. 9, в котором количество добавляемого биоразлагаемого алифатического полиэфира находится в диапазоне 0,5-20 масс.%, более предпочтительно в диапазоне 1-15 масс.%.

11. Способ по п. 9 или 10, в котором формование упаковочной единицы для пищевых продуктов содержит присоединение биоразлагаемого алифатического полиэфира к целлюлозным волокнам формованного волокнистого материала.

12. Способ по пп. 9, 10 или 11, дополнительно включающий в себя этап биологического разложения упаковочной единицы.

13. Способ по п. 12, в котором биоразложение содержит декомпозицию упаковочной единицы для пищевых продуктов.

14. Способ по п. 13, в котором декомпозицию выполняют при температуре в диапазоне от 5 до 40°C, предпочтительно в диапазоне от 10 до 30°C, более предпочтительно в диапазоне от 15 до 25°C и наиболее предпочтительно при температуре около 20°C.

15. Способ по одному или нескольким из пп. 9-14, дополнительно включающий в себя этап добавления одного или нескольких добавочных агентов в дополнение к биоразлагаемому алифатическому полиэфиру, при этом такие агенты предпочтительно содержат биоразлагаемый алифатический полиэфир, предпочтительно содержащий некоторое количество одного или нескольких из PBS, PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBN и PHBV.

16. Способ по одному или нескольким из пп. 9-15, дополнительно включающий в себя этап сушки упаковочной единицы в форме.

17. Способ по одному или нескольким из пп. 9-16, дополнительно включающий в себя этап добавления некоторого количества натуральных волокон.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 709 883

(13)

C1

(51) МПК

C08L 3/02 (2006.01)
C08K 5/053 (2006.01)
C08K 5/09 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)

(52) СПК

B65D 65/46 (2019.08)
C08L 1/00 (2019.08)
C08L 3/02 (2019.08)
C08K 5/053 (2019.08)
C08K 5/09 (2019.08)
C08L 101/16 (2019.08)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 09.01.2020)

(21)(22) Заявка: **2019102573**, 30.01.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2019

Дата регистрации:
23.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.01.2019**

(45) Опубликовано: **23.12.2019** Бюл. № **36**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2174132 C1**,

(72) Автор(ы):

**Павловская Нинэль Ефимовна (RU),
Гаврилова Анна Юрьевна (RU),
Гагарина Ирина Николаевна (RU),
Горькова Ирина Вячеславовна (RU),
Гуляева Ксения Николаевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина" (RU)

27.09.2001. RU 2473578 C1, 27.01.2013. RU 2480495 C2, 27.04.2013. RU 2669865 C1, 16.10.2018. DE 19814373 C2, 07.10.1999. Адрес для переписки: 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, НИЧ	
--	--

(54) Биоразлагаемое вещество на основе природных полимеров

(57) Реферат:

Задачей изобретения является снижение срока биоразложения . Техническим результатом является получение биоразлагаемого вещества, обладающего регулируемым сроком службы, что позволяет прогнозировать области использования материала. Поставленная задача решается благодаря тому, что биоразлагаемое вещество на основе природных полимеров , содержащее пластификатор, биоразрушаемый наполнитель, целлюлозный наполнитель, согласно изобретению дополнительно содержит лимонную кислоту и воду, в качестве пластификатора используют глицерин, в качестве биоразрушаемого наполнителя используют крахмал из некондиционного зерна пшеницы, в качестве целлюлозного наполнителя используют муку из свекловичного жома, при следующем соотношении компонентов, масс. %: крахмал из некондиционного зерна пшеницы - 17,1; мука из свекловичного жома - 17,1; глицерин - 8,4; лимонная кислота - 0,5; вода - 56,9. Таким образом, использование предлагаемого биоразлагаемого вещества на основе природных полимеров позволяет сократить сроки биоразложения до 45 суток.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 473 578

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C08L 97/02 (2006.01)

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 07.05.2020)
Пошлина: учтена за 10 год с 28.06.2020 по 27.06.2021

(21)(22) Заявка: **2011126234/05**, 27.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **27.06.2011**

(45) Опубликовано: **27.01.2013** Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 236711 C1, 10.08.2009. RU 2318006 C1, 27.02.2008. RU 2349612 C1, 20.03.2009. RU 2081135 C1, 10.06.1997. US 2009229771 A1, 17.09.2009.**

Адрес для переписки:
119334, Москва, ул. Косыгина, 4, ИБХФ РАН, отдел интеллектуальной собственности и инноваций

(72) Автор(ы):

**Пантюхов Петр Васильевич (RU),
Колесникова Наталия Николаевна (RU),
Попов Анатолий Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU)

(54) **БИОРАЗЛАГАЕМАЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к биоразлагаемой термопластичной композиции для создания материалов и изделий, способных подвергаться биоразложению в природных условиях. Биоразлагаемая термопластичная композиция включает лигноцеллюлозный наполнитель, связующий агент и полиэтилен в качестве полимерной основы. Связующий агент представляет собой сополимер этилена и винилацетата. В качестве лигноцеллюлозного наполнителя используют дешевые, не представляющие пищевой и кормовой ценности отходы технологических производств и природные материалы, выбранные из костры льняной, лузги подсолнечника, лигносульфоната натрия, листы, соломы. Композиция характеризуется высокой способностью к биоразложению и соответствуют требованиям, предъявляемым к материалам для переработки с использованием традиционных процессов и оборудования. 3 з.п. ф-лы, 4 табл., 1 ил.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 540 273

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C08L 101/16](#) (2006.01)

[C08L 23/04](#) (2006.01)

[C08L 23/10](#) (2006.01)

[C08K 5/098](#) (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 26.11.2020)
Пошлина: учтена за 8 год с 13.12.2020 по 12.12.2021

(21)(22) Заявка: [2013155023/04](#), 12.12.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.12.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.12.2013

(45) Опубликовано: [10.02.2015](#) Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 3797690 A, 19.03.1974. Химическая энциклопедия, т. 3, под ред. И.Л.Кнунянца, 1992, Научное издательство "Большая Российская энциклопедия". US 3454510 A, 08.07.1969. RU 94023952 A, 27.05.1997. RU 2473578 C2, 27.01.2013. RU 2363711 C1, 10.08.2009

Адрес для переписки:

119334, Москва, ул. Косыгина, 4, ИБХФ

(72) Автор(ы):

Луканина Юлия Константиновна (RU),
Хватов Анатолий Владимирович (RU),
Королева Анна Вадимовна (RU),
Попов Анатолий Анатольевич (RU),
Колесникова Наталия Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU)

(54) **ОКСО-РАЗЛАГАЮЩАЯ ДОБАВКА К ПОЛИОЛЕФИНАМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям создания биоразлагаемых полимерных материалов, в частности к добавкам, повышающим способность полиолефинов к биоразложению, и может быть использовано для создания материалов и изделий из них, способных подвергаться ускоренному биоразложению в природных условиях. Оксо-разлагающая добавка к полиолефинам включает карбоксилаты металлов или смеси карбоксилатов металлов, нанесенные на инертный носитель, в качестве карбоксилатов металлов используют, например, 2-этилгексаноаты цинка и циркония. В качестве инертного носителя может быть использован карбонат кальция. Оксо-разлагающая добавка способна в малых концентрациях инициировать окислительный разрыв полиолефиновых цепей. 2 з.п. ф-лы, 4 ил., 2 табл., 14 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 651 034

(13)

C1

(51) МПК

C08L 3/04 (2006.01)
C08L 5/06 (2006.01)
C08L 1/10 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
B65D 65/46 (2006.01)
B65D 81/34 (2006.01)

(52) СПК

C08L 3/04 (2006.01)
C08L 5/06 (2006.01)
C08L 1/10 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
B65D 65/466 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 07.05.2020)

(21)(22) Заявка: **2017117368**, 19.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.05.2017

Дата регистрации:
18.04.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.05.2017**

(45) Опубликовано: **18.04.2018** Бюл. № **11**

(72) Автор(ы):

**Карчин Константин Валерьевич (RU),
Дышлюк Любовь Сергеевна (RU),
Белова Дарья Дмитриевна (RU),
Каширских Егор Владимирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью "Биотек" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2542558 C2, 20.02.2015. RU 2026321 C1, 09.01.1995. RU 2606990 C2, 10.01.2017. CN 102532569 A, 04.07.2012. WO 03/051980 A1, 26.06.2003. US 6146573 A, 14.11.2000. Адрес для переписки: 650000, Кемеровская обл., г. Кемерово, б-р Строителей, 47, Асякина Л.К.	
--	--

(54) БИОРАЗЛАГАЕМАЯ ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ИЗ ВТОРИЧНОГО КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к полимерным композициям для создания изделий, способных подвергаться биоразложению в природных условиях, в частности упаковочной пленки для продуктов. Состав содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: смесь картофельно-крахмальной мезги и пластификатора сорбитола (10) или смесь клеточного сока картофеля и пластификатора дибутилсебагината (5); пектин (10), карбоксиметилцеллюлоза (10); альгинат натрия (10); вода остальное до 100. Обеспечивается повышение прочности и степени разложения полимерных композиций. 3 табл., 2 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 624 905

(13)

C2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

B01J 37/00 (2006.01)

B01J 23/14 (2006.01)

B01J 31/06 (2006.01)

C08G 63/85 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 26.11.2020)
Пошлина: учтена за 6 год с 22.12.2020 по 21.12.2021

(21)(22) Заявка: **2015154781**, **21.12.2015**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **21.12.2015**

(43) Дата публикации заявки: **22.06.2017** Бюл. № **18**

(45) Опубликовано: **10.07.2017** Бюл. № **19**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2525235 C1**, **10.08.2014**. **US 5446123 A**, **29.08.1995**. **EP 261572 A1**, **30.03.1988**. **WO 2012103170 A2**, **02.08.2012**. **RU 2426749 C1**, **20.08.2011**. **US 2012245321 A1**, **27.09.2012**.

Адрес для переписки:

(72) Автор(ы):

Поляков Дмитрий Константинович (RU),
Кирюхин Юрий Иванович (RU),
Гомзяк Виталий Иванович (RU),
Чвалун Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" (RU)

123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1, НИЦ "Курчатовский институт", зам. директора по международной деятельности М.В. Попову	
---	--

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА СИНТЕЗА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ АЛИФАТИЧЕСКИХ СЛОЖНЫХ ПОЛИЭФИРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к получению катализатора синтеза биоразлагаемых алифатических сложных полиэфиров поликонденсацией α -замещенных оксикислот, преимущественно молочной кислоты. Полимеры обладают способностью к полному биоразложению в живом организме или естественных природных условиях и могут быть использованы для создания изделий широкого ассортимента как медицинского, так и бытового применения. Способ получения катализатора синтеза биоразлагаемых алифатических сложных полиэфиров на основе α -замещенных гидроксилсодержащих карбоновых кислот и оловосодержащих солей осуществляют взаимодействием компонентов в концентрированном водном растворе молочной кислоты в температурном интервале 100-180°C при исходной концентрации оловосодержащих солей 5,0-0,01 вес. %, реакцию формирования катализатора осуществляют в течение 1-5 часов с непрерывным удалением воды. Способ отличается тем, что оловосодержащие соли выбирают из группы, в которой анион обладает летучестью в выбранном температурном интервале, при этом в оловосодержащих солях 60-80% составляют катионы металлов, выбранные из ряда: Mg (4-13%), Zn (25-35%), Al (5-11%), Sb (20-25%), Mn (1-4%), Co (2%), Cu (1%), Mo (2%), Ni (2%), Bi (50-4%), B (1-2%). Технический результат – получение катализатора, обладающего повышенной каталитической активностью в способе получения биоразлагаемых алифатических сложных полиэфиров. 5 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 734 883

(13)

C1

(51) МПК

C08L 7/00 (2006.01)

D04H 13/00 (2006.01)

(52) СПК

C08L 7/00 (2020.08)

D04H 13/00 (2020.08)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 06.11.2020)

(21)(22) Заявка: **2019140902**, **11.12.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2019

Дата регистрации:
23.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.12.2019**

(45) Опубликовано: **23.10.2020** Бюл. № **30**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 8641960 B1, 04.02.2014. Structure and properties of polylactide/natural rubber blends, Bitinis, N; Verdejo, R; Cassagnau, P; Lopez-Manchado; MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, Том: 129, Выпуск: 3, стр. 823-831. RU 156639 U1, 10.11.2015. KR**

(72) Автор(ы):

**Тертышная Юлия Викторовна (RU),
Шибряева Людмила Сергеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН) (RU)

101150456 B1, 01.06.2012. RU 133138 U1, 10.10.2013. RU 2347021 C1, 20.02.2009. RU 2500693 C1, 10.12.2013. JP 2005336414 A, 08.12.2005. US 20050073075 A1, 07.04.2005. KR 1020080080687 A, 05.09.2008. Адрес для переписки: 119334, Москва, ул. Косыгина, 4, ИБХФ РАН, Начальнику отдела интеллектуальной собственности и инноваций ИБХФ РАН, Кузьменко Т.Е.	
--	--

(54) Биоразлагаемый композиционный нетканый материал на основе полилактида и его применение для выращивания растений

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биodeградируемых полимерных материалов и к их применению в сельскохозяйственных технологиях и может быть использовано для выращивания растений в условиях открытого и закрытого грунта, в личных подсобных хозяйствах, при проведении исследований в области биотехнологии и селекции растений. Предложен композиционный волокнистый нетканый материал, содержащий полилактид и натуральный каучук при следующем соотношении компонентов, масс. %: полилактид 85-95, натуральный каучук 5-15. Изобретение позволяет получить эластичный материал, который сохраняет способность к биоразложению и к механическому разрушению под действием развивающейся корневой системы. Предложенное изобретение может быть применено в качестве основы для посева семян и выращивания растений. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 7 ил., 5 табл.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 640 243

(13)

C2

(51) МПК

C08L 67/04 (2006.01)

B32B 27/06 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/36 (2006.01)

D04H 5/02 (2012.01)

D04H 5/06 (2006.01)

(52) СПК

C08J 5/18 (2016.11)

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 16.03.2020)
Пошлина: учтена за 8 год с 19.02.2020 по 18.02.2021

(21)(22) Заявка: **2015137592**, **18.02.2013**

(24) Дата начала отсчета срока действия
патента:
18.02.2013

Дата регистрации:
27.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **18.02.2013**

(43) Дата публикации заявки: **23.03.2017** Бюл.
№ **9**

(45) Опубликовано: **27.12.2017** Бюл. № **36**

(72) Автор(ы):

**ВОНГ Чо Кэ (CN),
УОДСВОРТ Ларри Клифтон (CN)**

(73) Патентообладатель(и):

**Ю.С. ПАСИФИК НОНВОУЕНС ИНДАСТРИ
ЛИМИТЕД (CN)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: CN 102675839 A, 19.09.2012. CN 102219988 A, 19.10.2011. CN 101157273 A, 09.04.2008. CN 101423654 A, 06.05.2009. CN 101942120 A, 12.01.2011. RU 2194622 C2, 20.12.2002. RU 2011122790 A, 20.12.2012. (85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 18.09.2015 (86) Заявка РСТ: CN 2013/071649 (18.02.2013) (87) Публикация заявки РСТ: WO 2014/124563 (21.08.2014) Адрес для переписки: 123242, Москва, Кудринская площадь, 1, а/я 35, "Михайлюк, Сороколат и партнеры-патентные поверенные"	
--	--

(54) БИОРАЗЛАГАЕМАЯ ПЛЕНКА И ЛАМИНАТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биоразлагаемым пленкам и биоразлагаемому ламинату, полученному с помощью ламинированных биоразлагаемых пленок. Биоразлагаемая пленка содержит РНА и PLA, где содержание PLA составляет 1-95 мас.%, где РНА представляют собой РНВ или РНV либо сополимер или смесь РНВ и РНV, при этом РНВ представляют собой P(3НВ-со-4НВ), полимеризованный с помощью 3НВ и 4НВ, и молярный процент 4НВ находится в диапазоне от 5 до 85%. Биоразлагаемая пленка дополнительно содержит целлюлозное волокно. Также изобретение относится к биоразлагаемому ламинату, который содержит РВАТ или РBS или их смесь и указанную биоразлагаемую пленку. Ламинаты характеризуются более сильной способностью к биоразложению в среде, содержащей микроорганизмы, и характеризуются хорошим сроком хранения и хорошей прочностью, быстротой адаптации и гибкостью. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 12 табл.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 683 831

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C08J 3/22 (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)
C08K 3/20 (2006.01)
C08K 9/04 (2006.01)

(52) СПК

C08J 3/22 (2019.02)
C08L 23/00 (2019.02)
C08L 101/16 (2019.02)
C08K 5/098 (2019.02)
C08K 3/20 (2019.02)
C08K 9/04 (2019.02)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 16.10.2020)

(21)(22) Заявка: **2017143168**, **11.12.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2017

Дата регистрации:
02.04.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **11.12.2017**

(72) Автор(ы):

**Протасов Артем Викторович (RU),
Студеникина Любовь Николаевна (RU),
Корчагин Владимир Иванович (RU),
Протасова Наталья Николаевна (RU),
Липпи Жан Себастьян (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных

(45) Опубликовано: 02.04.2019 Бюл. № 10 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2540273 C1, 10.02.2015. RU 2352597 C1, 20.04.2009. US 5854304 A, 29.12.1998. CA2821357 A1, 05.07.2012. RU 2011130445 A, 27.01.2013. RU 2013141488 A, 20.03.2015. NZ 286678 A, 19.12.1997. Адрес для переписки: 394036, Воронежская обл., г. Воронеж, пр-кт Революции, 19, Отдел интеллектуальной собственности, Куцовой Алле Егоровне	технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)
--	---

(54) Способ получения полифункциональной добавки, способствующей оксо- и биоразложению полиолефинов

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологиям создания оксо- и биоразлагаемых полимерных материалов, в частности к добавкам, повышающим способность полиолефинов к оксо- и биоразложению (прооксидантам), и может быть использовано для создания материалов и изделий из них, способных подвергаться ускоренному оксо- и биоразложению в природных условиях. Изобретение относится к способу получения полифункциональной добавки, способствующей оксо- и биоразложению полиолефинов, включающему нанесение на инертный носитель карбоксилата металла переменной валентности или смеси карбоксилатов металлов переменной валентности для получения целевого компонента полифункциональной добавки с последующим получением мастербатча на основе полиолефина. В качестве карбоксилата металла переменной валентности используют стеараты кобальта, железа, меди либо их комбинацию. В качестве инертного носителя используют оксид кальция, способствующий влагопоглощению при переработке вторичных полиолефинов, в качестве полиолефиновой основы мастербатча используют полиэтилен, целевой компонент полифункциональной добавки готовят при следующем содержании ингредиентов, мас. %: карбоксилат металла переменной валентности 10-30, оксид кальция 70-90. Нанесение карбоксилата металла переменной валентности на инертный носитель происходит путем смешения в высокоскоростном смесителе в течение 1-2 минут, полученный целевой компонент полифункциональной добавки смешивают с полиолефиновой основой мастербатча в высокоскоростном смесителе в соотношении (40-60):(40-60) мас. % и экструдировать в двухшнековом экструдере с гранулирую-

юшим устройством с получением гранул полифункциональной добавки диаметром 2-8 мм. Технический результат - получение полифункциональной добавки, придающей изделиям способность к ускоренному оксо- и биоразложению, а также выполняющей функцию влагопоглотителя при производстве изделий из вторичных полиолефинов, упрощение технологии получения прооксиданта к полиолефинам, повышение экологичности производства, снижение стоимости продукта. 3 табл., 37 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 687 915

(13)

C1

(51) МПК

[C08L 1/02 \(2006.01\)](#)
[C08L 67/04 \(2006.01\)](#)
[C08L 101/16 \(2006.01\)](#)
(52) СПК

[C08L 1/02 \(2019.02\)](#)
[C08L 67/00 \(2019.02\)](#)
[C08L 67/04 \(2019.02\)](#)
[C08L 101/16 \(2019.02\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.05.2019)

(21)(22) Заявка: [2019103878](#), 12.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.02.2019

Дата регистрации:
16.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.02.2019

(45) Опубликовано: [16.05.2019](#) Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6124384 A, 26.09.2000. CA
2788633 A1, 18.08/011. RU 2309163 C1,
27.10.2007.

