

## **АННОТАЦИЯ**

**на диссертацию Ибжановой Айнура Алимбаевны на тему:  
«Разработка научно-технических основ технологии производства биоразлагаемой упаковки и стандартизация новой продукции в соответствии с ТР ТС 005/2011» на соискание степени доктора философии PhD по специальности 6D073200 – «Стандартизация и сертификация»**

### **Актуальность работы**

Сегодня проблема загрязнения окружающей среды бытовыми отходами - одна из самых насущных, куда бы вы ни посмотрели, мы видим разбросанные пластиковые и полиэтиленовые пакеты. В природе существует процесс, называемый биологическим циклом. То есть в результате микроорганизмов все остаточные вещества гниют, затем они разлагаются и превращаются в почву. По мнению ученых, полиэтиленовые пакеты, использованные всего 20 минут, не разлагаются под землей до 1000 лет, поэтому эти пакеты наносят вред окружающей среде и выделяют в воздух токсичные соединения во время пожара, в золе которых остаются тяжелые металлы. Причиной онкологических заболеваний считается тяжелые металлы попадающие в траву, от травы к животным, от животных в организм человека.

Сегодня более 40 стран мира запрещают производство и использование пластиковых пакетов. Для предотвращения вышеперечисленных недостатков целесообразно использовать одноразовые бумажные упаковки, изготовленные из быстро разлагающегося сырья (отходы сельскохозяйственных растений, древесные отходы и т.д.). С этой целью во многих странах отходы различных видов растений, таких как древесина и различные листья растений, щепка, пшеничная и рисовая солома, стали широко использоваться для изготовления бумаги.

Согласно аналитическим обзорам, в мире производится свыше 400 млн. тонн бумаги и картона в год, из них, упаковочные материалы и упаковка составляют 57% картонно-бумажной продукции, 25% – печатной бумаги и 8% – санитарно-гигиенической бумаги. Наиболее интенсивный рост производства и потребления бумаги, картона, целлюлозно-композиционных материалов наблюдается, прежде всего, в Китае, Индии, Южной Америке, Восточной Европе, а также в России. В Японии потребление упаковки на душу населения составляет 550\$, в Северной Америке и Канаде - 350-400\$, в Восточной Европе - 130 \$, в Турции - 120\$. Вступление Казахстана в Таможенный союз и ВТО является положительным инструментом в развитии экономики упаковочной бумаги и продвижении отечественных товаров на внутреннем и внешнем рынках.

Целлюлозно-бумажное производство является самым передовым промышленным производством в секторе спроса в мире и играет важную роль в социальном, экономическом и экологическом развитии любой страны. Прогнозируется, что общее мировое потребление бумаги увеличится до 25% ежегодно. При анализе рынка целлюлозно - бумажной продукции наиболее

распространенными видами за последние 10-15 лет являются бумага для печати и использование целлюлозно-композитных материалов в качестве упаковки.

Упаковочные материалы на основе минералов, содержащих сельскохозяйственные отходы, в настоящее время пользуются наибольшим спросом. Научные исследования и практические работы в этой области очень актуальны. Применение новых технологий, предложенных на основе изучения физико-химических свойств, снижает трудоемкость и стоимость упаковочных материалов. В соответствии с Концепцией развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2030 годы применение новых материалов позволит улучшить качество используемых материалов и снизить себестоимость.

Основные проблемы казахстанской упаковочной индустрии:

- неэффективное и недостаточное использование местной сырьевой базы;
- отсутствие высококвалифицированных специалистов;
- недостаточная государственная поддержка.

В целлюлозно-бумажной промышленности Казахстана 90% основного сырья - макулатура. В Казахстане нет деревьев, лесная площадь составляет всего 3,8% от общей площади территории. Для производства картонной и бумажной упаковки должны использоваться материалы достаточной прочности, необходимые для обеспечения сохранности упакованной продукции. Прочностные свойства картона и бумаги зависят, прежде всего, от полуфабрикатов, предназначенных для их производства. Основными полуфабрикатами являются целлюлоза, древесная масса и макулатура. Целлюлоза - основной компонент производства бумаги и картона. Поэтому новые материалы из целлюлозы, полученные из отходов сельскохозяйственных культур, в большинстве случаев решают проблемы дефицита целлюлозы. В настоящее время актуальной проблемой является получение бумажной упаковки с низким экологическим риском путем извлечения целлюлозы из недревесного источника сырья.