Адрес для переписки:

660036, г. Красноярск, Академгородок, 50,
стр. 38, ФИЦ КНЦ СО РАН, отдел патент-

(72) Автор(ы):

Тарабанько Валерий Евгеньевич (RU),
Кайгородов Константин Леонидович (RU),
Смирнова Марина Александровна (RU),
Тарабанько Николай Валерьевич (RU),
Маляр Юрий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение "Федеральный иссле-
довательский центр "Красноярский науч-
ный центр Сибирского отделения Россий-
ской академии наук" (ФИЦ КНЦ СО РАН,
КНЦ СО РАН) (RU)

(54) КОМПОЗИЦИОННЫЙ БИОДЕГРАДИРУЕМЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПОЛИЭФИРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области композиционных полимерных материалов на основе целлюлозы и полиэфиров и может быть использовано для производства биодegradируемых композитов, применяемых в медицине, для производства упаковочных изделий, тары, а также в космических, авиационных и многих других отраслях промышленности. Более узкая область изобретения - композиционные полимерные материалы на основе целлюлозы и полиангеликалактона. Композиционный биодegradируемый материал представляет собой полимерную композицию, содержащую в качестве армирующего материала целлюлозу, а в качестве привитого полиэфирного связующего сетчатой структуры - полиангеликалактон при следующем соотношении компонентов, мас. %: полиангеликалактон - 20-70; целлюлоза - остальное. Технический результат изобретения заключается в высоких прочностных показателях композиционного материала и его относительно быстрой биодegradации. 10 пр.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19)

RU

(11)

2 674 212

(13)

C1

(51) МПК

C08L 23/10 (2006.01)
C08L 1/00 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)

(52) СПК

C08L 1/00 (2018.08)
C08L 23/10 (2018.08)
C08L 97/02 (2018.08)
C08L 101/16 (2018.08)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 06.02.2020)
Пошлина: учтена за 3 год с 06.04.2020 по 05.04.2021

(21)(22) Заявка: **2018112403**, **05.04.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.04.2018

Дата регистрации:
05.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **05.04.2018**

(45) Опубликовано: **05.12.2018** Бюл. № **34**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **РОГОВИНА С.З. и др.**
"Структура, свойства и термическая де-

(72) Автор(ы):

Здор Олеся Анатольевна (RU),
Чадова Татьяна Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Здор Олеся Анатольевна (RU),
Чадова Татьяна Владимировна (RU)

струкция биоразлагаемых смесей на основе целлюлозы и этилцеллюлозы с синтетическими полимерами". Химическая физика, 2012, том 31, N 6, с.54-62. RU 2451697 C1, 27.05.2012. RU 2473578 C1, 27.01.2013. US 8026301 B2, 27.09.2011. Адрес для переписки: 690077, г. Владивосток, ул. Связи, 22Б, кв. 107, Здор О.А.	
--	--

(54) Биоразлагаемая полимерная композиция

(57) Реферат:

Изобретение относится к получению биоразлагаемых полимерных композиций, содержащих синтетические и природные полимеры, и может найти применение в производстве тары и упаковки, упаковочных и сельскохозяйственных пленок, других товаров потребительского назначения с коротким сроком использования, способных к биодеструкции под воздействием факторов окружающей среды. Биоразлагаемая полимерная композиция содержит смесь полиэтиленов высокого и низкого давления преимущественно из отходов производства и/или вторичного сырья и порошковую целлюлозу, выделенную из морских бурых водорослей, преимущественно рода фукус, при следующем содержании компонентов, мас. %: полиэтилен 50-90, порошковая целлюлоза 10-50. Технический результат - повышение стабильности эксплуатационных свойств получаемой продукции при одновременном удешевлении композиции и упрощении способа ее приготовления. 2 з.п. ф-лы, 1 табл., 4 пр.

РЕФЕРАТЫ
ИЗОБРЕТЕНИЙ
(ИНОСТРАННЫЕ)

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

10137675

Дата подачи

02.05.2002

Номер публикации

RE038773

Дата публикации

09.08.2005

Номер предоставления патента

RE038773

Дата выдачи патента

09.08.2005

Вид публикации

E

МПК

B29C 49/08

C07G 17/00

D02J 1/06

C07G 99/00

D02J 1/00

Заявители The University of Cincinnati

Изобретатели Mark James E.

Peterson Brooke Zhao

Eman Burak

Bahar Ivet

Kloczkowski Andrzej

Агенты Wood, Herron & Evans, L.L.P.

Дата приоритета 09467275 20.12.1999 US

10137675 02.05.2002 US

60113550 23.12.1998 US

Название

(EN) High performance biodegradable materials from oriented starch derivatives

Реферат

(EN) The present invention involves the synthesis of a series of amylose (starch) derivatives with various degrees of substitution and amylose/amylopectin ratios. These chains are chemically crosslinked and then mechanically deformed (stretched) to produce a biodegradable and mechanically superior material. Specifically, the process consists of chemically modifying starch into starch derivatives such as starch ethers, starch esters and starch carbamates. The polymers have a percentage degree of substitution of from about 35% to about 95% (degree of substitution is from about 1.05 to about 2.85) and preferably have a percentage degree of substitution of from about 65% to about 90% (degree of substitution is from about 1.95 to about 2.70). The starch derivatives are crosslinked to obtain crosslinked chains and processed into sheets, films, fibers, threads or other articles as known in the art. After processing, the articles are swollen in a thermodynamically acceptable solvent or solvent mixture to a desired volume and deformed in a uniaxial or biaxial extension. The polymers materials are preferably stretched from about 1% to about 500% in the direction of stretching. Finally, the solvent is removed, yielding a homogeneous, highly-ordered material. The present invention improves the properties and the quality of sheets, films, fibers, threads or other articles with respect, for example, to mechanical strength. The materials are developed from starch, a natural renewable source which has low cost, high production levels and which replaces petroleum-based, synthetic polymers; the materials acquire high-strength, high-modulus, toughness and flexibility; and the materials exhibit structural and functional stability during processing, storage and use, yet are susceptible to biodegradation upon disposal.

Настоящее изобретение включает синтез ряда производных амилозы (крахмала) с различной степенью замещения и соотношением амилоза/амилопектин. Эти цепи химически сшиваются, а затем механически деформируются (растягиваются) для получения биоразлагаемого и механически превосходного материала. В частности, процесс состоит из химического преобразования крахмала в производные крахмала, такие как простые эфиры крахмала, сложные эфиры крахмала и карбаматы крахмала. В полимерах имеют процентную степень замещения от примерно 35% до примерно 95% (степень замещения составляет от примерно 1,05 до примерно 2,85) и предпочтительно имеют процентную степень замещения от примерно 65% до примерно 90% (степень замещения составляет от от примерно 1,95 до примерно 2,70). Производные крахмала сшиваются для получения сшитых цепей и перерабатываются в листы, пленки, волокна, нити или другие изделия, как известно в данной области. После обработки изделия набухают в термодинамически приемлемом растворителе или смеси растворителей до желаемого объема и деформируются в

одноосном или двухосном растяжении. В полимерах материалы предпочтительно растягиваются от примерно 1% до примерно 500% в направлении растяжения. Наконец, растворитель удаляется, давая гомогенный, высокоупорядоченный материал. Настоящее изобретение улучшает свойства и качество листов, пленок, волокон, нитей или других изделий в отношении, например, механической прочности. Материалы разработаны из крахмала, природного возобновляемого источника, который имеет низкую стоимость, высокий уровень производства и который заменяет синтетические полимеры на нефтяной основе; материалы приобретают высокую прочность, высокомолекулярность, вязкость и гибкость; и материалы демонстрируют структурную и функциональную стабильность во время обработки, хранения и использования, однако они подвержены биоразложению при утилизации.

Ведомство

Китай

Номер заявки

200410020229.8

Дата подачи

03.08.2004

Номер публикации

1597751

Дата публикации

23.03.2005

Вид публикации

A

МПК

C08L 23/08

C08L 3/02

ЗаявителиWang Qian

王茜

原敏昭

ИзобретателиWang Qian

王茜

Yuan Minzhao

原敏昭

Агентыyang gong

天津市三利专利商标代理有限公司

Название

(EN) Raw material of fully bios degradation plastic and preparation process thereof

(ZH) 全生物降解塑料原料及其制备方法

Реферат

(EN) The invention relates to a biodegradation engineering series, especially an full-biodegradable plastic raw material and its preparing method. Its components in weight percent: starch 30-60, lubricant 5-20, ethylene-acrylate copolymer 5-25, flow drop 0-5, polyvinyl alcohol 0-5, urea 0-5, ethylene-vinyl alcohol copolymer 10-30, compatilizer 5-60, plasticizer 1-3, coupling agent 0-6, reinforced cellulose 3-8, and cross-linking agent 0-3; the characteristic of its preparing method: it includes the working procedures of high-speed mixing, cold mixing, and

granulating. Its making process is simple, its preparing device is the same as that of preparing universal plastic and it can use common device to make continuous production and beneficial to environmental protection.

Изобретение относится к области техники биоразложения, в частности к полностью биоразлагаемому пластмассовому сырью и способу его получения. Его компоненты в массовых процентах: крахмал 30-60, смазка 5-20, сополимер этилен-акрилата 5-25, падение текучести 0-5, поливиниловый спирт 0-5, мочевины 0-5, сополимер этилена и винилового спирта 10-30, агент совместимости 5-60, пластификатор 1-3, связующий агент 0-6, усиленная целлюлоза 3-8 и сшивающий агент 0-3. Характеристика метода его приготовления: он включает в себя рабочие процедуры высокоскоростного перемешивания, холодного перемешивания и гранулирования. Процесс его изготовления прост, его устройство для подготовки такое же, как и для приготовления универсального пластика, и оно может использовать обычное устройство для непрерывного производства и полезно для защиты окружающей среды.

Ведомство

Япония

Номер заявки

2005061278

Дата подачи

04.03.2005

Номер публикации

2006241373

Дата публикации

14.09.2006

Вид публикации

A

МПК

C08L 1/10

C08L 101/16

C08L 67/02

Заявители UBE IND LTD

宇部興産株式会社

Изобретатели WATANABE MASANORI

渡辺 正徳

KURACHI KOICHIRO

倉知 幸一郎

ADACHI FUMIO

足立 文夫

FUJIWARA YOTARO

藤原 洋太郎

Название

(EN) CELLULOSE ESTER COMPOSITION AND MOLDED PRODUCT FORMED FROM THE SAME

(JA) セルロースエステル組成物及びそれから得られる成形物

Реферат

(EN) PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cellulose ester composition that has improved biodegradation rate without deteriorating mechanical strength, transparency and heat

resistance even in the case where it has a high DS (degree of substitution) (i.e., is excellent in mechanical strength, transparency, heat resistance and biodegradability) and to provide a molded product being formed from the cellulose ester composition.

SOLUTION: The cellulose ester composition is produced by incorporating 1-100 pts.wt. polyoxalate represented by the formula into 100 pts.wt. cellulose ester, wherein, R denotes an alkylene group having 3-12 carbon atoms in its main chain, which may include a branched structure or an alicyclic structure, and n denotes a positive integer.

COPYRIGHT: (C)2006, JPO&NCIPI

ПРОБЛЕМА, КОТОРАЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ РЕШЕНИЯ: Обеспечить композицию сложного эфира целлюлозы, которая имеет улучшенную скорость биоразложения без ухудшения механической прочности, прозрачности и термостойкости даже в том случае, если она имеет высокую DS (степень замещения) (т.е. имеет отличную механическую прочность, прозрачность, термостойкость и способность к биологическому разложению) и для получения формованного продукта, формируемого из композиции сложного эфира целлюлозы.

РЕШЕНИЕ: Композицию сложного эфира целлюлозы получают путем включения 1-100 мас.ч. полиоксалата, представленного формулой, на 100 мас. сложный эфир целлюлозы, где R обозначает алкиленовую группу, имеющую 3-12 атомов углерода в своей основной цепи, которая может включать разветвленную структуру или алициклическую структуру, а n означает положительное целое число.

Ведомство

Республика Корея

Номер заявки

1020060047276

Дата подачи

25.05.2006

Номер публикации

1020070113693

Дата публикации

29.11.2007

Вид публикации

A

МПК

B29B 9/06

B29B 9/14

CPC

B29B 9/06

B29B 9/14

B29C 70/06

Заявители HYUNDAI MOTOR COMPANY

현대자동차주식회사

Изобретатели LEE, CHOON SOO

이춘수

Агенты 백남훈

이학수

Название

(EN) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИ-МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА натурального волокна Композиты экструзией формуемости путем смешивания полимолочной и природных волокон , имеющих ПРЕВОСХОДНУЮ биodeградации СОБСТВЕННОСТИ

(KO) 폴리 유산 - 천연 섬유 복합재 의 제조 방법

Реферат

(EN) PURPOSE: A method for preparing poly lactic acid-natural fibers composites is provided to produce the poly lactic acid-natural fibers composites having excellent mechanical

physical properties such as impact strength, tensile strength and flexural modulus and showing extrusion moldability. CONSTITUTION: A method for preparing poly lactic acid-natural fibers composites comprises the steps of: washing natural fibers with a detergent for 1-24 hours; drying the natural fibers at 30-100 deg.C for 6-72 hours; drying poly lactic acid and the natural fibers for 1-12 hours and then compounding the dried poly lactic and natural fibers in a weight ratio of 1:0.2-1.5 by using an extruder under 170-220 deg.C and a screw rotary speed of 30-500 rpm; and cutting the extruded strands into 5-30 mm for pelletization. ©KIP0 2008

ЦЕЛЬ: Способ получения поли-молочной кислоты натуральных волокон композитов предоставляется для получения поли-кислоты натуральных волокон молочнокислых композитов, обладающие превосходными механическими физическими свойствами такими как ударопрочность, прочность на разрыв и модуль упругости при изгибе и показывающий экструзионного пластичностью. СОСТАВ: Способ получения композитов полимолочной кислоты-натуральные волокна включает следующие этапы: стирка натуральных волокон с моющим средством в течение 1-24 часов; сушка натуральных волокон при 30-100°C в течение 6-72 часов; сушку полимолочной кислоты и натуральных волокон в течение 1-12 часов, а затем смешивание высушенных полимолочных и натуральных волокон в весовом соотношении 1: 0,2-1,5 с использованием экструдера при температуре 170-220°C и скорости вращения шнека 30-500 об/мин; и разрезание экструдированных пряжей на 5-30 мм для гранулирования. © KIP0 2008

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

10548354

Дата подачи

29.03.2004

Номер публикации

20070155926

Дата публикации

05.07.2007

Вид публикации

A1

МПК

C08F 120/00

Заявители MATYJASZEWSKI KRZYSZTOF

CHUNG IM SIK

HUANG JINYU

SARBU TRAIAN

SIEGWART DANIEL L

SPANSWICK JAMES

TSAREVSKY NICOLAY V

Изобретатели Matyjaszewski Krzysztof

Chung Im Sik

Huang Jinyu

Sarbu Traian

Siegwart Daniel L.

Spanswick James

Tsarevsky Nicolay V.

Агенты KIRKPATRICK & LOCKHART PRESTON GATES ELLIS LLP

Дата приоритета 10548354 29.03.2004 US

60458784 28.03.2003 US

US40009905 29.03.2004 WO

Название

(EN) Degradable polymers

Реферат

(EN) Polymers comprising a polymer backbone comprising one or more degradable units are described. The polymer may additionally comprise two or more polymer segments comprising radically (co)polymerizable vinyl monomer units. The degradable units may be independently selected from, but not limited to, at least one of hydrodegradable, photodegradable and biodegradable units between the polymer segments and dispersed along the polymer backbone. The degradable units may be derived from one or more monomers comprising a heterocyclic ring that is capable of undergoing radical ring opening polymerization, a coupling agent, or from a polymerization initiator, radically polymerizable monomers, as well as other reactive sources. Embodiments of the degradable polymer of claim are capable of degrading by at least one of a hydrodegradation, photodegradation or biodegradation mechanisms to form at least one of telechelic oligomer and telechelic polymeric fragments of the polymer. The degradable polymer may be able to degrade into polymer fragments having a molecular weight distribution of less than 5, or in certain applications it may be preferable for embodiments of the polymer to be capable of forming polymer fragments having a molecular weight distribution of the polymer fragments less than 3.0 or even less than 2.5. Embodiments of the present invention also include methods of producing degradable polymers.

Полимеры. Описывается полимерная основа, содержащая одно или несколько разлагаемых звеньев. Полимер может дополнительно содержать два или более полимерных сегмента, содержащих радикально (со) полимеризуемые звенья винилового мономера. Разлагаемые звенья могут быть независимо выбраны, но не ограничиваясь ими, по меньшей мере, из одного из гидродеградируемых, фоторазлагаемых и биоразлагаемых звеньев между сегментами полимера и диспергированных вдоль основной цепи полимера. Разлагаемые звенья могут быть производными одного или нескольких мономеров, содержащих гетероциклическое кольцо, которое способно претерпевать радикальную полимеризацию с раскрытием цикла, связующего агента или инициатора полимеризации, радикально полимеризуемых мономеров, а также других реакционноспособных источников. Варианты осуществления разлагаемого полимера по пункту формулы изобретения способны разлагаться, по меньшей мере, одним из следующих способов: гидродеградация, фоторазложение или механизмы биоразложения с образованием по меньшей мере одного из телехелического олигомера и телехелических полимерных фрагментов полимера. Разлагаемый полимер может быть способен разлагаться на фрагменты полимера, имеющие молекулярно-массовое распределение менее 5, или в некоторых применениях может быть предпочтительным, чтобы варианты реализации полимера были способны образовывать фрагменты

полимера, имеющие распределение молекулярной массы полимерных фрагментов. менее 3,0 или даже менее 2,5. Варианты осуществления настоящего изобретения также включают способы получения разлагаемых полимеров.

Ведомство
Соединенные Штаты Америки
Номер заявки
10351930
Дата подачи
23.01.2003
Номер публикации
RE039713
Дата публикации
03.07.2007
Номер предоставления патента
RE039713
Дата выдачи патента
03.07.2007
Вид публикации
Е
МПК
A61F 2/02
Заявители Genzyme Corporation
Изобретатели Sawhney Amarpreet S.
Jarrett Peter K. Coury Arthur J.
Rudowsky Ronald S.
Lyman Michelle D.
Avila Luis Z.
Enscore David J.
Goodrich Stephen D.
Nason William C.
Yao Fei
Weaver Douglas
Barman Shikha P.
Агенты Blundell Isabelle A. S.
Дата приоритета 08710689 23.09.1996 US
08944739 06.10.1997 US
09479520 07.01.2000 US
10351930 23.01.2003 US

Название

(EN) Polymerizable biodegradable polymers including carbonate or dioxanone linkages

Реферат

(EN) Water-soluble macromers including at least one hydrolysable linkage formed from carbonate or dioxanone groups, at least one water-soluble polymeric block, and at least one polymerizable group, and methods of preparation and use thereof are described. The macromers are preferably polymerized using free radical initiators under the influence of long wavelength ultraviolet light or visible light excitation. Biodegradation occurs at the linkages within the extension oligomers and results in fragments which are non-toxic and easily removed from the body. The macromers can be used to encapsulate cells, deliver prophylactic, therapeutic or diagnostic agents in a controlled manner, plug leaks in tissue, prevent adhesion formation after surgical procedures, temporarily protect or separate tissue surfaces, and adhere or seal tissues together.

Описываются водорастворимые макромеры, включающие по меньшей мере одну гидролизуемую связь, образованную карбонатными или диоксаноновыми группами, по меньшей мере, один водорастворимый полимерный блок и по меньшей мере одну полимеризуемую группу, а также способы их получения и применения. Макромеры предпочтительно полимеризуются с использованием свободнорадикальных инициаторов под воздействием длинноволнового ультрафиолетового света или возбуждения видимым светом. Биоразложение происходит в связях внутри олигомеров удлинения и дает фрагменты, которые не токсичны и легко удаляются из организма. Макромеры можно использовать для инкапсулирования клеток, доставки профилактических, терапевтических или диагностических агентов контролируемым образом, устранения утечек в ткани, предотвращения образования спаек после хирургических процедур, временной защиты или разделения поверхностей тканей, а также склеивания или герметизации тканей вместе.

Ведомство

Канада

Номер заявки

2677875

Дата подачи

19.10.2007

Номер публикации

2677875

Дата публикации

20.11.2008

Вид публикации

A1

МПК

C08L 27/06

C08K 5/00

C08K 5/57

CPC

C08J 5/18

C08J 2327/06

C08K 5/0033

C08K 5/0091

D06M 13/292

D06M 15/263

Заявители BIOTECH PRODUCTS, LLC

Изобретатели GROSSMAN, RICHARD F.

Дата приоритета 11747481 11.05.2007 US

Название

(EN) COMPOSTABLE VINYL HALIDE POLYMER COMPOSITIONS, COMPOSITES AND
LANDFILL BIODEGRADATION

(FR) COMPOSITIONS DE POLYMERE D'HALOGENURE VINYLIQUE COMPOSTA-
BLES, COMPOSITES ET BIODEGRADATION DE DECHARGE

Реферат

(EN) Compositions of vinyl halide polymers such as PVC are rendered compostable by a prodegradant system of a monomeric adduct of an organotitanate or zirconate and an organotin, PVC sheets and composites are compostable in landfills.

Композиции винилгалогенидных полимеров, таких как ПВХ, подвергаются компостированию с помощью системы, способствующей разложению, состоящей из мономерного аддукта органотитаната или цирконата и оловоорганического соединения, листы и композиты ПВХ компостируются на свалках.

ПРЕТЕНЗИИ

ЧТО ЗАЯВЛЯЕТСЯ:

1. Компостируемая композиция винилгалогенидного полимера, содержащая непластифицированный винилгалогенидный полимер, и система стимулятора разложения, содержащая (а) мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата и (б) оловоорганическое соединение, указанная система стимулятора разложения в относительных количествах, чтобы сделать композицию винилгалогенидного полимера компостируемой в отсутствие пластификатора.

2. Композиция по п. 1, в которой мономерный аддукт представляет собой амидный аддукт или сложноэфирный аддукт.

3. Композиция по п. 1, в которой компоненты системы, способствующей разложению, содержатся в общих количествах от примерно 1 до примерно 10 частей на 100 частей полимера.

4. Композиция по п. 1, в которой каждый из компонентов системы стимуляторов разложения содержится в количестве от примерно 1 до примерно 10 частей на 100 частей полимера.

5. Композиция по п. 4, в которой органотитанат или цирконат находится в количестве олова и составляет от примерно 5 до примерно 7 phr, а оловоорганическое вещество находится в количестве от примерно 2 до примерно 3 phr.

6. Композиция по п. 1, в которой оловоорганическое олово представляет собой карбоксилат олова.

14. Компостируемая полимерная композиция поливинилхлорида (ПВХ), содержащая непластифицированный поливинилхлорид или его сополимеры, и система, способствующая разложению, содержащая оловоорганический карбоксилат и мономерный аддукт, выбранный из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пиррофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, и циркония IV неоалканолатоттри (ди-

октил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, указанная система стимуляторов разложения в относительных количествах, чтобы сделать поливинилхлорид или его сополимер компостируемым в отсутствие пластификатора.

15. Композиция по п. 14, в которой оловоорганический карбоксилат выбран из группы, состоящей из дилаурата дибутилолова и малеата дибутилолова.

16. Композиция по п. 15, в которой каждый из компонентов системы стимуляторов разложения содержится в количестве от примерно 1 до примерно 10 частей на сто частей полимера.

17. Композиция по п. 15, в которой органотитанат или цирконат содержится в количестве от примерно 5 до примерно 7 phr, а оловоорганическое соединение находится в количестве от примерно 2 до примерно 3 phr.

18. Изделие из компостируемого винилгалогенидного полимера, содержащее изделие, содержащее непластифицированный винилгалогенидный полимер, и система стимулятора разложения, содержащая (а) мономерный аддукт органотитаната или органоциркonnата и (б) оловоорганическое соединение, указанная система стимулятора разложения в относительных количествах, чтобы сделать изделие из винилгалогенидного полимера компостируемым в отсутствие пластификатора.

19. Компостируемое изделие по п. 18, в котором органотитанат или цирконат содержится в количестве от примерно 5 до примерно 7 phr, а оловоорганическое вещество находится в количестве от примерно 2 до примерно 3 phr.

20. Компостируемое изделие по п. 18, в котором органотитанат представляет собой неоалканолаттри (диоктил) пирофосфат-О (аддукт) титана IV N-замещенный метакриламид или бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) титана IV N, N, N-диметиламиноалкилпропенамид.

21. Компостируемое изделие по п. 19, в котором органоциркonnат представляет собой неоалканолаттри (диоктил) пирофосфат-О циркония IV (N-замещенный метакриламид) или бис (диоктил) пирофосфат-О (аддукт) циркония IV N, N-диметиламиноалкилпропенамид.

22. Компостируемое изделие по п. 18, в котором винилгалогенидный полимер представляет собой поливинилхлорид или его сополимеры.

28. Компостируемое изделие из поливинилхлорида (ПВХ), содержащее изделие, содержащее непластифицированный поливинилхлорид или его сополимер, и система,

способствующая разложению, включающая органотим-соединение и мономерный аддукт, выбранный из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт), N-замещенного метакрилоамида и циркония, IV неоалканолатотри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид и оловоорганический карбоксилат, указанная система-стимулятор разложения в относительных количествах, чтобы сделать поливинилхлорид или сополимер компостируемыми в отсутствие пластификатора.

29. Изделие по п. 28, в котором оловоорганическое соединение выбрано из группы, состоящей из дилаурата дибутилолова и малеата дибутилолова.

30. Изделие из композитного материала, содержащее лист по п. 28 и тканый или нетканый материал.

31. Композитное изделие по п. 30, в котором указанный тканый или нетканый материал является компостируемым.

32. Композитное изделие по п. 31, в котором компостируемая ткань представляет собой полимер, выбранный из группы, состоящей из поливинилового спирта, полиакриламида, полиакрилата, полиметакрилата и полиэфира.

33. Способ анаэробной биодеструкции изделия из винилгалогенидного полимера в г.

Свалка, включающая введение изделия из непластифицированного винилгалогенидного полимера или его физически восстановленной формы на свалку для анаэробного разложения, указанное изделие имеет в составе непластифицированный винилгалогенидный полимер, систему стимулятора разложения, содержащая (а) мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата и (b) оловоорганическое соединени. Указанная система стимулятора разложения в относительных количествах, чтобы сделать изделие из винилгалогенидного полимера компостируемым в отсутствие пластификатора, и анаэробно биоразлагает указанное изделие на свалке.

34. Способ по п. 33, в котором указанный аддукт определяется формулой органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа $-RC = C$ -активирующая группа, где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал.

36. Способ по п. 33, где указанный аддукт представляет собой органопирофосфатный аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из метакриламида, замещенного метакриламида, метакрилата и замещенного метакрилата.

36. Способ по п. 33, в котором указанное изделие из непластифицированного винилгалогенидного полимера содержит непластифицированный поливинилхлорид или его сополимер, и систему разложения, содержащую оловоорганический карбоксилат и мономерный аддукт, выбранный из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктит) пирофосфато-О (аддукт), N-замещенного метакриламида и циркония IV неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, указанная система стимуляторов разложения в относительных количествах, чтобы сделать поливинилхлорид или его сополимер компостируемым в отсутствие пластификатора.

37. Способ по п. 36, где оловоорганический карбоксилат выбран из группы, состоящей из дилаурата дибутилолова и малеата дибутилолова.

38. Способ по п. 37, в котором каждый из компонентов системы стимуляторов разложения содержится в количестве от примерно 1 до примерно 10 частей на 100 частей полимера,

39. Способ по п. 37, в котором органотитанат или цирконат присутствует в количестве от примерно 5 до примерно 7 phr, а оловоорганическое вещество находится в количестве от примерно 2 до примерно 3 phr.

Ведомство

Канада

Номер заявки

2675487

Дата подачи

29.09.2008

Номер публикации

2675487

Дата публикации

17.09.2009

Номер предоставления патента

Дата выдачи патента

08.05.2012

Вид публикации С

МПК

C08L 31/04 C08J 11/18 C08K 5/00

CPC

C08J 5/18 C08J 11/26 C08J 2331/04 C08K 5/0033 C08K 5/0091 D06M 13/292

Заявители

BIOTECH PRODUCTS, LLC

Изобретатели

GROSSMAN, RICHARD F.

Дата приоритета

12049668 17.03.2008 US

Название

(EN) COMPOSTABLE VINYL ACETATE POLYMER COMPOSITIONS, COMPOSITES AND LANDFILL BIODEGRADATION

(FR) COMPOSITIONS DE POLYMERES D'ACETATE DE VINYLE COMPOSTABLES, COMPOSITES ET BIODEGRADATION DANS UNE DECHARGE

Реферат

(EN) Compositions of vinyl acetate polymers such as polyvinyl acetate (PVAc) are rendered compostable by a monomeric adduct of an organotitanate or zirconate as a prodegradant. PVAc sheets and composites are compostable in landfills.

Композиции винилацетатных полимеров, таких как поливинилацетат (PVAc), превращаются в компостируемые с помощью мономерного аддукта органотитаната или цирконата в качестве агента, способствующего разложению. Листы и композиты ПВА компостируются на свалках.

Формула изобретения

ПРЕТЕНЗИИ:

1. Компостируемая полимерная композиция винилацетата, содержащая винилацетатный полимер и мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата в качестве стимулятора разложения в относительных количествах, чтобы сделать композицию полимерного винилацетата компостируемой, и в которой указанный аддукт определяется формулой органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа $-RC=C-$ активирующая группа, где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа сопряжена с $C=C$.

2. Композиция по п. 1, в которой мономерный аддукт представляет собой амидный аддукт или сложноэфирный аддукт.

3. Композиция по п. 1, в которой агент, способствующий разложению, содержится в количестве от около 1 до около 10 частей на 100 частей полимера.

4. Композиция по п. 1, в которой указанный аддукт представляет собой органопирофосфатный аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из метакриламида, замещенного метакриламида, метакрилата и замещенного метакрилата.

5. Композиция по п. 1, в которой указанный органотитанат или органоцирконат представляет собой амид или сложноэфирный аддукт неоалкокси-модифицированного моноалкоксититаната или цирконата.

6. Композиция по п. 1, в которой мономерный аддукт выбран из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенного метакриламида, титана IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукта) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV, N-замещенный метакриламид и бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV, N, N-диметиламиноалкилпропенамид.

7. Композиция по п. 1, в которой винилацетатный полимер выбран из группы, состоящей из поливинилацетата, частично гидролизованного поливинилацетата, поли (винилацетат-винилхлорид) и поли (этилен-винилацетата).

8. Композиция по п. 1, в которой мономерный аддукт представляет собой аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из этилдиметиламиноэтииметакрилата, ме-

тилдиметиламинопропилакрилата, 2-морфолин-N-этилакриламида, 2-пиперидинил-N-этилакрилонитрила, 2-диметиламиноэтилакролеин, диметиламиноэтилвиниловый эфир, диметиламиноэтилвинилтиоэфир, 4-диметиламинометилстирол, аллил-3-диметиламинопропионат, металил-3-диметиламинопропионат, тиааллил-3-диметиламинопропионат, диметиламинометиламидриметилакриметилакриметил.

9. Компостируемая полимерная композиция поливинилацетата (PVAc), содержащая поливинилацетат или его сополимер и мономерный аддукт в качестве стимулятора разложения, выбранный из группы, состоящей из неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукта) титана IV, N-замещенного метакриламида, циркония IV неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, указанный стимулятор разложения в относительных количествах, чтобы сделать полимерную композицию PVAc компостируемой.

10. Компостируемое изделие из винилацетатного полимера, содержащее изделие, содержащее винилацетатный полимер и мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата в качестве стимулятора разложения в относительных количествах, чтобы сделать изделие из винилацетатного полимера компостируемым, и где указанный аддукт определяется формулой органотитанат орцирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа, $-RC = C-$ активирующая группа, где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа сопряжена с $C = C$.

11. Компостируемое изделие по п. 10, в котором мономерный аддукт выбран из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенного метакриламида, титана IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукта) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV N-замещенный метакриламид и бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV N, N-диметиламиноалкилпропенамид.

12. Компостируемое изделие по п. 10, в котором винилацетатный полимер представляет собой поливинилацетат или его сополимер.

13. Композит, содержащий изделие по п. 10 и компостируемый тканый или нетканый материал.

14. Компостируемое изделие по п. 10, в котором мономерный аддукт представляет собой стимулятор разложения мономера, выбранного из группы, состоящей из этилдиметиламиноэтилметакрилата, метилдиметиламинопропилакрилата, 2-морфолин-N-

этилакриламида, 2-пиперидинил-N-этилакрилонитрила, 2-диметиламиноэтилакролеин, диметиламиноэтилвиниловый эфир, диметиламиноэтилвинилтиоэфир, 4-диметиламинометилстирол, аллил-3-диметиламинопропионат, металил-3-диметиламинопропионат, тиааллил-3-диметиламиноэтиламинопропионат, диметиламинометиламид и диметиламинометиламид.

15. Компостируемое изделие из поливинилацетата (ПВС), содержащее изделие, содержащее поливинилацетат или его сополимер и мономерный аддукт в качестве разложения, выбранный из группы, состоящей из неоалканолаттри (диоктил) пирофосфат-О (аддукт) титана IV N-замещенного метакриламид, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV, N-замещенный метакриламид, бис (диоктил) пирофосфат-О (аддукт) титана IV, N-диметиламиноалкилпропенамид и бис-диоктафосфат циркония IV

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, указанный ускоритель разложения в относительных количествах, чтобы сделать поливинилацетат или сополимер компостируемыми.

16. Композитное изделие, содержащее лист компостируемого изделия из поливинилацетата по п. 15 и компостируемый тканый или нетканый материал.

17. Композитное изделие по п. 16, в котором указанный тканый или нетканый материал представляет собой компостируемая ткань из полимера, выбранного из группы, состоящей из поливинилового спирта, полиакриламида, полиакрилата, полиметакрилата и полиэфира.

18. Способ анаэробного биоразложения изделия из винилацетатного полимера на свалке, включающий введение изделия из винилацетатного полимера или его физически восстановленной формы на свалку для анаэробного разложения, указанное изделие имеет композицию полимера винилацетата и мономерного аддукта. органотитанат или цирконат органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа-RC = C-активирующая группа, в относительных количествах, чтобы сделать изделие из винилацетатного полимера компостируемым, и где указанный аддукт определяется формулой где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа конъюгирована с $C=C$ и анаэробно биоразлагает указанное изделие на свалке.

19. Способ по п. 18, в котором указанный аддукт представляет собой органофосфатный аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из метакриламида, замещенного метакриламид, метакрилат и замещенный метакрилат.

20. Способ по п. 18, в котором указанное изделие из полимера винилацетата (PVAc) включает поливинилацетат или его сополимер и мономерный аддукт в качестве разложения, выбранный из группы, состоящей из неоалканолаттри (диоктил) пирофосфа-

то-О (аддукт) титана IV -замещенный метакриламид, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) циркония IV, N -замещенный метакриламид, бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) титана IV, N, N-диметиламино-алкилпропенамид (цирконий IV) и цирконий

(аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид, указанный стимулятор разложения в относительных количествах, чтобы сделать изделие из винилацетатного полимера компостируемым.

21. Способ по п. 18, в котором мономерный аддукт представляет собой аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из этилдиметиламиноэтилметакрилата, метилдиметиламинопропилакрилата, 2-морфолин-N-этилакриламида, 2-пиперидинил-N-этилакрилонитрила, 2- диметиламиноэтилакролеин, диметиламиноэтилвиниловый эфир, диметиламиноэтилвинилтиоэфир, 4-диметиламинометилстирол, аллил-3-диметиламинопропионат, металил-3-диметиламинопропионат, тιοаллил-3-диметиламинопропионат, диметиламинометилдиметиламинометиладельметил.

Ведомство

Канада

Номер заявки

2675490

Дата подачи

29.09.2008

Номер публикации

2675490

Дата публикации

07.10.2009

Номер предоставления патента

Дата выдачи патента

11.12.2012

Вид публикации

C

МПК

C08L 23/16 C08J 11/18 C08K 5/00 C08L 23/02 C08L 47/00

CPC

C08K 5/0033 C08K 5/0091 C08L 23/16 C08L 2201/06 Y10T 442/30 Y10T 442/60

Заявители

BIOTECH PRODUCTS, LLC

Изобретатели

GROSSMAN, RICHARD F.

Дата приоритета

12098613 07.04.2008 US

Название

(EN) COMPOSTABLE OLEFIN POLYMER COMPOSITIONS, COMPOSITES AND
LANDFILL BIODEGRADATION

(FR) COMPOSITIONS COMPOSTABLES DE POLYMERES OLEFINIQUES, COM-
POSITES CONNEXES ET PROCESSUS DE BIODEGRADATION DANS UN SITE D'EN-
FOUISSEMENT

Реферат

(EN) Compositions of olefin polymers such as those derived from monomers of ethylene,
propylene, diene and copolymers or terpolymers thereof, are rendered compostable by a mono-

meric adduct of an organotitanate or zirconate as a prodegradant. Olefin polymer sheets and composites are compostable in landfills.

Композиции олефиновых полимеров, таких как полимеры, полученные из мономеров этилена, пропилена, диена и их сополимеров или тройных сополимеров, превращаются в компостируемые с помощью мономерного аддукта органотитаната или цирконата в качестве агента разложения. Листы и композиты из олефиновых полимеров можно компостировать на свалках.

Формула изобретения

ПРЕТЕНЗИИ:

1. Анаэробно компостируемая композиция олефинового полимера, содержащая олефиновый полимер и мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата в качестве агента разложения в количестве, которое делает композицию олефинового полимера компостируемой; где указанный аддукт определяется формулой

органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа-RC = активирующая группа,

где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа сопряжена с $C=C$.

2. Композиция по п. 1, в которой мономерный аддукт представляет собой амидный аддукт или сложноэфирный аддукт.

3. Композиция по п. 1, в которой агент, способствующий разложению, содержится в количестве от около 1 до около 10 частей на 100 частей полимера.

4. Композиция по п. 1, в которой указанный аддукт представляет собой органофосфатный аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из метакриламида, замещенного метакриламида, метакрилата и замещенного метакрилата.

5. Композиция по п. 1, в которой указанный органотитанат или органоцирконат представляет собой амид или сложноэфирный аддукт неоалкокси-модифицированного моноалкоксититаната или цирконата.

6. Композиция по п. 1, в которой олефиновый полимер представляет собой полимер этиленпропилен-диен, а мономерный аддукт выбран из группы, состоящей из неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О титана IV.

(аддукт) N-замещенный метакриламид, цирконий IV, неоалканолатотри (диоктил)

пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламино пропенамид.

7. Анаэробно компостируемое изделие из олефинового полимера, содержащее изделие, содержащее олефиновый полимер и мономерный аддукт органотитаната или органоцирконата в качестве агента, способствующего разложению, в количестве, которое делает изделие из олефинового полимера компостируемым; где указанный аддукт определяется формулой-органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа-RC = Cactivating group, где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа сопряжена с $C = C$.

8. Композиция по п. 1 или компостируемое изделие по п. 7, в котором мономерный аддукт выбран из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт), N-замещенного метакриламида, бис (диоктил) пирофосфата титана IV. - О (аддукт) N, N-диметиламиноалкил пропенамид, цирконий IV неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламино -алкилпропенамид.

9. Композиция по п. 1 или компостируемое изделие по п. 7, в котором олефиновый полимер получен из мономера, выбранного из группы, состоящей из этилена, пропилена, диена и их сополимеров или терполимеров.

10. Композиция по п. 1 или компостируемое изделие по п. 7, в котором мономерный аддукт представляет собой стимулятор разложения мономера, выбранного из группы, состоящей из

этилдиметиламиноэтилметакрилат, метилдиметиламинопропилакрилат, 2-морфолин-N-этилакриламид,

2-пиперидинил-N-этилакрилонитрил,

метил-N-метил-N-этил-3-аминопропилкетон, 2-диметиламиноэтилакролеин, диметиламиноэтилвиниловый эфир, диметиламиноэтилвинилтиоэфир, 4-диметиламинометилстирол,

аллил-3-диметиламинопропионат, метилаллил-3-диметиламинопропионат, теоаллил-3-диметиламинопропионат, диметиламинометилакрилат и N-метил-N-диметиламинометилакриламид.

11. Изделие по п. 7, в котором изделие содержит полимер этиленпропилен-диен (EPDM), и мономерный аддукт выбран из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт), N-замещенного метакриламида, циркония IV. неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан

IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламино-алкилпропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид.

12. Композитное изделие, содержащее изделие по п. 7 или 11 и компостируемый тканый или нетканый материал.

13. Композитное изделие по п. 12, в котором указанный тканый или нетканый материал представляет собой компостируемую ткань из полимера, выбранного из группы, состоящей из

из поливинилового спирта, полиакриламида, полиакрилата, полиметакрилата и полиэфира.

14. Компостируемое изделие по п. 11, в котором полимер представляет собой тройной сополимер этилена, пропилена и этилиденнорборнена.

15. Способ анаэробного биоразложения олефинового изделия на свалке, включающий введение изделия из олефинового полимера или его физически восстановленной формы на свалку для анаэробного разложения, при этом указанное изделие имеет композицию из олефинового полимера и мономерного аддукта органотитаната или органоцирконат в качестве ускорителя разложения в количестве, которое делает изделие из олефинового полимера компостируемым и анаэробно биоразлагает указанное изделие на свалке; где указанный аддукт определяется формулой-органотитанат или цирконат $-P=O(OH)$ солеобразующая группа- $RC = Cactivating\ group$, где R представляет собой углеводородный радикал или замещенный углеводородный радикал, а активирующая группа сопряжена с $C = C$.

16. Способ по п. 15, в котором указанный аддукт представляет собой органопирофосфатный аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из метакриламида, замещенного метакриламида, метакрилата и замещенного метакрилата.

17. Способ по п. 15, в котором указанное изделие из олефинового полимера содержит

олефиновый полимер, полученный из мономера, выбранного из группы

состоящий из этилена, пропилена, диена и их сополимеров или терполимеров, а также мономерного аддукта в качестве стимулятора разложения, выбранного из группы, состоящей из титана IV, неоалканолаттри (диоктил) пирофосфато-О (аддукт), N-замещенного метакриламида, циркония IV, неоалканолаттри (диоксилацетата)) пирофосфато-О (аддукт) N-замещенный метакриламид, титан IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N, N-диметиламиноалкилпропенамид и цирконий IV бис (диоктил) пирофосфато-О (аддукт) N-N-диметиламино алкилпропенамид, указанный ускоритель разложения в количестве, которое делает изделие из олефинового полимера компостируемым.

18. Способ по п. 15, в котором мономерный аддукт представляет собой аддукт мономера, выбранного из группы, состоящей из

этилдиметиламиноэтилметакрилат, метилдиметиламинопропилакрилат, 2-морфолин-N-этилакриламид, 2-пиперидинил-N-этилакрилонитрил,

метил-N-метил-N-этил-3-аминопропилкетон, 2-диметиламиноэтилакролеин, диметиламиноэтилвиниловый эфир, диметиламиноэтилвинилтиоэфир, 4-диметиламинометилстирол,

аллил-3-диметиламинопропионат, металлил-3-диметиламинопропионат, тιοаллил-3-диметиламинопропионат, диметиламинометилакрилат и N-метил-N-диметиламинометилакриламид.

Ведомство

Канада

Номер заявки

2769626

Дата подачи

17.06.2010

Номер публикации

2769626

Дата публикации

13.01.2011

Вид публикации

A1

МПК

C08K 5/00 B32B 27/12 B32B 27/18

CPC

C08K 5/0033 B32B 5/022 B32B 5/024 B32B 27/12 B32B 27/302 B32B 27/304

Заявители

BIOTECH PRODUCTS, LLC

Изобретатели

GROSSMAN, RICHARD F.