**Целью исследования** - разработка нормативно-технической документации на биоразлагаемую бумажную упаковку на основе изучения свойств новых материалов из пшеничной и рисовой соломы в соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011.

**Задачи исследования:**

- формирование сырьевой базы и методов исследования анализируя текущее состояние и будущее упаковочных и композиционных соединений;
- провести исследование характеристик сырьевых материалов для изготовления бумажной упаковки;
- исследование технологических показателей состава;
- исследование эксплуатационных свойств состава;
- разработка режимов и составов приготовления суспензии для производства упаковки из пшеничной и рисовой соломы;
- разработка нормативно-технической документации.

**Объект исследования:** бумага для биоразлагаемой упаковки, изготовленная из отходов агропромышленного комплекса, в частности на основе пшеничной и рисовой соломы, с добавлением небогащенного волластонита и картона.

**Предмет исследования.** Показатели качества нового материала из отходов агропромышленного комплекса, в частности пшеничной и рисовой соломы с добавлением волластонита и картона.

**Методы исследования.** Экспериментальные исследования проводились в соответствии со стандартизированными методами с использованием современного научно-исследовательского оборудования и измерительных приборов: электронной микроскопии, рентгенофазного анализа, рентгенофлуоресцентного анализа, инфракрасной спектроскопии, исследования механических свойств бумажных отливок, термогравиметрического метода. Исследование биологического разложения бумаги нестандартными методами проводилось в лабораторных условиях. Обработка результатов исследования проводилась с использованием современных вычислительных средств и программы «Excel 2010» с использованием методов теории вероятностей и математической статистики. Достоверность основных положений работы подтверждается сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, применением в исследованиях высокотехнологичного оборудования и современных программных комплексов.

**Научные результаты в рамках требований к диссертации:**

**Во введении** изложены цель и задачи исследования, обоснована актуальность исследования, изложены основные положения, выносимые на научную новизну и защиту.

**В первом разделе** изучен анализ научного и практического материала в области экспертизы, испытаний упаковки, а также современное состояние и перспективы развития упаковки. Проведен анализ нормативно-технических документов.

**Во втором разделе** описаны материалы, оборудование, методы проведения исследований, нормативные документы по их проведению, а также способы изготовления применяемых материалов и образцов, результаты химических и морфологических процессов сырья и технология получения целлюлозы из соломы риса и пшеницы.

**В третьем разделе** представлены методы структурного анализа образцов бумаги и результаты исследования фазовых превращений, а также изучены технологические и эксплуатационные свойства полученной бумаги.

**В четвертом разделе** приведены сведения по стандартизации параметров сырья для производства биоразлагаемой упаковки на основе отходов агропромышленного комплекса, представлены оптимальные режимы и составы, даны рекомендации по разработке нормативно-технической документации на бумажную упаковку.

**В пятом разделе** проведен расчет экономических и экологических эффектов, ожидаемых от производства экологической бумажной упаковки.

**Научная новизна:** Стандартизация нового материала, т.е. изучение материалов и сырья биоразлагаемой бумаги из пшеничной и рисовой соломы и небогатенного волластонита химическими и физико-механическими методами, оптимизация показателей качества суспензии, оптимальная структура суспензии и режимы получения технологических показателей и оптимальных эксплуатационных показателей. Впервые на территории Республики Казахстан получена бумага для упаковки нового материала с биоразлагаемыми свойствами, изготовленная на основе соломы с минеральной добавкой, обеспечивающей прочность. Разработан нормативный документ - стандарт организации.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- состав экологически чистых биоразлагаемых композитов для производства упаковочной бумаги;
- результаты химических исследований разлагаемой бумаги для упаковки на основе соломы;
- результаты физико-механических исследований разлагаемой бумаги для упаковки на основе соломы;
- нормативно-техническая документация на новую продукцию.