Дата приоритета

12500805 10.07.2009 US

Название

(EN) ANAEROBICALLY COMPOSTABLE POLYMERIC COMPOSITIONS, ARTICLES AND LANDFILL BIODEGRADATION

(FR) COMPOSITIONS POLYMERES COMPOSTABLES PAR VOIE ANAEROBIE, ARTICLES ET BIODEGRADATION DE DECHARGE

Реферат

(EN) Compostable hydrocarbon polymers, composites, and articles anaerobically biodegrade in landfills in a relatively short time. Composite polymeric articles and sheets such as indoor or outdoor signs, billboards, banners, images, protective barriers, backdrops and wall coverings have very useful service durations and yet are landfill biodegradable.

Компостируемые углеводородные полимеры, композиты и изделия анаэробно биоразлагаются на свалках за относительно короткое время. Композитные полимерные изделия и листы, такие как внутренние или наружные вывески, рекламные щиты, баннеры, изображения, защитные барьеры, фоны и настенные покрытия, имеют очень полезный срок службы и при этом являются биоразлагаемыми на свалках.

Ведомство

Китай

Номер заявки

200710049654.3

Дата подачи

02.08.2007

Номер публикации

101358001

Дата публикации

04.02.2009

Номер предоставления патента

101358001

Дата выдачи патента

04.05.2011

Вид публикации

В

МПК

C08L 1/02 C08L 101/16 C08L 91/00 C08L 5/02 C08L 23/06

Заявители

Mianyang Best & Honesty Science and Technology Co., Ltd.

绵阳宝新容科科技有限公司

Изобретатели

Zhao Xun

赵勋

Агенты

wu panfeng xu hong

成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

Название

(EN) Biodegradable natural plant cellulose material

(ZH) 生物降解天然植物纤维素材料

front page image

Реферат

(EN) The invention discloses a biodegradation natural plant cellulose material, which belongs to a biodegradation material and is aimed to solve the problem of the prior art that biodegradation is not achieved and the environment is polluted. The biodegradation natural plant cellulose material contains master batches with the following weight percentages: 50 to 60 percent of natural plant cellulose derivatives; 20 to 30 percent of protein; 1 to 5 percent of vegetable oil; 10 to 20 percent of dextran; and accessories with the following weight percentages can be added on the basis of the master batches: 0.1 to 0.15 thousandth of LTHO auxiliaries; 10 to 20 percent of linear PE7042; 30 to 60 percent of PE; and the remainder components are the master batches. The products produced in the decomposition of the cellulose materials are soil humic acid and carbon dioxide. The thin film produced by the material of the invention is widely applicable to the technical fields of agricultural films, daily necessities packaging, industrial packaging, etc.

В изобретении раскрывается биоразлагаемый натуральный растительный целлюлозный материал, который относится к биоразлагаемым материалам и направлен на решение проблемы известного уровня техники, заключающейся в том, что биоразложение не достигается и окружающая среда загрязняется. Биодegradации натуральных растительных целлюлоз материал содержит маточные смеси со следующими процентами веса: от 50 до 60 процентов природного растительного целлюлозыпроизводные; От 20 до 30 процентов белка; От 1 до 5 процентов растительного масла; От 10 до 20 процентов декстрана; и аксессуары со следующими массовыми процентами могут быть добавлены на основе мастер-смесей: от 0,1 до 0,15 тысячной доли вспомогательных веществ ЛТНО; От 10 до 20 процентов линейного PE7042; От 30 до 60 процентов ПЭ; а остальные компоненты - это мастер-партии. Продуктами разложения целлюлозных материалов являются гуминовая кислота почвы и диоксид углерода. Тонкая пленка, полученная из материала изобретения, широко применяется в технических областях сельскохозяйственных пленок, упаковки предметов первой необходимости, промышленной упаковки и т. д.

Ведомство
Соединенные Штаты Америки
Номер заявки
12202939
Дата подачи
02.09.2008
Номер публикации
20090060979
Дата публикации
05.03.2009
Номер предоставления патента
08217134
Дата выдачи патента
10.07.2012
Вид публикации
B2
МПК
C08G 63/02 A61K 47/34 A61L 27/00 A61L 27/58
Заявители
Bezwada Biomedical, LLC
Изобретатели
Bezwada Rao S.
Агенты
Vance Intellectual Property, PC
Название
(EN) Controlled release of biologically active compounds

Реферат

(EN) The present invention relates to biodegradable polymers (e.g., polyesters and polyester amides) derived from functionalized biologically active compounds that can provide site specific delivery of bioactive compounds upon biodegradation in a controlled manner.

Настоящее изобретение относится к биоразлагаемым полимерам (например, сложным полиэфирам и сложным полиэфирамидам), полученным из функционализированных биологически активных соединений, которые могут обеспечивать доставку биоактивных соединений в конкретный сайт при биоразложении контролируемым образом.

Ведомство

Республика Корея

Номер заявки

1020080087751

Дата подачи

05.09.2008

Номер публикации

100899342*

Дата публикации

19.05.2009

Номер предоставления патента

1008993420000

Дата выдачи патента

19.05.2009

Вид публикации

B1

МПК

A01G 13/00 C08L 3/02 C08L 67/04

CPC

A01G 13/0262 A01G 13/0275 C08L 101/16

Заявители

U-NONG CO., LTD.

Изобретатели

LEE, HEE BONG

이희봉

Агенты

박사룡

Название

(EN) IMPROVED BIO-DEGRADABLE MULCHING FILM, CAPABLE OF SHOW-
ING HIGH TENSILE STRENGTH, BIODEGRADATION PROPERTIES AND WORKABIL-
ITY

(KO) 개량된 생분해성 멀칭 필름

Реферат

(EN) PURPOSE: An improved bio-degradable mulching film is provided to prevent the mulching film from being separated from soil and to improve prevention of disease in weeds.

CONSTITUTION: An improved bio-degradable mulching film is manufactured by coating thermoplastic resin 5-10 μ m in thickness on a thin film having high tensile strength. The total thickness of the mulching film is 15-30 μ m. The thermoplastic resin is selected among biodegradation-treated starch, biodegradation-treated cellulose, polylactic acid and its copolymers, polyglycolide and its copolymer, polycaprolactone, bio-degradable aliphatic polyester, bio-degradable polybutylene diadipate phthalate copolymers, bio-degradable polyester urethane copolymer, bio-degradable polybutylene succinate, photo-degradable polyethylene resin containing photocatalyst, succinic acid, sodium sulfodimethylsophthalate, condensation polymer of 1,4- butanediol and their mixture. ©KIPO 2009

НАЗНАЧЕНИЕ: улучшена биоразлагаемая мульчированная пленка предусмотрена для предотвращения мульчирования пленки должна быть отделена от почвы и улучшить профилактику от заболевания сорняков. КОНСТИТУЦИЯ: улучшена биоразлагаемая мульчированная пленка изготовлена путем нанесения покрытия из термопластичной смолы толщиной в 5-10 μ m на тонкой пленке, имеющей высокую растяжение прочность. Общая толщина мульчированной пленки - 15-30 μ m. Термопластичная смола выбрана среди биоразлагаемых - обработанной крахмал, биоразложение - обработанная целлюлоза, полимолочная кислота и ее сополимеры, polyglycolide и его сополимер, polycaprolactone, биоразлагаемый алифатический полиэфир, биоразлагаемые полибутилен diadipate фталат сополимеры, биоразлагаемый полиэфируретан сополимер, биоразлагаемый polybutylene сукцинат, фоторазлагаемая полиэтиленовая смола, содержащая фотокатализатор - янтарную кислоту, sulfodimethylsophthalate натрия, конденсационный полимер из 1,4- бутандиол и их смеси. © KIPO 2009 г.

Ведомство

Республика Корея

Номер заявки

1020080034199

Дата подачи

14.04.2008

Номер публикации

1020090108874

Дата публикации

19.10.2009

Вид публикации

A

МПК

C08J 3/28 C08J 5/18 C08J 7/18

CPC

C08J 3/28 C08J 7/18 C08J 5/18 C08J 2300/16

Заявители

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

한국기초과학지원연구원

Изобретатели

KIM, MYUNG CHAN

김명찬

YU, IN KEUN

유인근

CHO, SEUNG YEON

조승연

Агенты

공인복

Название

(EN) SURFACE MODIFICATION FOR HYDROPHILIC AND BIODEGRADABLE
POLYMERS, CAPABLE OF CONTROLLING REACTION RATE

(KO) 플라즈마 표면처리에 의한 생분해성 고분자 수지의 생분해속도와 친수성

향상방법

front page image

Реферат

(EN) PURPOSE: Surface modification for hydrophilic and biodegradable polymers is provided to control the biodegradation rate of the biodegradable polymers as well as hydrophilicity. CONSTITUTION: Surface modification for hydrophilic and biodegradable polymers comprises the following steps of: putting biodegradable polymer films in a plasma reactor and making it vacuum(S10); injecting CO₂ gas into the plasma reactor and maintaining the constant pressure; applying voltage to the plasma reactor to form plasma(S20); treating the biodegradable polymer films with plasma for a predetermined time(S30); and converting the vacuum condition into atmosphere pressure condition(S40). COPYRIGHT KIPO 2010

НАЗНАЧЕНИЕ: Модификация поверхности для гидрофильных и биоразлагаемых полимеров предусмотрено для управления биodeградацией скорости биоразлагаемых полимеров , а также гидрофильность. СОСТАВ: Модификация поверхности гидрофильных и биоразлагаемых полимеров включает следующие этапы: помещение биоразлагаемых полимерных пленок в плазменный реактор и создание вакуума (S10); впрыскивание газа CO₂ в плазменный реактор и поддержание постоянного давления; приложение напряжения к плазменному реактору для образования плазмы (S20); обработку биоразлагаемых полимерных пленок плазмой в течение заданного времени (S30); и преобразование состояния вакуума в состояние атмосферного давления (S40). АВТОРСКОЕ ПРАВО КИПО 2010.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201010248019.X

Дата подачи

06.08.2010

Номер публикации

101914223

Дата публикации

15.12.2010

Номер предоставления патента

101914223

Дата выдачи патента

25.01.2012

Вид публикации

В

МПК

C08L 3/10 C08L 67/04 C08L 29/04 C08L 1/02 C08L 89/00 C08K 13/02

Заявители

Northwest Normal University

西北师范大学

Изобретатели

Lei Ziqiang

雷自强

Wu Zhancui

武战翠

Zhang Zhe

张哲

Wang Zhongchao

王忠超

Xu Jian

许剑

Chang Ying

常迎

Lu Dedai

路德待

Агенты

zhang yanghe

甘肃省知识产权事务中心 62100

Название

(EN) Preparation method of modified starch-polyvinyl alcohol-based composite plastic film

(ZH) 改性淀粉-聚乙烯醇基复合塑料薄膜的制备方法

Реферат

(EN) The invention provides a preparation method of a modified starch-polyvinyl alcohol-based composite plastic film, belonging to the technical field of high polymer materials. The preparation method comprises the following steps of: uniquely oxidizing carbon atoms C2 and C3 in a glucose unit of starch into an aldehyde group under the action of a strong oxidant; breaking C2-C3 chains to obtain dialdehyde modified starch; and then blending the dialdehyde modified starch with polyvinyl alcohol (PVA), plasticizer, cellulose and the like which are used for synthesizing biodegradation type polymers to obtain the starch-based plastic film with favorable mechanical property, water resistance and degradation. The invention provides an extensive application prospect for the starch-based plastic film.

В изобретении предложен способ получения композитной пластиковой пленки на основе модифицированного крахмала и поливинилового спирта, относящейся к области техники высокополимерных материалов. Способ получения включает следующие стадии: однозначного окисления атомов углерода C₂ и C₃ в глюкозной единице крахмала в альдегидную группу под действием сильного окислителя; разрыв C₂-C₃ цепей с получением крахмала, модифицированного диальдегидом; а затем смешивание крахмала, модифицированного диальдегидом, с поливиниловым спиртом (ПВС), пластификатором, целлюлозой и т.п., которые используются для синтеза полимеров биоразлагаемого типа для получения полимерной пленки на основе крахмала с хорошими механическими свойствами, водостойкостью и разрушением. Изобретение обеспечивает широкую перспективу применения пластиковой пленки на основе крахмала.

Ведомство

Германия

Номер заявки

102008051579

Дата подачи

14.10.2008

Номер публикации

102008051579

Дата публикации

15.04.2010

Вид публикации

A1

МПК

C08K 13/02 C08J 5/00 C08L 1/1 C08J 5/18 D01F 2/3 C08L 67/04

CPC

A01N 25/10 C05G 5/40 C08J 5/18 C08J 2301/12 C08K 3/012 C08K 3/22

Заявители

RHODIA ACETOW GMBH

Изобретатели

RUSTEMEYER PAUL

KOPPE WOLFGANG

HOELTER DIRK

Название

(DE) Biologisch abbaubarer Kunststoff und Verwendung desselben

Реферат

(DE) Beschrieben wird ein biologisch abbaubarer Kunststoff erhöhter biologischer Abbaugeschwindigkeit. Dieser enthält a) feinst verteilte Partikel einer biologisch abbaubaren, wasserlöslichen, organischen Komponente und b) feinst verteilte Partikel einer wasserlöslichen, das Wachstum von Mikroorganismen fördernden, N-, P- und/oder S-enthaltenden anorganischen Komponente. Dieser Kunststoff beruht insbesondere auf Celluloseestern, wie Celluloseacetat. Bevorzugte Komponente A sind wasserlösliche Saccharide und/oder wasserlösliche organische Säuren. Dieser besonders vorteilhaft biologisch abbaubare Kunststoff liegt insbesondere in Form

von Fasern, Folien, Spritzgussartikeln, Granulatenperlen sowie Gefäßen vor. In dem Formkörper können darüber hinaus geregelt freisetzbare Biocide und/oder Düngemittel einbezogen werden, wobei die Formkörper unter Freisetzung dieser Inhaltsstoffe in der Umwelt beschleunigt abgebaut werden. Der beschleunigte biologische Abbau beruht auf einem synergetischen Zusammenwirken der bezeichneten Komponenten.

Описан биоразлагаемый пластик с повышенной скоростью биоразложения. Он содержит а) мелкодисперсные частицы биоразлагаемого водорастворимого органического компонента и б) мелко измельченные частицы водорастворимого, N-, P- и/или S-содержащего неорганического компонента, который способствует росту микроорганизмов. Этот пластик основан, в частности, на сложных эфирах целлюлозы, таких как ацетат целлюлозы. Предпочтительным компонентом А являются водорастворимые сахараиды и/или водорастворимые органические кислоты. Этот особенно предпочтительно биоразлагаемый пластик находится, в частности, в форме волокон, фольги, изделий, полученных литьем под давлением, гранул и сосудов. Кроме того, в формованный корпус могут быть включены биоциды и/или удобрения, которые могут выделяться регулируемым образом. при этом формованные изделия быстрее разлагаются в окружающей среде с высвобождением этих ингредиентов. Ускоренная биологическая деградация основана на синергетическом взаимодействии названных компонентов.

Ведомство

Европейское патентное ведомство (ЕПВ)

Номер заявки

10188829

Дата подачи

26.10.2010

Номер публикации

2325255

Дата публикации

25.05.2011

Вид публикации

B1

МПК

C08L 101/16 C08J 11/10 C08K 5/00 C08K 5/103 C08L 25/06 C08L 53/02

Посмотреть больше классификаций

CPC

C08K 5/0033 C08K 5/103 C08L 53/02 C08L 89/00 C08L 91/00 C08L 101/16

Посмотреть больше классификаций

Заявители

TECNOFILM SPA

Изобретатели

CARDINALI BRUNO

Указанные государства

Посмотреть все

Дата приоритета

102009901782780 12.11.2009 IT

Название

(DE) Biologisch abbaubares Produkt erhalten aus thermoplastischen polymeren Zusammensetzungen

(EN) Biodegradable product obtained from compositions based on thermoplastic polymers

(FR) Produit biodégradable obtenu à partir de compositions à base de polymères thermoplastiques

Реферат

(EN) A biodegradable product obtained from compounds of thermoplastic polymers is described, comprising: a styrenic block copolymer, a plasticizer, and a biodegradation catalyst, in which the plasticizer is a natural oil and the biodegradation catalyst is a yeast.

Описан биоразлагаемый продукт, полученный из соединений термопластичных полимеров, содержащий: стирольный блок-сополимер, пластификатор и катализатор биоразложения, в котором пластификатор представляет собой натуральное масло, а катализатор биоразложения представляет собой дрожжи.

ПРЕТЕНЗИИ

1. Биоразлагаемый продукт, полученный из соединений термопластичных полимеров, содержащий:

- стирольный блок-сополимер,
- пластификатор, и
- катализатор биодegradации,

отличающийся тем, что пластификатор представляет собой натуральное масло, а катализатор биоразложения - дрожжи.

2. Биоразлагаемый продукт по п. 1, отличающийся тем, что концентрация в массовых процентах указанных дрожжей составляет от 0,5 до 4% по отношению к общей массе биоразлагаемого продукта.

3. Биоразлагаемый продукт по п. 1 или 2, отличающийся тем, что указанные дрожжи содержат пивные дрожжи и/или натуральные дрожжи.

4. Биоразлагаемый продукт по п. 1 или 2, отличающийся тем, что указанные дрожжи содержат модифицированные дрожжи для уменьшения типичного запаха дрожжей, такие как частично гидролизированные дрожжи.

5. Биоразлагаемый продукт по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что концентрация указанного натурального масла в процентах по массе составляет от 40 до 50% по отношению к общей массе биоразлагаемого продукта.

6. Биоразлагаемый продукт по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что указанное натуральное масло включает рапсовое масло и/или соевое масло.

7. Биоразлагаемый продукт по п. 1, отличающийся тем, что концентрация указанного стирольного блок-сополимера в процентах по массе составляет от 50 до 60% по отношению к общей массе биоразлагаемого продукта.

8. Биоразлагаемый продукт по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что указанный стирольный блок-сополимер представляет собой стирол-бутадиен-стирол (SBS).

9. Биоразлагаемый продукт по п. 1, отличающийся тем, что он также содержит полимер, такой как кристалл полистирола (PS), или синдиотактический полибутадиен 1-2, или полиэтиленвинилацетат (EVA), или полиэтиленметилакрилат (ЕМА), или полиэтилен-бутилакрилат (ЕВА) для увеличения твердости продукта.

10. Биоразлагаемый продукт по п. 9, отличающийся тем, что он содержит кристаллы полистирола (ПС) с массовой концентрацией 10-20% по отношению к биоразлагаемому продукту.

11. Биоразлагаемый продукт по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он представляет собой биоразлагаемое соединение, полученное смешиванием стирольного блок-сополимера, натурального масла и дрожжей таким образом, чтобы получить полутвердый продукт, который экструдировать для получения гранулы или pellets указанного биоразлагаемого соединения.

12. Биоразлагаемый продукт по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что он представляет собой конечный технический продукт, полученный путем экструзии или формования биоразлагаемого соединения, содержащего стирольный блок-сополимер, натуральное масло и дрожжи.

13. Биоразлагаемый продукт по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что это конечный технический продукт, полученный путем экструзии или формования соединения, содержащего стирольный блок-сополимер и натуральное масло, к которому во время экструзии или формования добавляют дрожжи.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201010146665.5

Дата подачи

14.04.2010

Номер публикации

102219988

Дата публикации

19.10.2011

Вид публикации

A

МПК

C08L 67/04 C08L 1/02

CPC

C08L 67/04 C08L 2203/12 C08L 2205/025 C08L 2205/03 D01F 8/14

Заявители

Meyer Nonwovens Industry Co., Ltd.

美亚无纺布工业有限公司

Изобретатели

Huang Zuji

黄祖基

Hua Laili

华莱利

Агенты

guo weigang

深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

Название

(EN) Biodegradable recycling material

(ZH) 一种可降解的循环再生物料

Реферат

(EN) The invention relates to a novel biodegradable material prepared by PHAs (polyhydroxyalkanoates) and PLA (poly lactic acid) polymers for manufacturing a blended product of

PHAs and PLA, and biodegradation can be rapidly accelerated under a microorganic environment. The novel biodegradable material can be used for producing films, containers for solid and liquid, rigid or flexible packages, long-filament and short fiber weaving, knitting and nonwoven fabrics, and composite products of fabrics, films and other materials through overheating forming, injection molding or melting spinning. The quality guarantee period of the blended product can be prolonged under a clean environment.

Изобретение относится к новому биоразлагаемому материалу, полученному из полимеров РНА (полигидроксиалканоатов) и РЛА (полимолочная кислота) для производства смешанного продукта РНА и РЛА, и биодegradация может быть быстро ускорена в микроорганической среде. Новый биоразлагаемый материал может быть использован для производства пленок, контейнеров для твердых и жидких веществ, жестких или гибких упаковок, плетения из длинных и коротких волокон, трикотажных и нетканых материалов, а также композитных изделий из тканей, пленок и других материалов путем формовки при перегреве, впрыска. формование или плавление прядением. Гарантийный срок качества смешанного продукта может быть продлен в чистой окружающей среде.

Ведомство

Республика Корея

Номер заявки

1020120010793

Дата подачи

02.02.2012

Номер публикации

1020130089442

Дата публикации

12.08.2013

Номер предоставления патента

1014010200000

Дата выдачи патента

29.05.2014

Вид публикации

B1

МПК

C08J 5/18 B32B 7/06 C08L 101/16 C08L 67/04

CPC

B32B 27/08 C08J 5/18 B32B 7/06 C08L 67/04 C08L 67/025 C08J 2367/04

Посмотреть больше классификаций

Заявители

TORAY ADVANCED MATERIALS KOREA INC.

도레이첨단소재 주식회사

Изобретатели

SHIN, JUN HO

신준호

YOON, JONG WOOK

윤종욱

HWANG, CHANG IK

황창익

KIM, YEON SOO

김연수

Агенты

특허법인세원

Название

(EN) BIODEGRADABLE RELEASE FILM CAPABLE OF HAVING A BIODEGRADATION PROPERTY AND A RELEASING PROPERTY WITHOUT THE THERMAL TRANSFORMATION OF BIODEGRADABLE FILM MATERIAL BY INCLUDING A RELEASE LAYER WHICH IS PROCESSABLE AT A LOW TEMPERATURE

(KO) 생분해성 이형필름

Реферат

(EN) PURPOSE: A release film is provided to have a releasing property and a biodegradation property without chemical and thermal damage to a biodegradable base film and improve a disposal cost and an environment problem according to disposal. CONSTITUTION: A biodegradable release film (10) comprises a base film (11) using biodegradable polymers and a release layer (12) formed on at least one side of the base film. The biodegradable polymers are polylactic acid-polyester copolymers which are manufactured by copolymerizing 30-70 weight% of aromatic-aliphatic polyester oligomer and 30-70 weight% of polylactic acid. The release layer is manufactured by coating, drying and hardening release agents which consist of 1-50% of fatty acid-modified alkyd resin and 50-99% of organic solvents. COPYRIGHT KIPO 2013 null.

НАЗНАЧЕНИЕ: Обеспечивается разделительная пленка, которая обладает способностью к высвобождению и способностью к биоразложению без химического и термического повреждения биоразлагаемой основной пленки и улучшает стоимость утилизации и снижает экологические проблемы в зависимости от утилизации. СОСТАВ: Биоразлагаемая разделительная пленка (10) содержит базовую пленку (11) с использованием биоразлагаемых полимеров и разделительный слой (12), сформированный по меньшей мере на одной стороне базовой пленки. Биоразлагаемые полимеры представляют собой сополимеры полимолочной кислоты и сложного полиэфира, которые получают сополимеризацией 30-70 мас. % олигомера ароматического алифатического сложного полиэфира и 30-70мас.% полимолочной кислоты. Разделительный слой изготавливается путем нанесения покрытия, сушки и отверждения разделительных агентов, которые состоят из 1-50% алкидной смолы, модифицированной жирными кислотами, и 50-99% органических растворителей. АВТОРСКИЕ ПРАВА KIPO 2013 null

Ведомство

Китай

Номер заявки

201410305309.1

Дата подачи

30.06.2014

Номер публикации

104098791

Дата публикации

15.10.2014

Вид публикации

A

МПК

C08L 3/02 C08L 23/06 C08L 1/02 C08L 23/30 C08K 3/30 C08K 5/098

Посмотреть больше классификаций

Заявители

ANHUI CHAOHU SOUTH MEMBRANE INDUSTRY CO., LTD.

Изобретатели

WU DAOGUI

Агенты

ju xiang

Название

(EN) Biodegradable thermoplastic starch-polyethylene film

(ZH) 一种可生物降解的热塑性淀粉-聚乙烯薄膜

Реферат

(EN) The invention discloses a biodegradable thermoplastic starch-polyethylene film and relates to the technical field of film production. The biodegradable thermoplastic starch-polyethylene film is prepared from the following raw materials by mass percent: 40-50 percent of thermoplastic starch (self-made), 20-30 percent of polyethylene, 0.5-3 percent of microcrystalline cellulose, 2-5 percent of calcium sulfate, 1-3 percent of oxidized polyethylene wax, 1-2 percent of zinc stearate, 1-2.5 percent of polyhydroxyalkanoate, 0.5-2 percent of ethylene-glycol, 0.5-2 percent of sorbitol, 0.5-3 percent of maleic anhydride and 0.2-1 percent of glutaraldehyde. The prepared thermoplastic starch-polyethylene film has a favorable mechanical property and excellent biodegradability, is wide in application range, and can be made into various plastic

products in the market. Therefore, the thermoplastic starch-polyethylene film is a biodegradation plastic film with a broad market prospect.

Изобретение раскрывает биоразлагаемую термопластичную крахмалополиэтиленовую пленку и относится к области техники производства пленок. Биоразлагаемую термопластичную крахмально-полиэтиленовую пленку получают из следующих сырьевых материалов по массе: 40-50 процентов термопластичного крахмала (самодельного), 20-30 процентов полиэтилена, 0,5-3 процента микрокристаллической целлюлозы., 2-5 процентов сульфата кальция, 1-3 процента окисленного полиэтиленового воска, 1-2 процента стеарата цинка, 1-2,5 процента полигидроксиалканоата, 0,5-2 процента этиленгликоля, 0,5-2 процента сорбита, 0,5 -3 процента малеинового ангидрида и 0,2-1 процента глутаральдегида. Приготовленная термопластичная крахмалополиэтиленовая пленка имеет благоприятные механические свойства и отличную биоразлагаемость, имеет широкий диапазон применения и может быть использована в различных пластиковых продуктах, имеющихся на рынке. Таким образом, термопластичная крахмалополиэтиленовая пленка представляет собой биоразлагаемую пластиковую пленку с широкой рыночной перспективой.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201210409165.5

Дата подачи

09.10.2012

Номер публикации

103713094

Дата публикации

09.04.2014

Вид публикации

A

МПК

G01N 33/00

Заявители

ZHANG TAO

Изобретатели

ZHANG TAO

Агенты

Название

(EN) Contrast test method of degradation rates of biodegradable polymers

(ZH) 可生物降解聚合物的降解率对比的测试方法

front page image

Реферат

(EN) The invention discloses a contrast test method of the degradation rates of biodegradable polymers. The method comprises the following steps: 1, respectively preparing a same concentration of an amino trimethylene phosphonic acid solution and a polyacrylic acid solution; 2, preparing a nutrient solution; 3, respectively adding the nutrient solution to the amino trimethylene phosphonic acid the solution and a polyacrylic acid solution, and adding a solvent to a constant volume; 4, adding the above prepared mixed solutions to experiment containers, and putting the experiment containers in a water-bath constant temperature oscillator; 5, culturing for a period of time, respectively filtering the above obtained mixed liquids, and determining the chemical oxygen demand of each of the above obtained amino trimethylene phosphonic acid so-

lution filtrate and the above obtained polyacrylic acid solution filtrate, wherein the chemical oxygen demand represents the organic content in the filtrate; and 6, calculating according to the above determined chemical oxygen demands to obtain the biodegradation rates of different water-soluble polymers, and contrasting to obtain a final result. The method has the advantages of rapid and accurate determination of the contrast result of the biodegradation rates of amino trimethylene phosphonic acid and polyacrylic acid, accurate test result, simple test steps and test cost reduction.

В изобретении раскрывается метод контрастного теста скорости разложения биоразлагаемых полимеров.. Способ включает следующие стадии: 1) соответственно получение одинаковой концентрации раствора аминотриметиленфосфоновой кислоты и раствора полиакриловой кислоты; 2) приготовление питательного раствора; 3) соответственно добавление питательного раствора к раствору аминотриметиленфосфоновой кислоты и раствору полиакриловой кислоты и добавление растворителя до постоянного объема; 4) добавление приготовленных выше смешанных растворов в экспериментальные контейнеры и помещение экспериментальных контейнеров в генератор постоянной температуры с водяной баней; 5) культивирование в течение периода времени, соответственно фильтрация полученных выше смешанных жидкостей и определение химической потребности в кислороде каждого из полученного выше фильтрата раствора аминотриметиленфосфоновой кислоты и полученного выше фильтрата раствора полиакриловой кислоты, где химическая потребность в кислороде представляет собой органическое содержание в фильтрате; 6) вычисление согласно определенным выше химическим потребностям в кислороде для получения скорости биоразложения различных водорастворимых полимеров и контрастирование для получения конечного результата. Этот метод обладает преимуществами быстрого и точного определения результата контрастности скорости биodeградации аминотриметиленфосфоновой кислоты и полиакриловой кислоты, точного результата теста, простых этапов тестирования и снижения стоимости тестирования.

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

14653401

Дата подачи

18.02.2013

Номер публикации

20150353726

Дата публикации

10.12.2015

Вид публикации

A1

МПК

C08L 67/04

CPC

C08L 67/04 C08L 220/06 C08L 220/16 C08L 220/12 C08L 220/025 C08L 220/03

Заявители

U.S. PACIFIC NONWOVENS INDUSTRY LIMITED

Изобретатели

Cho Kee Wong

Larry Clifton Wadsworth

Название

(EN) Degradable Recycling Material

Реферат

(EN) The invention relates to a novel biodegradable material prepared from PHA and PLA polymers, which can be used for manufacturing a blended product of PHA and PLA, and which can have accelerated biodegradation in a microorganic environment. The new product can be used for producing films, containers for solids and liquids, rigid or flexible packages, long-filament and short-fibre weaving, knitting and nonwoven fabrics, and composite products of fabrics, films and other materials by thermal forming, injection moulding or melt spinning. These blends also can have a long shelf life in a clean environment.

Изобретение относится к новому биоразлагаемому материалу, полученному из полимеров РНА и РLА, который может быть использован для производства смешанного

продукта PHA и PLA и который может иметь ускоренное биоразложение в микроорганической среде. Новый продукт может быть использован для производства пленок, контейнеров для твердых и жидких веществ, жестких или гибких упаковок, плетения из длинных и коротких волокон, трикотажных и нетканых материалов, а также композитных изделий из тканей, пленок и других материалов путем термического формования, литья под давлением. Формование или прядение из расплава. Эти смеси также могут иметь длительный срок хранения в чистой среде.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201210408121.0

Дата подачи

09.10.2012

Номер публикации

103713084

Дата публикации

09.04.2014

Вид публикации

A

МПК

G01N 33/00

Заявители

FAN JING

Изобретатели

FAN JING

Агенты

Название

(EN) Method for testing influences of different temperatures on degradability of water-soluble polymer

(ZH) 不同温度对水溶性聚合物降解性影响的方法

front page image

Реферат

(EN) The invention discloses a method for testing the influences of different temperatures on the degradability of a water-soluble polymer. The method comprises the following steps: 1, preparing the water-soluble polymer; 2, preparing a nutrient solution; 3, respectively adding the nutrient solution to different containers, and adding water to a constant volume; 4, adding the above prepared mixed solution to the experiment containers, and respectively putting the experiment containers in water-bath constant temperature oscillators having different temperatures; 5, culturing for a period of time, respectively filtering the obtained mixed solutions, determining the chemical oxygen demand of the obtained water-soluble polymer filtrates having different

temperatures, wherein the chemical oxygen demand represents the organic matter content; and 6, respectively calculating according to the determined chemical oxygen demand to obtain the biodegradation rates of the water-soluble polymer having different temperatures, and comparing to obtain a final result. The method allows the influences of different temperatures on the degradability of the water-soluble polymer to be rapidly tested, has the advantages of accurate test result, simple test steps and easy operation, and lays a theoretic foundation for the increase of the degradation rate of biodegradable polymers in the application process.

Изобретение раскрывает способ тестирования влияния различных температур на разлагаемость водорастворимого полимера. Способ включает следующие стадии: 1) получение водорастворимого полимера; 2) приготовление питательного раствора; 3) соответственно добавление питательного раствора в разные емкости и добавление воды до постоянного объема; 4) добавление приготовленного выше смешанного раствора в экспериментальные контейнеры и, соответственно, помещение экспериментальных контейнеров в осцилляторы постоянной температуры с водяной баней, имеющие разные температуры; 5) культивирование в течение определенного периода времени, соответственно фильтрация полученных смешанных растворов, определение химической потребности в кислороде полученных водорастворимых полимерных фильтратов, имеющих разные температуры, где химическая потребность в кислороде представляет собой содержание органического вещества; 6) скорости биоразложения водорастворимого полимера при различных температурах и сравнение для получения окончательного результата. Метод позволяет быстро протестировать влияние различных температур на способность водорастворимого полимера к разложению, имеет преимущества точного результата теста, простых этапов тестирования и легкости управления, а также закладывает теоретическую основу для увеличения скорости разложения полимера. биоразлагаемые полимеры в процессе нанесения.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201410145156.9

Дата подачи

12.04.2014

Номер публикации

103895298

Дата публикации

02.07.2014

Номер предоставления патента

103895298

Дата выдачи патента

09.09.2015

Вид публикации

В

МПК

B32B 27/06 B32B 27/18 B32B 27/32 B29C 69/00 B29C 41/52

Заявители

广东威孚包装材料有限公司

韦丽明

Изобретатели

梁雁扬

韦丽明

曾令丰

Агенты

揭阳市博佳专利代理事务所 44252

Название

(EN) Completely-biodegradable casting polypropylene film and manufacturing method thereof

(ZH) 完全生物降解流涎聚丙烯薄膜及其制造方法

front page image

Реферат

(EN) The invention relates to a completely-biodegradable casting polypropylene film and a manufacturing method thereof. The completely-biodegradable casting polypropylene film comprises an outer surface layer, a core layer and an inner surface layer, wherein 0.5-1.0 weight percent of completely-biodegradable material and other ingredients are respectively added into the outer surface layer, the core layer and the inner surface layer for preparation through the existing casting equipment and process. The completely-biodegradable material is a fused blend of a pre-oxidant A, a pre-oxidant B, a slow-release agent, a natural plant cellulose and polypropylene. The completely-biodegradable casting polypropylene film is abandoned to the natural environment to be degraded for two stages, wherein the first stage is oxidation fragmentation, and the second stage is biodegradation; finally, carbon dioxide, water and humus are generated, and thereby the purpose that plastics enters the natural material circulation system is achieved. The additive amount of the completely-biodegradable material is adjusted, so that the degradation cycle can be controlled, and the film does not influence the quality of soil after being completely biodegraded.

Изобретение относится к полностью биоразлагаемой литевой полипропиленовой пленке и способу ее изготовления. Полностью биоразлагаемая полипропиленовая пленка для литья включает внешний поверхностный слой, сердцевинный слой и внутренний поверхностный слой, при этом 0,5-1,0 массовых процента полностью биоразлагаемого материала и других ингредиентов соответственно добавлены во внешний поверхностный слой, центральный слой и внутренний поверхностный слой для подготовки с помощью существующего литейного оборудования и технологического процесса. Полностью биоразлагаемый материал представляет собой сплавленную смесь преоксиданта А, преоксиданта В, агента с медленным высвобождением, натуральной растительной целлюлозы и полипропилен. Полностью биоразлагаемую полипропиленовую пленку для литья оставляют в естественной среде для разложения на двух стадиях, при этом первая стадия представляет собой окислительную фрагментацию, а вторая стадия - биоразложение; наконец, образуются углекислый газ, вода и гумус, и, таким образом, достигается цель попадания пластика в систему циркуляции природных материалов. Добавочное количество полностью биоразлагаемого материала регулируется так, чтобы можно было контролировать цикл разложения, и пленка не влияла на качество почвы после полного биоразложения.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201410470899.3

Дата подачи

16.09.2014

Номер публикации

104277246

Дата публикации

14.01.2015

Вид публикации

A

МПК

C08L 3/02 C08L 23/08 C08L 27/06 C08K 13/02 C08K 5/053 C08K 5/098

Посмотреть больше классификаций

Заявители

QINGDAO HI-TECH PATENT TECHNOLOGY TRANSFER PLATFORM CO., LTD.

Изобретатели

WEI SHUYUAN

Агенты

Название

(EN) Plastic film capable of being rapidly degraded

(ZH) 一种可快速降解的塑料薄膜

Реферат

(EN) The invention relates to a plastic film capable of being rapidly degraded. The plastic film is characterized by comprising the following components in parts by weight: 80 parts of corn starch, 20 parts of an ethylene-vinyl alcohol copolymer, 4 parts of a heat stabilizer, 2 parts of an ethylene glycol resistant treating agent, 1 part of a flexibilizer, 7 parts of pentaerythritol, 2 parts of tartaric acid, 4 parts of calcium stearate, 7 parts of vinyl acetate, 2 parts of part polyvinyl chloride resin powder and 1 part of polypropylene cellulose. The plastic film capable of being rapidly degraded disclosed by the invention has the advantages of biodegradation and photosensitive degradation, and is high in degradation speed, high in degradation efficiency, free of pollution to environment, low in production cost and simple in preparation process.

Изобретение относится к пластиковой пленке, способной быстро разрушаться. Пластиковая пленка включает следующие компоненты в массовых частях: 80 частей кукурузного крахмала, 20 частей сополимера этилен-винилового спирта, 4 части термостабилизатора, 2 части стойкого к этиленгликолю обрабатывающего агента, 1 часть из пластификатора, 7 частей пентаэритрита, 2 части винной кислоты, 4 части стеарата кальция, 7 частей винилацетата, 2 части поливинилового порошка хлорида смолы и 1 часть полипропиленовой целлюлозы. Пластиковая пленка, способная быстро разрушаться, раскрытая в изобретении, имеет преимущества биоразложения и светочувствительной деградации, высокой скорости разложения, высокой эффективности разложения, отсутствии загрязнения окружающей среды, низкой стоимости производства и простота процесса приготовления.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201310562963.6

Дата подачи

14.11.2013

Номер публикации

104629247

Дата публикации

20.05.2015

Вид публикации

A

МПК

C08L 55/02 C08L 1/02

Заявители

QINGDAO LIBO AUTO PARTS PRECISION CASTING CO., LTD.

Изобретатели

CHAI YEFEI

Агенты

Название

(EN) Environment-friendly type automobile air port material

(ZH) 一种环保型汽车风口材料

Реферат

(EN) The invention discloses an environment-friendly type automobile air port material, which relates to a degradable automobile air port material. The automobile air port material has a technical scheme that a pre-oxidizing agent and a biodegradation promotion substance are added in an original ABS engineering plastic, the pre-oxidizing agent is mainly a certain of nontoxic metal ions, and the biodegradation promotion substance is mainly a certain of natural plant cellulose. The automobile air port material keeps good impact resistance, heat resistance, low temperature resistance, good corrosion resistance, easy coating and coloring of the ABS engineering plastic, when the automobile air port is discarded, due to addition of the degradable additive, the environment pollution is not generated. The automobile air port material has the advantages of easy and simple process, reduced cost and wide application.

Изобретение раскрывает материал автомобильного воздушного порта экологически чистого типа, который относится к разрушающемуся материалу автомобильного воздушного порта. Материал автомобильного воздушного порта имеет техническую схему, согласно которой предварительный окислитель и вещество, способствующее биоразложению, добавляются в оригинальный инженерный пластик АБС, предварительный окислитель, в основном, представляет собой некоторое количество нетоксичных ионов металлов, а вещество, способствующее биоразложению, в основном, представляет собой некоторая натуральная растительная целлюлоза. Материал автомобильного воздушного порта сохраняет хорошую ударопрочность, термостойкость, устойчивость к низким температурам, хорошую коррозионную стойкость, легкое покрытие и окраску инженерного пластика АБС, когда автомобильный воздушный порт выбрасывается из-за добавления разлагаемой добавки, загрязнение окружающей среды не генерируется. Материал автомобильного воздушного порта обладает такими преимуществами, как легкий и простой процесс, низкая стоимость и широкое применение.

Ведомство
Республика Корея
Номер приложения
1020140185918
Дата подачи документов
22.12.2014
Номер публикации
1020160076127
Дата публикации
30.06.2016
Количество грантов
1016458230000
Дата предоставления
04.08.2016
Вид публикации
B1
IPC
C08L 23/06 B65D 19/00 C08L 101/16
CPC
C08L 23/06 C08L 101/16 B65D 19/00 C08L 2555/32
Претенденты
가톨릭대학교 산학협력단
가톨릭대학교 산학협력단
Изобретатели
유영선
박명종
최성욱
김미경
유영선
박명종
최성욱

김미경

Агенты

차준용

차준용

Название

(EN) ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕЛЛЕТА ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОЛИМЕРНОГО СЫРЬЯ С УЛУЧШЕННЫМИ МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ, СПОСОБОМ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И ПАЛИТРА, ИЗГОТОВЛЕННАЯ ЖЕСТОКОМ ИНЖЕКЦИЕЙ

(KO) 기계적 물성 이 향상된 친환경 복합 고분자 원료 펠릿, 그 제조 방법, 및 이를 사출 성형 하여 제조 된 팔레트

изображение на первой странице

Реферат

(EN) The present invention relates to an eco-friendly composite polymeric raw material pellet with improved mechanical properties, a production method thereof, and a palette produced by injection-molding the same. More specifically, the present invention relates to an eco-friendly composite polymeric raw material pellet used in the production of palette, a production method thereof, and an eco-friendly palette produced by using the same. According to the present invention, the pellet shows improved mechanical properties such as strength, since plasticated plant biomass (cellulose) is used in the pellet. In addition, a polymer used in the pellet is capable of controlling a period required for oxidation biodegradation. COPYRIGHT KIPO 2016

Настоящее изобретение относится к гранулам экологически чистого композитного полимерного сырья с улучшенными механическими свойствами, способу их производства и палитре, полученной путем литья под давлением. Более конкретно, настоящее изобретение относится к гранулам экологичного композитного полимерного исходного материала, используемым при производстве поддонов, способу их производства и экологически чистым поддонам, полученным с их использованием. Согласно настоящему изобретению гранула показывает улучшенные механические свойства, такие как прочность, поскольку в грануле используется пластифицированная растительная биомасса (целлюлоза). Кроме того, полимер, используемый в гранулах, способен регулировать период, необходимый для окислительного биоразложения. АВТОРСКОЕ ПРАВО КИПО 2016.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201510111543.5

Дата подачи

13.03.2015

Номер публикации

106032422

Дата публикации

19.10.2016

Вид публикации

A

МПК

C08L 25/06 C08L 67/02 C08L 77/00 C08L 77/06 C08K 5/098 C08K 3/30

CPC

C08K 3/10 C08K 3/30 C08K 5/098 C08K 2201/014 C08K 2201/018 C08L 77/06

Посмотреть больше классификаций

Заявители

THE HONG KONG RESEARCH INSTITUTE OF TEXTILES AND APPAREL LIMITED

Изобретатели

LIN ZICONG

WU HAO

Название

(EN) Degradable synthetic fiber composition, preparation method thereof and product

(ZH) 一种可降解合成纤维组合物及其制备方法和制品

front page image

Реферат

(EN) The invention relates to a degradable synthetic fiber composition, a preparation method thereof and a prepared biodegradable synthetic fiber product. The biodegradable synthetic fiber composition comprises a polymer and two or more transition metal salts dispersed in the polymer; and at least one of the transition metal salts is a polyvalent metal salt. The invention can degrade polyester, polyamide and styrene polymers, and selects more than two transition metal additives to produce synergistic effect, so as to directly improve the utilization rate of ul-

traviolet and visible light; and oxidation-biodegradation is applied to artificial fiber synthesis for the first time, and the existing equipment can be directly used for commercial production. The formula and method of the invention in particular can be directly applied to the non-woven fabric weaving technology to further reduce environmental pollution caused by wastes.