**Практическая значимость:**

- получен состав экологически чистой биоразлагаемой бумаги для упаковки;
- разработан технологический процесс производства упаковочной бумаги из соломы;
- проведена стандартизация новых материалов на основе пшеничной и рисовой соломы.

По результатам исследования в Национальном центре государственной научно-технической экспертизы в результате сдачи отчета по инициативной теме по результатам научной и научно-технической деятельности присвоен государственный регистрационный номер РНТД22РКИ007 на тему «Многофункциональный материал из пшеничной соломы». Получен патент «Метод получения целлюлозы из пшеничной соломы», что является важным этапом подготовки к коммерциализации. В диссертации представлена сырьевая база, позволяющая существенно снизить материальные затраты при производстве упаковки.

**Связь диссертации с другими научно-исследовательскими работами.** Диссертация выполнена в рамках бюджетной программы 226 «Стимулирование продуктивных инноваций» по проекту № ААР-РНД-А-18/020Р «Разработка научно-технических основ технологии биоразлагаемых упаковочных материалов для пищевых продуктов в соответствии с ТР ТС 005/2011» финансируемого МОН РК и Всемирным банком реконструкции и развития; в рамках программно-целевого финансирования на 2022-2024 годы научно-техническая программа BR12967830 «Развитие средств технического регулирования в целях повышения эффективности, безопасности, ресурсосбережения производства продуктов питания и экологической упаковки»; в результате сдачи отчета по инициативной теме в Национальный

центр государственной научно-технической экспертизы была проведена работа по теме: «Многофункциональный материал из пшеничной соломы» с присвоением государственного регистрационного номера РНТД22РКИ007 выполнено по результатам научной и научно-технической деятельности.

**Личный вклад автора.** Автор спроектировал и спланировал ход научной и экспериментальной деятельности в рамках темы диссертации, реализовал намеченные задачи и получил достоверные результаты, используя методы стандартизации, высокоточные физико-химические и механические методы испытаний. Автором самостоятельно проанализированы полученные результаты исследований и сформированы обоснованные выводы по итогам каждого этапа и общий итог диссертации. Объективность, достоверность, надежность и корректность полученных результатов были многократно проверены, определены погрешности и неопределенности. В ходе научной работы автор исследовал и проанализировал значительное количество теоретических и практических источников, необходимых для проведения исследования, собрал образцы сырья, исследовал исходные сырьевые материалы, провел экспериментальные работы по извлечению целлюлозы из соломы пшеницы и риса для производства бумаги, подвел итоги исследования, разработал стандарт организации, написал и оформил научные статьи.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях: Сборник материалов МНПК посвященной 100-летию ФГБОУ ВО Омский ГАУ «Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития», Омск, 2018 19 апреля 2018 г.; VIII МНПК: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения» (20 марта 2020 г., Нур-Султан); Materially XVII МНПК, «Dynamika naukowuch badan - 2021 », Volume 6 Przemysl: Nauka i studia, - Praha, 07-15 июля 2021 г.; МНПК «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию независимости Республики Казахстан (24 апреля 2021 г., Нур-Султан); МНПК «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации» (6 октября 2022 г., Астана); МНПК «Сейфуллинские чтения-19», посвященной 110-летию М. А. Гендельмана» (17 марта 2023 г., Астана).

**Публикации.** Основные положения диссертации опубликованы в 17 научных работах, в том числе 1 статья в журналах, входящих в базу Scopus, 3 статьи в изданиях рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, 1 патент на полезную модель, положительное решение 1 заявку на Международный патент PCT, 1 рекомендация, 6 статей в МНПК, 6 работ в МНПК РК.

**Структура и объем диссертации.** Текст диссертации напечатан на компьютере в формате А4 на 189 страницах, содержит 16 таблиц, 52 рисунка, введение, обзор литературы, пять разделов, заключение, приложения, 303 литературных источника.