Изобретение относится к разлагаемой композиции синтетического волокна, способу ее получения и полученному продукту из биоразлагаемого синтетического волокна. Биоразлагаемая синтетическая волокнистая композиция включает полимер и две, или более солей переходных металлов, диспергированных в полимере; и по крайней мере одна из солей переходных металлов представляет собой соль поливалентного металла. Изобретение может разлагать полиэфирные, полиамидные и стирольные полимеры и выбирает более двух добавок переходных металлов для получения синергетического эффекта, чтобы напрямую повысить степень использования ультрафиолетового и видимого света; и окисление - биodeградация применяется для синтеза искусственного волокна впервые, а существующее оборудование может быть напрямую использовано для промышленного производства. В частности, формула и способ изобретения могут быть непосредственно применены к технологии ткачества нетканых материалов для дальнейшего снижения загрязнения окружающей среды, вызываемого отходами.

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

15481806

Дата подачи

07.04.2017

Номер публикации

20170210889

Дата публикации

27.07.2017

Вид публикации

A1

МПК

C08L 23/06 C08L 3/02

CPC

C08L 23/06 C08L 3/02

Заявители

BiologiQ, Inc.

Изобретатели

Bradford LaPray

Wenji Quan

Donald R. Allen

Название

(EN) Articles Formed with Biodegradable Materials and Strength Characteristics of the Same front page image

Реферат

(EN) Described herein are strength characteristics and biodegradation of articles produced using one or more petrochemical-based polymers and one or more carbohydrate-based polymers. A compatibilizer can optionally be included in the article. In some cases, the article can include a film or bag.

В данном документе описаны прочностные характеристики и биоразложение изделий, изготовленных с использованием одного или нескольких полимеров на нефтехими-

ческой основе и одного или нескольких полимеров на основе углеводов . В статью необязательно может быть включен агент совместимости. В некоторых случаях изделие может включать в себя пленку или сумку.

ПРЕТЕНЗИИ

1. Статья, содержащая:

один или несколько полимерных материалов на основе крахмала; и

один или несколько полимерных материалов на основе полиолефинов;

при этом изделие имеет значение испытания на удар при падении, составляющее по меньшей мере около 140 г на мил толщины.

2. Изделие по п. 1, в котором один или несколько полимерных материалов на основе крахмала образованы из одного или нескольких крахмалов и одного или нескольких пластификаторов.

3. Изделие по п. 2, в котором один или несколько крахмалов содержат один или несколько из картофельного крахмала, кукурузного крахмала, крахмала тапиоки, а пластификатор содержит глицерин.

4. Изделие по п. 1, в котором один или несколько полимерных материалов на основе полиолефина содержат полиэтилен.

5. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что изделие представляет собой мешок, имеющий толщину от примерно 0,01 мм до примерно 0,1 мм, и мешок содержит полость, имеющую объем от примерно 1 л до примерно 100 л.

6. Изделие по п. 1, в котором:

один или несколько полимерных материалов на основе крахмала составляют от около 20% до около 40% от веса изделия:

один или несколько полимерных материалов на основе полиолефинов составляют от примерно 60 до 80% по массе изделия;

изделие имеет толщину от примерно 0,02 мм до примерно 0,05 мм;

изделие имеет значение испытания на удар при падении от примерно 265 г до примерно 330 г на мил толщины.

7. Изделие по п. 1, дополнительно содержащее агент совместимости, присутствующий в количестве не более 8% от веса изделия.

8. Статья, содержащая:

полимерный материал на основе крахмала, образованный из смеси крахмалов, включающей первое количество первого крахмала и второе количество второго крахмала;

полимерный материал на основе полиолефина;

при этом изделие имеет значение испытания на удар при падении дротиком, превышающее:

(I) значение испытания на удар при падении первой стрелы для первого изделия, включающего полимерный материал на основе полиолефина и первый полимерный материал на основе крахмала, образованный из одного крахмала, состоящего из первого крахмала,

(II) второе значение испытания на удар при падении дротиком для второго изделия, включающего полимерный материал на основе полиолефина и второй полимерный материал на основе крахмала, образованный из одного крахмала, состоящего из второго крахмала.

9. Изделие по п. 8, в котором полимерный материал на основе крахмала образован из одного или нескольких пластификаторов.

10. Изделие по п. 8, в котором первый крахмал включает картофельный крахмал, кукурузный крахмал, или крахмал тапиоки, или является его производным; и второй крахмал содержит или получен из другого крахмала из картофельного крахмала, кукурузного крахмала или крахмала тапиоки.

11. Изделие по п. 8, в котором полимерный материал на основе крахмала присутствует в количестве от примерно 20% по весу до примерно 30% по весу изделия, а полимерный материал на основе полиолефина присутствует в количестве от примерно 65% по весу до примерно до 75% от веса изделия.

12. Изделие по п. 11, в котором первый крахмал составляет от около 10% по весу до около 50% по весу смеси крахмалов, из которой образован полимерный материал на основе крахмала, а второй крахмал составляет от около 50% до 90% смеси крахмалов, из которой образован полимерный материал на основе крахмала.

13. Изделие по п. 12, в котором:

смесь крахмалов, из которой образован полимерный материал на основе крахмала, включает третий крахмал;

третий крахмал составляет от примерно 10% по весу до примерно 35% по весу смеси крахмалов, из которой образован полимерный материал на основе крахмала;

значение испытания изделия на удар при падении дротиком больше, чем значение испытания на удар при падении дротиком третьего изделия, включающего полимерный материал на основе полиолефина, и третий полимерный материал на основе крахмала, образованный из одного крахмала, состоящего из третьего крахмала.

14. Изделие по п. 8, отличающееся тем, что изделие имеет относительное удлинение при разрыве в машинном направлении, которое больше, чем относительное удлинение

при разрыве в машинном направлении дополнительного изделия, сформированного из полимерного материала на основе полиолефина, не содержащего полимерные материалы на основе крахмала.

15. Изделие по п. 9, дополнительно содержащее агент совместимости, присутствующий в количестве не более 8% от веса изделия.

16. Процесс, включающий:

обеспечение одного или нескольких полимерных материалов на нефтехимической основе;

обеспечение одного или нескольких полимерных материалов на основе углеводов;

смешивание одного или нескольких полимерных материалов на основе нефтехимии и одного или нескольких полимерных материалов на основе углеводов для получения смеси материалов;

нагревание смеси материалов до температуры в диапазоне от примерно 120°C до примерно 180°C;

получение пленки с использованием смеси материалов, причем пленка имеет значение испытания на удар при падении от около 250 г до около 350 г на мил толщины.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что изготовление пленки с использованием смеси материалов включает:

экструдирование смеси материалов для производства экструдированного объекта; и впрыск газа в экструдированный объект.

18. Способ по п. 16, в котором:

один или несколько полимерных материалов на основе углеводов образованы из первого крахмала и второго крахмала;

пленка имеет значение испытания на удар при падении, превышающее:

(I) значение испытания на удар при падении первой стрелы для первого изделия, включающего один или несколько полимерных материалов на нефтехимической основе и первый полимерный материал на основе углеводов, образованный из одного крахмала, состоящего из первого крахмала,

(II) второе значение испытания на удар при падении дротиком для второго изделия, включающего один или несколько полимерных материалов на нефтехимической основе и второй полимерный материал на основе углеводов, образованный из одного крахмала, состоящего из второго крахмала.

19. Способ по п. 16, в котором:

смесь материалов дополнительно содержит один или несколько агентов совместимости; и смесь материалов включает:

от примерно 10 до примерно 40 мас. % одного или нескольких полимерных материалов на основе углеводов, от примерно 60 до примерно 89 мас. % одного или нескольких полимерных материалов на основе нефтехимии; и

от примерно 1% по весу до не более чем 8% по весу одного или нескольких агентов совместимости.

20. Способ по п. 16, отличающийся тем, что изделие включает пленку, имеющую толщину от примерно 0,02 мм до примерно 0,05 мм.

21. Способ по п. 16, отличающийся тем, что один или несколько полимерных материалов на основе углеводов являются по существу аморфными, имеющими кристалличность не более 20%.

Ведомство
Китай
Номер заявки
102016001010600
Дата подачи
17.11.2016
Номер публикации
106479132
Дата публикации
08.03.2017
Номер предоставления патента
106479132
Дата выдачи патента
23.04.2019
Вид публикации
В
МПК
C08L 67/00 C08L 69/00 C08L 23/06 C08L 55/02 C08L 23/08 C08L 67/04
Посмотреть больше классификаций
CPC
C08J 5/18 C08J 2323/06 C08J 2355/02 C08J 2367/00 C08J 2369/00 C08J 2423/06
Посмотреть больше классификаций
Заявители
GUANGZHOU SUORUN ENVIRONMENTAL PROTECTION SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.
广州索润科技股份有限公司
Изобретатели
GAO JUN
高军
WU JIAN
吴剑
LIN ZHIDAN
林志丹
WU GUILAN

吴贵岚

Агенты

广州市华学知识产权代理有限公司 44245

Название

(EN) Degradable master batch for plastic films, method for preparing degradable master batch and application thereof

(ZH) 一种塑料薄膜降解母粒及其制备方法与应用

Реферат

(EN) The invention belongs to the technical field of plastic films, and discloses degradable master batch for plastic films, a method for preparing the degradable master batch and application of the degradable master batch to preparing the degradable plastic films. The degradable master batch for the plastic films comprises, by weight, 50-80% of matrix resin, 2-10% of reaction type compatilizers, 0.5-5% of dispersing agents, 14-30% of NWCNT (multi-walled carbon nano-tube)-modified PHB (poly-beta-hydroxybutyrate), 2-7% of iron stearate and 1-5% of plasticizers. The total quantity of components is 100%. The method includes uniformly mixing the components with one another to obtain mixtures; carrying out melting extrusion on the mixtures to obtain the degradable master batch. The degradable master batch, the method and the application have the advantages that the degradable master batch not only is excellent in compatibility to non-polar polymers such as polyethylene and polypropylene, but also can be applied to polar polymers such as polyester, polycarbonate and ABS (acrylonitrile butadiene styrene); the degradable master batch has photo-degradation and biodegradation performance and can be applied to preparing the degradable plastic films, accordingly, the films can be automatically decomposed under oxygen-rich and microorganism or natural illumination conditions, and discarded films can be degraded and digested.

Изобретение относится к области техники пластиковых пленок и раскрывает разлагаемую маточную смесь для пластиковых пленок, способ приготовления разлагаемой маточной смеси и применение разлагаемой маточной смеси для получения разлагаемых пластиковых пленок. Разлагаемая маточная смесь для пластиковых пленок включает по весу 50-80% матричной смолы, 2-10% агентов совместимости реакционного типа, 0,5-5% диспергирующих агентов, 14-30% NWCNT (многослойные углеродные наночастицы). -tube) - модифицированный ПОБ (поли-бета-гидроксибутират), 2-7% стеарата железа и 1-5% пластификаторов. Общее количество компонентов 100%. Способ включает равномерное смешивание компонентов друг с другом для получения смесей; проведение экструзии из

плавления смесей для получения разлагаемой маточной смеси. Разлагаемая маточная смесь, полимеры, такие как полиэтилен и полипропилен, но также могут применяться к полярным полимерам, таким как полиэфир, поликарбонат и АБС (акрилонитрилбутадиенстирол); разлагаемая маточная смесь обладает характеристиками фотодегradации и биоразложения и может применяться для изготовления разлагаемых пластиковых пленок, соответственно, пленки могут автоматически разлагаться в условиях обогащения кислородом и микроорганизмов или естественного освещения, а выброшенные пленки могут разлагаться и перевариваться.

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

15836555

Дата подачи

08.12.2017

Номер публикации

20180100060

Дата публикации

12.04.2018

Вид публикации

A1

МПК

C08L 23/06

CPC

C08L 2201/06 C08L 2203/10 C08L 2203/16 C08L 2205/025 C08L 2205/03 C08L

2205/035

Посмотреть больше классификаций

Заявители

BiologiQ, Inc.

Изобретатели

Bradford LaPray

Wenji Quan

Donald R. Allen

Название

(EN) Articles Formed with Renewable and/or Sustainable Green Plastic Material and Carbohydrate-Based Polymeric Materials Lending Increased Strength and/or Biodegradability
front page image

Реферат

(EN) Described herein are strength characteristics and biodegradation of articles produced using one or more “green” sustainable polymers and one or more carbohydrate-based polymers. A compatibilizer can optionally be included in the article. In some cases, the article can include a film, a bag, a bottle, a cap or lid therefore, a sheet, a box or other container, a plate, a cup, utensils, or the like.

В настоящем документе описаны прочностные характеристики и биоразложение изделий, изготовленных с использованием одного или нескольких «зеленых» устойчивых полимеров и одного или нескольких полимеров на основе углеводов. В статью необязательно может быть включен агент совместимости. В некоторых случаях изделие может включать пленку, пакет, бутылку, крышку или крышку, следовательно, лист, коробку или другой контейнер, тарелку, чашку, посуду и т.п.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201711187563.6

Дата подачи

24.11.2017

Номер публикации

107793623

Дата публикации

13.03.2018

Вид публикации

A

МПК

C08L 23/06 C08L 67/04 C08L 67/02 C08L 1/12 C08L 5/16 C08L 5/00

Посмотреть больше классификаций

CPC

B29B 9/06 C08L 23/06 C08L 67/02 C08L 67/04 C08L 2201/06 C08L 2205/02

Посмотреть больше классификаций

Заявители

XIAO YUPING

肖宇萍

Изобретатели

XIAO YUPING

肖宇萍

Агенты

宁波市鄞州甬致专利代理事务所(普通合伙) 33228

Название

(EN) Degradable composite material and preparation method thereof

(ZH) 一种可降解的复合材料及其制备方法

Реферат

(EN) The invention discloses a degradable composite material and a preparation method thereof, and relates to the technical field of plastic preparation. The degradable composite material is prepared from the following raw materials in parts by weight: 30 to 40 parts of polyethylene, 20 to 30 parts of bacterial cellulose, 10 to 20 parts of cyclodextrin, 30 to 40 parts of pol-

ylactic acid, 30 to 40 parts of polybutylene succinate, 6 to 14 parts of zymosan, 1 to 6 parts of acetyl chloride, 1 to 8 parts of n-octanol, 2 to 10 parts of silane coupling agent, 5 to 12 parts of chitosan, 5 to 15 parts of maleic anhydride grafted polyethylene, 1 to 8 parts of arabic gum, 1 to 6 parts of epoxy chloropropane, 1 to 6 parts of acetyl tributyl citrate and 2 to 8 parts of polyvinyl acetate. The preparation method comprises the following steps of modification of the bacterial cellulose, mixing, extrusion, band casting, granulation, injection molding and the like. The composite material provided by the invention is stable in structural performance and good in mechanical strength, has the tensile strength of 10N/mm^2 to 18N/mm^2 , the breaking strength of 12N/mm^2 to 28N/mm^2 and the breaking elongation of 120 to 240 percent and meanwhile, can be subjected to biodegradation and therefore, an environment cannot be polluted.

Изобретение раскрывает разлагаемый композитный материал и способ его получения и относится к технической области подготовки пластмасс. Разлагаемый композитный материал получают из следующих сырьевых материалов в массовых частях: от 30 до 40 частей полиэтилена, от 20 до 30 частей бактериальной целлюлозы, от 10 до 20 частей циклодекстрина, от 30 до 40 частей полимолочной кислоты, от 30 до 40 частей полибутилсукцината, от 6 до 14 частей зимозана, от 1 до 6 частей ацетилхлорида, от 1 до 8 частей н-октанола, от 2 до 10 частей силанового связующего агента, от 5 до 12 частей хитозана, от 5 до 15 частей полиэтилена с привитым малеиновым ангидридом, от 1 до 8 частей арабской камеди, от 1 до 6 частей эпоксихлорпропана, от 1 до 6 частей ацетилтрибутилцитрата и от 2 до 8 частей поливинилацетата. Способ приготовления включает следующие стадии модификации бактериальной целлюлозы, смешивание, экструзия, ленточное литье, гранулирование, литье под давлением и тому подобное. Композиционный материал, предлагаемый в изобретении, имеет стабильные структурные характеристики и хорошую механическую прочность, имеет предел прочности на разрыв от 10 Н/мм^2 до 18 Н/мм^2 , предел прочности на разрыв от 12 Н/мм^2 до 28 Н/мм^2 и относительное удлинение при разрыве от 120 до 240 процентов, при этом, могут подвергаться биологическому разложению и, следовательно, не может быть загрязнена окружающая среда.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201810379627.0

Дата подачи

25.04.2018

Номер публикации

108503929

Дата публикации

07.09.2018

Вид публикации

A

МПК

C08L 23/06 C08L 1/02 C08K 9/12 C08K 7/24 C08K 3/26

CPC

C08L 23/06 C08K 2003/265 C08L 2201/02 C08L 2201/06

Заявители

CHENGDU NEW KELI CHEMICAL SCIENCE CO., LTD.

成都新柯力化工科技有限公司

Изобретатели

CHEN QING

陈庆

SI WENBIN

司文彬

Название

(EN) Shell powder biodegradable plastic and preparation method thereof

(ZH) 一种贝壳粉生物降解塑料及制备方法

Реферат

(EN) The invention relates to the field of degradable plastic and discloses shell powder biodegradable plastic and a preparation method thereof. The preparation method comprises the following preparation process: (1) adding cellulose degrading enzyme and lignin degrading enzyme into ethanol to prepare ethanol dispersing liquid; (2) adding shell powder into the ethanol dispersing liquid, performing ultrasonic dispersion and then performing reduced-pressure distillation to prepare the shell powder capable of adsorbing the biodegradable enzyme; (3) mixing,

extruding and pelletizing the following materials in parts by weight: 15 to 30 parts of shell powder capable of adsorbing the biodegradable enzyme, 5 to 10 parts of lignocellulose, 20 to 25 parts of polyethylene resin and 1 to 2 parts of a silane coupling agent to prepare the shell powder biodegradable plastic. Compared with the common biodegradable plastic, the biodegradable plastic provided by the invention utilizes the porous property of the shell powder to effectively adsorb the biodegradable enzyme, obviously increases the biodegradation speed, improves the toughness and the strength of the plastic and has certain antibacterial and flame-resistant properties; meanwhile, the production process is simple, white pollution can be reduced effectively, and the environmental benefit and the economical benefit are relatively high.

Изобретение относится к области разлагаемого пластика и раскрывает биоразлагаемый пластик в виде порошка оболочки и способ его получения. Способ приготовления включает следующий процесс приготовления: 1) добавление целлюлозы, разложение фермента и фермента, разлагающего лигнин до этанола с получением диспергирующей жидкости этанола; 2) добавление порошка оболочки в жидкость для диспергирования этанола, выполнение ультразвукового диспергирования и затем выполнение перегонки при пониженном давлении для получения порошка оболочки, способного адсорбировать биоразлагаемый фермент; 3) смешивание, экструдирование и гранулирование следующих материалов в частях по весу: от 15 до 30 частей порошка скорлупы, способного адсорбировать биоразлагаемый фермент, от 5 до 10 частей лигноцеллюлозы, от 20 до 25 частей полиэтиленовой смолы и 1-2 части силановый связующий агент для приготовления биоразлагаемого пластика в виде порошка оболочки. По сравнению с обычным биоразлагаемым пластиком, биоразлагаемый пластик, предлагаемый в изобретении, использует пористое свойство порошка оболочки для эффективной адсорбции биоразлагаемого фермента, что, очевидно, увеличивает скорость биоразложения, улучшает ударную вязкость и прочность пластика, обладает определенными антибактериальными и огнестойкими свойствами; между тем, производственный процесс прост, белое загрязнение может быть эффективно уменьшено, а экологическая выгода и экономическая выгода относительно высоки.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201811199123.7

Дата подачи

15.10.2018

Номер публикации

109293942

Дата публикации

01.02.2019

Вид публикации

A

МПК

C08H 7/00

CPC

C08H 6/00

Заявители

HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

哈尔滨理工大学

Изобретатели

YAN HONG

燕红

FENG QIAN

冯茜

LI JINDA

李金达

Агенты

哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

Название

(EN) Pretreatment method for improving biodegradation effect of walnut shells

(ZH) 一种提高核桃壳生物降解效果的预处理方法

front page image

Реферат

(EN) The invention discloses a pretreatment method for improving the biodegradation effect of walnut shells, and relates to a pretreatment method of walnut shells. The problem of difficult biodegradation because of high acid-insoluble lignin content in walnut shells is solved. The method comprises the steps: 1, physical pretreatment: physically grinding the walnut shells, and sieving to obtain walnut shell powder; 2, chemical pretreatment: adding an alkali solution to the walnut shell powder after physical treatment, and treating; and 3, filtering out the alkali solution, washing with distilled water, after suction filtration, adjusting the pH value, drying to constant weight, and completing the treatment. By combining physical and chemical pretreatment, a binding layer of lignin and hemicellulose with cellulose is partially destroyed by physical pretreatment, and subsequent chemical treatment makes the raw material become porous, the inner surface area is further enlarged, and increasing of the contact area of lignin with enzymes or other chemical substances is facilitated. And then the biodegradation effect is improved. The pretreatment method is used in the field of degradation of natural lignocellulose.

Изобретение раскрывает способ предварительной обработки для улучшения эффекта биоразложения скорлупы грецкого ореха и относится к способу предварительной обработки скорлупы грецкого ореха. Проблема сложной биodeградации из-за высокого содержания нерастворимого в кислоте лигнина в скорлупе грецких орехов. Способ включает стадии: 1) физическая предварительная обработка: физическое измельчение скорлупы грецкого ореха и просеивание для получения порошка скорлупы грецкого ореха; 2) химическая предварительная обработка: добавление раствора щелочи к порошку скорлупы грецкого ореха после физической обработки и химической обработки; 3) фильтрование щелочного раствора, промывание дистиллированной водой, после фильтрации с отсасыванием, корректировка значения pH, сушка до постоянного веса и завершение обработки. Благодаря сочетанию физической и химической предварительной обработки, связующий слой лигнина и гемицеллюлозы с целлюлозой частично разрушается физической предварительной обработкой, а последующая химическая обработка делает сырье пористым, площадь внутренней поверхности дополнительно увеличивается и облегчается увеличение площади контакта лигнина с ферментами или другими химическими веществами. И тогда эффект биоразложения улучшается. Метод предварительной обработки используется в области разложения натуральной лигноцеллюлозы.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910469766.7

Дата подачи

31.05.2019

Номер публикации

110281622

Дата публикации

27.09.2019

Вид публикации

A

МПК

B32B 27/08 B32B 27/20 B32B 33/00

CPC

B32B 27/08 B32B 27/20 B32B 33/00 B32B 2250/03 B32B 2250/24 B32B 2307/7163

Заявители

ZHANG BO

张博

Изобретатели

ZHANG BO

张博

ZHANG LEI

张磊

Название

(EN) Oxidative biodegradation double-layer thickened film

(ZH) 一种氧化生物降解双层加厚膜

front page image

Реферат

(EN) The invention belongs to the technical field of bio-based degradation and especially relates to an oxidative biodegradation double-layer thickened film. The film of the invention comprises a surface layer, an intermediate layer and an inner layer. The surface layer comprises a surface resin layer and a surface additive layer, wherein the surface resin layer is fivefold controlled degradation (WCSZ) resin, and the surface additive layer is a plant cellulose (XWZJ) ad-

ditive; the intermediate layer comprises an intermediate resin layer and an intermediate additive layer, wherein the intermediate additive layer is located below the intermediate resin layer, the intermediate resin layer is an oxygen-containing polymeric material controlled degradation (JHSZ) resin, and the intermediate additive layer is a metal ion oxidation (JSZJ) additive; the inner layer comprises an inner resin layer and an inner additive layer, wherein the inner additive layer is located below the inner resin layer, the inner resin layer is environmentally controlled degradation (HJSZ) resin, and the inner additive layer is an environmental hydration degradation (SHZJ) additive.

Изобретение относится к области техники разложения на биологической основе и, в частности, относится к двухслойной утолщенной пленке с окислительным биоразложением. Пленка по изобретению включает поверхностный слой, промежуточный слой и внутренний слой. Поверхностный слой включает слой поверхностной смолы и слой поверхностной добавки, причем слой поверхностной смолы представляет собой смолу с пятикратным контролируемым разложением (WCSZ), а слой поверхностной добавки представляет собой растительную целлюлозу. (XWZJ) добавка: промежуточный слой включает промежуточный слой смолы и промежуточный слой добавки, причем промежуточный слой добавки расположен ниже промежуточного слоя смолы; промежуточный слой смолы представляет собой смолу с контролируемым разложением кислородсодержащего полимерного материала (JHSZ) и промежуточный слой добавки представляет собой присадку для окисления ионов металлов (JSZJ); внутренний слой состоит из внутреннего слоя смолы и внутреннего слоя добавки, причем внутренний слой добавки расположен ниже внутреннего слоя смолы, внутренний слой смолы представляет собой смолу с контролируемым экологическим разрушением (HJSZ), а внутренний слой добавки представляет собой деградацию гидратации окружающей среды. (SHZJ) добавка.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910363102.2

Дата подачи

30.04.2019

Номер публикации

110041677

Дата публикации

23.07.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 67/04 C08G 63/08 C08G 63/78

CPC

C08G 63/08 C08G 63/78 C08L 67/04 C08L 2201/06 C08L 2205/025 C08L 2207/04

Посмотреть больше классификаций

Заявители

CHANGZHOU UNIVERSITY

常州大学

Изобретатели

LI JINCHUN

李锦春

YUAN JIE

袁洁

YU MIAOMIAO

余苗苗

FAN QICHENG

范期程

ZOU GUOXIANG

邹国享

ZHAO CAIXIA

赵彩霞

Агенты

Название

(EN) Full biodegradation crosslinking type polylactic acid based thermoplastic elastomer and preparation method thereof

(ZH) 一种完全生物降解交联型聚乳酸基热塑性弹性体及其制备方法

Реферат

(EN) The invention relates to a full biodegradation crosslinking type polylactic acid based thermoplastic elastomer and a preparation method thereof and belongs to the technical field of synthesis of highmolecular materials. A PLA-PBAT (Polylactic Acid-Poly (butyleneadipate-co-terephthalate)) composite copolyester elastomer is obtained by taking D-lactide or L-lactide and a star type PBAT activated intermediate as raw materials through the steps of preparing a PLLA (Poly-L-lactic Acid)-PBAT-PLLA triblock copolymer and a star type PDLA (Poly-D-lactic Acid)-PBAT-PDLA triblock copolymer respectively, and uniformly mixing the two block polymers under a molten state. A PDLA chain segment of the PDLA-PBAT-PDLA triblock copolymer and a PLLA chain segment of the PLLA-PBAT-PLLA triblock copolymer form an SC crystal and an acting force in a system is improved; PLA and PBAT have excellent biocompatibility and biodegradability and the obtained crosslinking type polylactic acid based thermoplastic elastomer has a wide application prospect.

Изобретение относится к термопластическому эластомеру на основе полимолочной кислоты на основе полимолочной кислоты с полным биодegradацией и способу его получения и относится к области техники синтеза высокомолекулярных материалов. Композитный сополиэфирный эластомер PLA-PBAT (полимолочная кислота-поли (бутиленадипат-котерефталат)) получают путем взятия D-лактида или L-лактида и промежуточного соединения, активированного PBAT звездообразного типа, в качестве сырья на этапах получения PLLA (поли-L-молочная кислота) -PBAT-PLLA трехблочный сополимер и триблоч-сополимер PDLA звездообразного типа (поли-D-молочная кислота) -PBAT-PDLA, соответственно, и равномерное смешивание двух блок-полимеров в расплавленном состоянии. Сегмент цепи PDLA триблоч-сополимера PDLA-PBAT-PDLA и сегмент цепи PLLA триблоч-сополимера PLLA-PBAT-PLLA с кристаллом SC и действующая сила в системе улучшаются; PLA и PBAT обладают превосходной биосовместимостью и биоразлагаемостью, а полученный термопластичный эластомер на основе полимолочной кислоты сшивающего типа имеет широкую перспективу применения.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910785098.9

Дата подачи

23.08.2019

Номер публикации

110606994

Дата публикации

24.12.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 3/04 C08L 1/02 C08L 5/08 C08L 5/04 C08L 89/00 C08K 5/39

Посмотреть больше классификаций

CPC

C08K 2201/018 C08L 3/04 C08L 2201/06 C08L 2205/025 C08L 2205/035

Заявители

ZHEJIANG SUN-RAIN INDUSTRIAL CO., LTD.

浙江晟祺实业有限公司

Изобретатели

MAO YIN

毛寅

Агенты

杭州五洲普华专利代理事务所(特殊普通合伙) 33260

Название

(EN) Degradable environment-friendly pollution-free packaging material and preparation method thereof

(ZH) 一种可降解环保无污染包装材料及其制备方法

Реферат

(EN) The invention relates to the technical field of packaging materials, and particularly relates to a degradable environment-friendly pollution-free packaging material and a preparation method thereof. The packaging material comprises the following components cellulose powder, modified starch, sodium alginate, chitosan, protein, gelatin, a vinyl ketone copolymer, mas-

terbatch, a photosensitizer, a thermal oxidant and a biological inducer. The packaging material comprises, by weight, 10-25 parts of cellulose, 25-45 parts of the modified starch, 5-15 parts of the sodium alginate, 1-5 parts of the chitosan, 8-14 parts of the protein, 10-20 parts of the gelatin, 10-15 parts of the vinyl ketone copolymer, 5-10 parts of the masterbatch, 2-5 parts of the photosensitizer, 3-6 parts of the thermal oxidant and 1-3 parts of the biological inducer. The packaging material can be degraded into pollution-free materials through biodegradation and photodegradation, a part of the material which does not directly receive the action of light continues to be degraded, and therefore macromolecules are broken and degraded into low-molecular-weight compound fragments which can be phagocytized by microorganisms, the overall degradation efficiency is improved, and application value is high.

Изобретение относится к области техники упаковочных материалов и, в частности, относится к разлагаемому экологически чистому, не загрязняющемуся упаковочному материалу и способу его получения. Упаковочный материал содержит следующие компоненты: порошок целлюлозы, модифицированный крахмал, альгинат натрия, хитозан, белок, желатин, сополимер винилкетона, маточную смесь, фотосенсибилизатор, термический окислитель и биологический индуктор. Упаковочный материал состоит из 10-25 частей целлюлозы по весу, 25-45 частей модифицированного крахмала, 5-15 частей альгината натрия, 1-5 частей хитозана, 8-14 частей белка, 10-20 частей желатина, 10-15 частей винила сополимер кетона, 5-10 частей маточной смеси, 2-5 частей фотосенсибилизатора, 3-6 частей термического окислителя и 1-3 части биологического индуктора. Упаковочный материал может быть разложен на экологически чистые материалы посредством биоразложения и фотодеградаци; часть материала, которая не подвергается прямому действию света, продолжает разлагаться, и поэтому макромолекулы разрушаются и распадаются на фрагменты низкомолекулярных соединений, которые могут фагоцитироваться микроорганизмами, общая эффективность разложения повышается, а ценность применения высока.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201711346228.6

Дата подачи

15.12.2017

Номер публикации

109929209

Дата публикации

25.06.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 53/02 C08L 91/06 C08L 23/12 C08L 97/02 C08L 1/02 C08L 3/02

Посмотреть больше классификаций

Заявители

ZHANG JIANQUAN

张 Jian 权

Изобретатели

ZHANG JIANQUAN

张 Jian 权

Название

(EN) Environmentally-friendly degradable straw material preparation method

(ZH) 一种环保可降解秸秆材料的制备方式

Реферат

(EN) The invention relates to the technical field of degradable straw materials, particularly to an environmentally-friendly degradable straw material preparation method, which comprises: cutting straws, plant fibers and other required bulk raw materials to achieve a size of less than 2 mm, matching, stirring in a stirrer, adding an appropriate lubricant, a biodegradation agent, an antioxidant and the like to the uniformly-stirred mixture, quickly stirring to fully fuse so as to obtain a straw mixture, respectively adding a thermoplastic elastomer, cellulose, starch and the like to the completely-stirred straw mixture to obtain a straw-based body, screening to remove large-particle residue, adding white oil, and completely mixing. According to the present invention, cellulose, anti-oxidation component, thermoplastic elastomer and other components are added

based on the environmentally-friendly degradable straw material preparation method, such that the obtained product has advantages of good elasticity, good firmness and the like, and has the improved stability under normal temperature conditions.

Изобретение относится к области техники разлагаемых соломенных материалов, в частности к экологически безопасному способу подготовки разлагаемого соломенного материала, который включает: резку соломы, растительных волокон и другого необходимого сыпучего сырья для получения размера менее 2 мм, согласования, перемешивание в мешалке, добавление соответствующей смазки, агента биodeградации, антиоксиданта и т.п. к равномерно перемешиваемой смеси, быстрое перемешивание до полного расплавления с получением смеси соломы, соответственно добавление термопластичного эластомера, целлюлозы, крахмала и т.п. к полностью перемешанной смеси соломы для получения массы на основе соломы, просеивание для удаления остатков крупных частиц, добавление белого масла и полное перемешивание. Согласно настоящему изобретению целлюлоза, антиокислительный компонент, термопластичный эластомер и другие компоненты добавляются на основе экологически чистого метода подготовки разлагаемого соломенного материала, так что полученный продукт имеет такие преимущества, как хорошая эластичность, хорошая твердость и т.п., а также улучшенная стабильность при нормальной температуре.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910051373.4

Дата подачи

21.01.2019

Номер публикации

109467792

Дата публикации

15.03.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 23/06 C08L 23/08 C08L 33/20 C08L 77/02 C08L 5/08 C08K 13/06

Посмотреть больше классификаций

CPC

C08J 3/226 C08J 2423/06 C08J 2423/08 C08J 2433/20 C08J 2477/02 C08K 5/092

Посмотреть больше классификаций

Заявители

JIANGNAN UNIVERSITY

江南大学

Изобретатели

GU WENXIU

顾文秀

ZOU LUYI

邹路易

SUN YUPING

孙余凭

FANG BO

方波

HE ZHIYI

何志毅

ZHOU XIAOLAN

周小兰

TENG YUE

滕跃

Агенты

无锡市大为专利商标事务所(普通合伙) 32104

无锡市大为专利商标事务所(普通合伙) 32104

Дата приоритета

201810110215.7 05.02.2018 CN

Название

(EN) Toughened and reinforced fully-degradable polyethylene masterbatches and preparation method thereof

(ZH) 一种增韧增强全降解聚乙烯母粒及其制备方法

Реферат

(EN) The invention provides toughened and reinforced fully-degradable polyethylene masterbatches and a preparation method thereof, and belongs to the technical field of preparation of new polymer materials. Polyethylene is taken as a polymer matrix, cold grinding stress is adopted to trigger graft polymerization modification of polymers, meanwhile, visible light packing, porous packing and a microbial nutrient additive are uniformly coated with the polymers in a reactive manner, bis(3,4-dimethyl benzene methylene) sorbitol and glycerin are added and taken as modifiers for increasing permeability and flexibility, a stable multifunctional easily degradable polymer composite is formed, the multiple-factor synergistic effect of autooxidation degradation, thermal oxidation degradation, natural light degradation, hydrophilic degradation and biodegradation of the composite is realized, the fully-degradable polyethylene masterbatches are prepared from the composite by melt extrusion and granulation through one step and can be completely degraded to generate carbon dioxide and water, the masterbatches can be subjected to direct film blowing for preparation of a finished product for use, and can also be taken as a master batch to be added to other polymer matrixes, and multiple degradation functions of the mixed polymer material are realized. The toughened and reinforced fully-degradable polyethylene masterbatches and the preparation method thereof have advantages of adopting a simple process, and being energy-saving, efficient, green and pollution-free.

Изобретение обеспечивает упрочненные и армированные суперконцентраты полностью разлагаемого полиэтилена и способ их получения и относится к области техники получения новых полимерных материалов. Полиэтилен используется в качестве полимерной матрицы, напряжение холодного измельчения принимается для запуска модификации

полимеров прививочной полимеризацией, в то время как упаковка в видимом свете, пористая упаковка и добавка микробиологически активных веществ равномерно покрываются полимерами реактивным образом, бис (3,4- диметилбензол, метилен) сорбит и глицерин добавляются и используются в качестве модификаторов для увеличения проницаемости и гибкости, образуется стабильный многофункциональный легко разлагаемый полимерный композит, многофакторный синергетический эффект разложения автоокислением, разложения термическим окислением, разложения естественным светом, гидрофильного разложения и биоразложения композита, полностью разлагаемые маточные смеси полиэтилена получают из композита путем экструзии из расплава и гранулирования в одну стадию и могут быть полностью разложены с образованием диоксида углерода и воды, маточные смеси могут быть подвергнуты прямому раздуву пленки для приготовления готовой продукции. Продукт для использования также может быть взят в качестве маточной смеси для добавления к другим полимерным матрицам, и реализуется множество функций разложения смешанного полимерного материала. Упрочненные и армированные суперконцентраты полностью разлагаемого полиэтилена и способ их получения имеют преимущества, заключающиеся в простоте процесса, а также в том, что они энергосберегающие, эффективные, экологичные и экологически чистые.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201810409013.2

Дата подачи

02.05.2018

Номер публикации

110437592

Дата публикации

12.11.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 67/04 C08L 1/04 C08L 5/08 C08L 3/02 C08K 7/26 C08K 3/26

Посмотреть больше классификаций

CPC

C08K 2003/265 C08L 67/04 C08L 2201/06 C08L 2205/025 C08L 2205/035

Заявители

ZHANG HAO

张浩

Изобретатели

ZHANG HAO

张浩

Название

(EN) Low pollution plastic shopping bag

(ZH) 一种低污染型塑料购物袋

Реферат

(EN) The invention discloses a low pollution plastic shopping bag. The low pollution plastic shopping bag is prepared from, by mass, 75 to 80 parts of polycaprolactone; 15 to 20 parts of microcrystalline cellulose; 5 to 10 parts of a biodegradation aid; 2 to 3 parts of a dispersant; 1 to 1.5 parts of a photodecomposition agent; 1 to 2.5 parts of paraffin; 5 to 12 parts of chitosan; 12 to 18 parts of polylactic acid; 5 to 8 parts of konjac glucomannan; 4 to 10 parts of diatomite; and 3 to 6 parts of calcium carbonate. The low pollution plastic shopping bag can be de-

graded rapidly; processing period is short; and environment pollution and damage can be reduced effectively.

В изобретении предлагается пластиковый пакет для покупок с низким уровнем загрязнения. Пластиковый пакет для покупок с низким уровнем загрязнения готовится из 75-80 частей поликапролактона; по массе от 15 до 20 частей микрокристаллической целлюлозы; от 5 до 10 частей средства, способствующего биоразложению; от 2 до 3 частей диспергатора; от 1 до 1,5 частей агента фоторазложения; от 1 до 2,5 частей парафина; от 5 до 12 частей хитозана; от 12 до 18 частей полимолочной кислоты; от 5 до 8 частей конжака глюкоманнана; от 4 до 10 частей диатомита; и от 3 до 6 частей карбоната кальция. Пластиковый пакет для покупок с низким уровнем загрязнения может быстро испортиться; период обработки короткий; загрязнение окружающей среды и ущерб могут быть эффективно уменьшены.

Ведомство
Республика Корея
Номер заявки
1020190050417
Дата подачи
30.04.2019
Номер публикации
102019308
Дата публикации
06.09.2019
Номер предоставления патента
102019308
Дата выдачи патента
06.09.2019
Вид публикации
B1
МПК
A01G 13/02 D21H 17/00 D21H 17/02 D21H 17/25 D21H 21/18 D21H 25/18
CPC
A01G 13/0268 D21H 17/005 D21H 17/02 D21H 17/25 D21H 21/18 D21H 5/0097
Заявители
백남두
Изобретатели
KIM, SI WAN
BAEK NAM DU
김시완
백남두
Агенты
황영익
Дата приоритета
1020180113505 21.09.2018 KR
Название

(EN) ECO-FRIENDLY BIODEGRADABLE PULP MULCHING PAPER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(KO) 친환경 생분해펄프 멀칭지와 그 제조방법

front page image

Реферат

(EN) The present invention relates to an eco-friendly biodegradable pulp mulching paper and a manufacturing method thereof. The eco-friendly biodegradable pulp mulching paper, which has a structure that a mixture is attached to a pulp base paper, comprises: a pulp base paper weighed in 40 to 60 g/m², manufactured by a wood mechanical pulp process; a mixed water of 400 liters for mixing a mixture attached to the pulp base paper; a fermented soybean of 2 to 5 kg, containing *Bacillus subtilis* introduced to the mixed water for biodegradation; a treacle of 2 to 5 kg, introduced to the mixed water for feed of the *Bacillus subtilis*; charcoal powder of 30 to 50 kg, mixed with the mixed water for controlling the transmittance amount of sunlight and humidity; an adhesive mixture of 80 to 120 kg, having a carbohydrate-based adhesive and an albumin adhesive mixed in a ratio of 1 : 3 to 3 : 1 with the mixed water to be introduced; a CMC binder of 0.8 to 1.2 kg, introduced to the mixed water to bind a composition, and dissolved in water of 20 L to increase viscosity; a cellulose dispersing agent of 80 to 120 g, introduced to the mixed water; and boron and zinc separately having 250 to 500 g, introduced to the mixed water as a trace element fertilizer. The eco-friendly biodegradable pulp mulching paper is produced by selecting the amount of mixture components to be suitable for an environment or soil condition in which crop grows, or the kind of the crop to be attached to the pulp base paper (200) in a uniform thickness to have a dry weight of 4 to 8 g/m². COPYRIGHT KIPO 2020

Настоящее изобретение относится к экологически чистой биоразлагаемой бумаге для мульчирования из целлюлозы и способу ее производства. Экологически чистая биоразлагаемая бумага для мульчирования из целлюлозы, структура которой состоит из смеси, прикрепленной к бумаге-основе из целлюлозы, включает: бумагу-основу из целлюлозы массой от 40 до 60 г/м², изготовленную с помощью процесса получения древесной массы; смешанная вода объемом 400 литров для перемешивания смеси, прикрепленной к бумажной основе бумажной массы; ферментированные соевые бобы массой от 2 до 5 кг, содержащие *Bacillus subtilis*, внесенные в смешанную воду для биоразложения; патока от 2 до 5 кг, внесенная в смешанную воду для кормления *Bacillus subtilis*; порошкообразный древесный уголь от 30 до 50 кг, смешанный со смешанной водой для регулирования количества пропускания солнечного света и влажности; адгезивная смесь от 80 до 120 кг, со-

держащая адгезив на углеводородной основе и альбуминовый адгезив, смешанный в соотношении от 1:3 до 3:1 с вводимой смешанной водой; связующее СМС от 0,8 до 1,2 кг, введенное в смешанную воду для связывания композиции и растворенное в воде объемом 20л для увеличения вязкости; диспергирующий агент целлюлозы от 80 до 120 г, вводимый в смешанную воду; и бор и цинк по отдельности в количестве от 250 до 500 г, вводимые в смешанную воду в качестве удобрения с микроэлементами. Экологически чистую биоразлагаемую бумагу для мульчирования из целлюлозы производят путем выбора количества компонентов смеси, подходящих для окружающей среды или состояния почвы, в которой растет культура, или вида культуры, которую необходимо прикрепить к целлюлозной бумаге-основе (200) однородной толщины, чтобы иметь сухой вес от 4 до 8 г/м². АВТОРСКИЕ ПРАВА КИРО 2020.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910135229.9

Дата подачи

25.02.2019

Номер публикации

109989284

Дата публикации

09.07.2019

Вид публикации

A

МПК

D21B 1/36 D21H 21/14 D21C 9/00 D21H 17/14 D21H 17/21 D21H 17/68

Посмотреть больше классификаций

CPC

C12N 1/20 C12P 19/04 C12P 19/26 D21B 1/36 D21C 9/007 D21H 17/07

Посмотреть больше классификаций

Заявители

HUANG BINBIN

黄彬彬

Изобретатели

HUANG BINBIN

黄彬彬

Агенты

北京风雅颂专利代理有限公司 11403

Название

(EN) Environment-friendly oil-proof paper

(ZH) 一种环保防油用纸

Реферат

(EN) The invention discloses environment-friendly oil-proof paper, and belongs to the field of pulping and papermaking. Lactobacillus bulgaricus is subjected to activation and fermentation treatment, thus a fiber body with a fine nano-scale three-dimensional network structure is prepared, the fiber body has good biocompatibility, the effect of synthesizing bacterial cellulose

is improved, by compounding of the bacterial fiber, a straw treatment product and other active substances, good barrier property is achieved, the reduction of the air permeability of the paper is promoted, a compact oil-resistant film is formed, enhancement of the oil-resistant performance is facilitated, and the paper is degradable and pollution-free. Employed alcohol-soluble zein has hydrophilic and oleophilic groups and can achieve emulsification and viscosity reduction effects and improve wetting and spreading performance in the preparation process, so that the number and size of pores in the surface of the oil-proof paper are reduced, a compact film layer is formed, thereby achieving an oil-proof effect, enabling oils to be difficult to wet on the surface, and further improving the oil-proof performance of the oil-proof paper. The oil-proof paper solves the problems of poor biodegradation function and poor oil resistance of conventional oil-proof paper.

Изобретение относится к экологически чистой маслостойкой бумаге и относится к области производства целлюлозы и бумаги. *Lactobacillus bulgaricus* подвергается активации и ферментационной обработке, таким образом получается волокнистое тело с мелкой наноразмерной трехмерной сетчатой структурой, волокнистое тело имеет хорошую биосовместимость, эффект синтеза бактериальной целлюлозы улучшается за счет смешивания бактериального волокна, продукт для обработки соломы и другие активные вещества, достигаются хорошие барьерные свойства, улучшается снижение воздухопроницаемости бумаги, образуется компактная маслостойкая пленка, облегчается повышение маслостойкости, и бумага разлагается и не загрязняет окружающую среду. Используемый спирто-растворимый зеин имеет гидрофильные и олеофильные группы и может обеспечивать эффекты эмульгирования и снижения вязкости, а также улучшать характеристики смачивания и растекания в процессе приготовления, так что количество и размер пор на поверхности маслостойкой бумаги уменьшаются, компактность образуется пленочный слой, благодаря чему достигается маслостойкий эффект, что затрудняет смачивание маслом поверхности и дополнительно улучшает маслостойкость маслостойкой бумаги. Маслостойкая бумага решает проблемы плохой функции биоразложения и плохой маслостойкости обычной маслостойкой бумаги.

Ведомство

Соединенные Штаты Америки

Номер заявки

16295694

Дата подачи

07.03.2019

Номер публикации

20190276632

Дата публикации

12.09.2019

Вид публикации

A1

МПК

C08J 11/10 C08J 11/28

CPC

C08J 11/28 C08J 11/105 C08K 5/544 C08J 2383/04 C08J 2367/04

Заявители

John Nguyen Та

Изобретатели

John Nguyen Та

Название

(EN) BIODEGRADATION OF POLYMER USING SURFACE CHEMISTRY

front page image

Реферат

(EN) The present disclosure is related to methods of degrading of polymers using compounds of Formula I, which can make a hydrophilic surface on the polymer, and bacteria that degrade the polymer.

Настоящее открытие относится к способам разложения полимеров с использованием соединений формулы I, которые могут создавать гидрофильную поверхность на полимере, и бактерий, которые разлагают полимер.

ПРЕТЕНЗИИ

1. Способ разложения полимера, включающий:

(I) контактирование полимера с соединением:

(II) обработка полимера из (I), который контактировал с соединением или его солью, бактериями, обладающими способностью разлагать полимер.

2. Способ по п. 1, в котором полимер представляет собой силиконовый каучук или алифатический полиэфир.

3. Способ по п. 2, в котором алифатический полиэфир представляет собой полимолочную кислоту (PLA).

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что бактериями является *Staphylococcus epidermidis*.

5. Способ по п. 1, в котором разложение полимера, который контактировал с соединением или его солью, усиливается по сравнению с разложением полимера без контакта с соединением или его солью.

6. Способ по п. 1, в котором контакт полимера и соединения или его соли дает полимер, содержащий поверхность, имеющую повышенную гидрофильность, чем полимер без контакта с соединением или его солью.

7. Способ по п. 5, отличающийся тем, что предел прочности на разрыв (UTS) полимера, который контактировал с соединением или его солью, ниже, чем UTS полимера без контакта с соединением или его солью, после трех дней.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что UTS полимера, который контактировал с соединением или его солью, примерно на 5-15% ниже, чем UTS полимера без контакта с соединением или его солью, после обработки бактериями в течение трех дней.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201811301134.1

Дата подачи

02.11.2018

Номер публикации

109401249

Дата публикации

01.03.2019

Номер предоставления патента

109401249

Дата выдачи патента

07.04.2020

Вид публикации

В

МПК

C08L 67/04 C08L 3/02 C08L 1/02 C08L 97/02

CPC

C08L 67/04 C08L 2201/06 C08L 2201/08 C08L 2205/025 C08L 2205/035

Заявители

CHANGCHUN INSTITUTE OF APPLIED CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF
SCIENCES

中国科学院长春应用化学研究所

Изобретатели

HAN CHANGYU

韩常玉

YU YANCUN

于彦存

DONG LISONG

董丽松

Агенты

北京集佳知识产权代理有限公司 11227

北京集佳知识产权代理有限公司 11227

Название

(EN) Biomass reinforced polylactic acid composite material and preparation method thereof

(ZH) 一种生物质增强的聚乳酸复合材料及其制备方法

Реферат

(EN) The invention belongs to the technical field of biodegradable polymer materials and particularly relates to a biomass reinforced polylactic acid composite material and a preparation method thereof. The polylactic acid composite material provided by the invention is prepared by melt blending of the following raw materials in parts by weight: 100 parts of poly-L-lactic acid, 5-25 parts of poly-D-lactic acid, and 5-30 parts of a biomass material; wherein the biomass material comprises at least three of starch, cellulose, lignin, wood powder, bamboo powder and straw powder; and the melt blending temperature is higher than the melting point of the poly-L-lactic acid and the melting point of the poly-D-lactic acid and lower than the melting point of stereo-complex polylactic acid. Experiment results show that the polylactic acid composite material provided by the invention has excellent mechanical properties, heat-resistant property, crystallization property and degradation property; and the yield strength is higher than 57 MPa, the thermal deformation temperature is higher than 98 DEG C, the crystallization half-life (T_c is equal to 130 DEG C) is smaller than or equal to 2.4 min, and days required for 90% biodegradation rate is 65 days or less.

Изобретение относится к области техники биоразлагаемых полимерных материалов и, в частности, касается композитного материала на основе полимолочной кислоты, армированного биомассой, и способа его получения. Композиционный материал на основе полимолочной кислоты, предлагаемый в изобретении, получают смешиванием в расплаве следующих исходных материалов в частях по массе: 100 частей поли-L-молочной кислоты, 5-25 частей поли-D-молочной кислоты и 5-30 частей. части материала биомассы; где материал биомассы включает по меньшей мере три из крахмала, целлюлозы, лигнина, древесного порошка, бамбукового порошка и соломенного порошка; и температура смешения в расплаве выше, чем точка плавления поли-L-молочной кислоты и точка плавления поли-D-молочной кислоты, и ниже, чем точка плавления стереокомплекса полимолочной кислоты. Результаты экспериментов показывают, что композитный материал на основе полимолочной кислоты, предлагаемый в изобретении, имеет превосходные механические свойства, термостойкость, свойство кристаллизации и свойство разложения; и предел прочности на разрыв выше 57 МПа, температура термической деформации выше

98°C, период полураспада кристаллизации (T_c равен 130°C) меньше или равен 2,4 мин, а для 90% биоразложения требуется несколько дней. Ставка 65 дней и менее.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201910691381.5

Дата подачи

29.07.2019

Номер публикации

110330718

Дата публикации

15.10.2019

Вид публикации

A

МПК

C08L 23/06 C08L 3/02 C08L 29/04 C08L 1/12 C08K 3/22 C08J 5/18

CPC

C08J 5/18 C08J 2323/06 C08J 2401/12 C08J 2403/02 C08J 2429/04 C08K 2003/2296

Посмотреть больше классификаций

Заявители

SUZHOU LUORUIKA NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.

苏州洛瑞卡新材料科技有限公司

Изобретатели

ZHANG WENQI

张文奇

Агенты

苏州诚逸知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32313

Название

(EN) Fully degraded polyethylene plastic film and preparation method thereof

(ZH) 一种全降解聚乙烯塑料薄膜及其制备方法

Реферат

(EN) The invention discloses a fully degraded polyethylene plastic film and a preparation method thereof. The fully degraded polyethylene plastic film is prepared from the following components in parts byweight: 100 parts of polyethylene, 5-30 parts of biodegraded plastic masterbatch, 20-30 parts of starch, 8-15 parts of nano zinc oxide, 8-15 parts of ascorbic acid, 15-20 parts of polyvinyl alcohol and 10-15 parts of cellulose acetate. According to the fully degraded

polyethylene plastic film and the preparation method thereof, the prepared polyethylene plastic film can integrate microbial degradation, photocatalytic degradation, biodegradation and thermal degradation by reasonably proportioning raw materials, so that the degrading rate is improved effectively. The polyethylene film can be fully degraded, the full-degrading time is shortened greatly, and an obvious promoting effect to reduce film pollution is exerted.

Изобретение раскрывает полностью разрушенную полиэтиленовую пластиковую пленку и способ ее получения.

The invention discloses a completely destroyed polyethylene plastic film and a method for its production.

Изобретение раскрывает полностью деградированный полиэтилен пластиковой пленки и способ их получения.

The invention discloses a completely degraded polyethylene plastic film and a method for their preparation.

Полностью разложившуюся полиэтиленовую пластиковую пленку получают из следующих компонентов в массовых частях: 100 частей полиэтилена, 5-30 частей маточной смеси биоразложимого пластика, 20-30 частей крахмала, 8-15 частей нанокиси цинка, 8-15 частей аскорбиновой кислоты, 15-20 частей поливинилового спирта и 10-15 частей ацетата целлюлозы. В соответствии с полностью разрушенной полиэтиленовой пластиковой пленкой и способом ее получения, приготовленная полиэтиленовая пластиковая пленка может включать микробное разложение, фотокаталитическую деградацию, биоразложение и термическое разложение за счет разумного дозирования исходных материалов, так что скорость разложения эффективно улучшается. Полиэтиленовая пленка может полностью разрушиться, время полного разложения значительно сокращается, и проявляется очевидный стимулирующий эффект для уменьшения загрязнения пленки.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201911208705.1

Дата подачи

30.11.2019

Номер публикации

110951616

Дата публикации

03.04.2020

Вид публикации

A

МПК

C12N 1/00 C12P 1/00

CPC

C12N 1/00 C12P 1/00

Заявители

HEBEI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

河北科技大学

Изобретатели

ZHU LIN

朱琳

FENG PEIYAO

冯佩瑶

ZHANG SIYUE

张思月

KONG QINGCHEN

孔庆辰

MA CAIYUN

马彩云

WU TIANYUAN

邬甜媛

CHEN QI

陈琦

ZHONG WEIZHANG

钟为章

YANG KE

杨珂

XU BIN

许彬

FENG WEIBO

冯卫博

Агенты

石家庄新世纪专利商标事务所有限公司 13100

Название

(EN) Biodegradation method for cellulose

(ZH) 一种纤维素的生物降解方法

front page image

Реферат

(EN) The invention relates to a biodegradation method for cellulose. By simulating the decomposition process of cellulose under a natural condition, a conventional fermentation microorganism is pretreated, and furthermore, lignocelluloses are degraded by using obtained treated cellulose degradation bacteria. The method is environmentally friendly, convenient to operate, low in cost and short in treatment cycle.

Изобретение относится к способу биodeградации целлюлозы. Путем моделирования процесса разложения целлюлозы в естественных условиях, обычный ферментативный микроорганизм предварительно обрабатывается, и, кроме того, лигноцеллюлозы разлагаются с использованием полученных обработанных бактерий разложения целлюлозы. Метод экологически чистый, удобный в эксплуатации, недорогой и короткий цикл лечения.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201911119999.0

Дата подачи

15.11.2019

Номер публикации

110938558

Дата публикации

31.03.2020

Вид публикации

A

МПК

C12N 1/20 C12N 1/14 C12N 1/22 C12N 9/42 C12Q 1/04 C12Q 1/689

Посмотреть больше классификаций

CPC

C12N 1/14 C12N 1/20 C12N 1/22 C12N 9/2437 C12Q 1/045 C12Q 1/34

Посмотреть больше классификаций

Заявители

SHAANXI SHANHE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.

陕西山河生物科技有限公司

Изобретатели

LIU GUOQING

刘国庆

QIAN XIAOYONG

钱晓勇

ZHAO XIAO

赵肖

MA XIANG

马翔

Агенты

西安智邦专利商标代理有限公司 61211

Название

(EN) Lignocellulose-degrading composite microbial system and culture method and application thereof

(ZH) 木质纤维素降解复合菌系及其培养方法和应用

front page image

Реферат

(EN) The invention provides a lignocellulose-degrading composite microbial system and a culture method and an application thereof, and solves problems that an existing lignocellulose biodegradation process mainly aims at a single microbe and has a low degradation speed. The composite microbial system includes trichoderma, penicillium, clostridium, bacillus and herbaspirillum, wherein the trichoderma, the penicillium, the clostridium, the bacillus and the herbaspirillum respectively have a mass percent of 20%-40%, 20%-40%, 5%-10%, 20%-40% and 5%-10%; a composite microbial culture medium for culturing the composite microbial system is a cellulose congo red culture medium; and a fermentation culture medium using the composite microbial system includes the following components: 5% of wheat bran, 20% of maize straw powder, 0.05% of yeast extract, 0.3% of peptone, 0.03% of magnesium sulfate heptahydrate, 0.4% of potassium dihydrogen phosphate, 0.03% of calcium chloride dihydrate, 1.5% of ammonium sulfate, 0.8% of tween 80, and the balance being water. The composite microbial system has an application in straw degradation.

Изобретение обеспечивает разлагающую лигноцеллюлозу композитную микробную систему, и способ культивирования, и его применение, а также решает проблемы, которые существующий процесс биodeградации лигноцеллюлозы в основном нацелен на один микроб и имеет низкую скорость разложения. Комбинированная микробная система включает триходермию, пенициллы, клостридии, палочки и гербаспириллы, причем триходермия, пенициллы, клостридии, палочки и гербаспириллы соответственно имеют массовый процент 20-40 %, 20-40 %, 5-10 %, 20-40 % и 5-10 %; композитная микробная культуральная среда для культивирования композитной микробной системы представляет собой культуральную среду с целлюлозным конго красным; и питательная среда для ферментации с использованием комбинированной микробной системы включает следующие компоненты: 5 % пшеничных отрубей, 20 % порошка кукурузной соломы, 0,05 % дрожжевого экстракта, 0,3 % пептона, 0,03 % гептагидрата сульфата магния, 0,4 % калия дигидрофосфат, 0,03 % дигидрата хлорида кальция, 1,5 % сульфата аммония, 0,8 % твина 80, а остальное - вода. Композитная микробная система находит применение при разложении соломы.

Ведомство

Китай

Номер заявки

201922201575.0

Дата подачи

10.12.2019

Номер публикации

211077178

Дата публикации

24.07.2020

Вид публикации

U

МПК

B65F 1/00 B65F 1/14

Заявители

PUJIANG XINWANG PLASTIC PACKAGING PRODUCT CO., LTD.

浦江鑫旺塑料包装制品有限公司

Изобретатели

HUANG XIAOMING

黄晓明

HUANG YITONG

黄异同

Агенты

杭州广奥专利代理事务所(特殊普通合伙) 33334

Название

(EN) Degradable environment-friendly garbage bag

(ZH) 一种可降解的环保垃圾袋

front page image

Реферат

(EN) The utility model discloses a degradable environment-friendly garbage bag which comprises a main body and a handle, handle extension bags are arranged at the two ends of the top in the main body, and the handle is located in the handle extension bags. According to the degradable environment-friendly garbage bag, the reinforcing device, the limiting groove, the

clamping block and the bottom bag are arranged; the protection can be performed from the bottom of the whole main body in the use process; the bottom of the main body is prevented from being scratched in the use process; possibility to cause liquid leakage, when the garbage bag needs to be discarded, the garbage bag can be recycled; the whole reinforcing device can be separated from the inner part of the limiting groove under the action of the clamping block as required; the environment-friendly garbage bag is simple in structure, the rubber is arranged in the bottom of the bottom bag, abrasion is effectively reduced, the whole garbage bag is made of non-toxic polyolefin resin, a degradation agent, starch, modified starch or other cellulose, a photosensitizer, a biodegradation agent and other raw materials are added, the degradation purpose can be achieved, and the environment-friendly garbage bag is more environmentally friendly.

Полезная модель раскрывает разрушаемый экологически чистый мешок для мусора, который содержит основной корпус и ручку, пакеты для удлинения ручки расположены на двух концах верхней части основного корпуса, а ручка расположена в пакетах для удлинения ручки. В соответствии с разлагаемым экологически чистым мешком для мусора расположены упрочняющее устройство, ограничительный паз, зажимной блок и нижний мешок; защита может осуществляться снизу всего основного корпуса в процессе использования; нижняя часть основного корпуса защищена от царапин в процессе использования; возможность утечки жидкости, когда мешок для мусора нужно выбросить, мешок для мусора можно переработать; все усиливающее устройство может быть отделено от внутренней части ограничивающего паза под действием зажимного блока по мере необходимости; экологически чистый мешок для мусора имеет простую конструкцию, резина расположена на дне нижнего мешка, истирание эффективно снижено, весь мешок для мусора изготовлен из нетоксичной полиолефиновой смолы, агента разложения, крахмала, модифицированного крахмала или другая целлюлоза, фотосенсибилизатор, агент биоразложения и другое сырье добавляются, цель разложения может быть достигнута, и экологически чистый мешок для мусора является более экологически чистым.