



Ректор Ташкентского института  
текстильной и лёгкой промышленности  
Вахабов Даврон Абдужалолович

27» 06 2023 г.

**ОТЗЫВ**

**ведущей организации на диссертационную работу  
ЯМИНЗОДА ЗАРРИНА АКРАМ**

**на тему «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТДЕЛКИ  
ПРИРОДНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ», представленную на  
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности  
05.19.02–Технология и первичная обработка текстильных материалов и  
сырья**

Диссертация и автореферат Яминзода З.А. поступили в Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности Республики Узбекистан из Диссертационного Совета 6D.KOA – 050 при Технологическом университете Таджикистана. Решением указанного Совета Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности Республики Узбекистан был утвержден ведущей организацией для защиты диссертации Яминзода З.А.

Представленные материалы были обсуждены на расширенном заседании кафедры «Химическая технология» с участием кафедр «Химия», «Технология шелка», «Технология текстильных материалов» Ташкентского института текстильной и легкой промышленности Республики Узбекистан 26 июня 2023 г.

Диссертационная работа Яминзода З.А. работа выполнена на кафедре Технологии текстильных изделий Технологического университета Таджикистана и на кафедре Химической технологии волокнистых материалов Ивановского Государственного химико-технологического университета, под научным руководством д.т.н., профессора О.И. Одинцовой. Работа направлена на практическую реализацию теоретически обоснованных и экологически ориентированных технологий подготовки, колорирования активными и природными красителями, а также БАВ-отделки тканей из натуральных волокон. Заслушав и обсудив представленную работу, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности сделал следующее заключение по работе.

**1. Актуальность темы диссертации**

Правительство Таджикистана рассматривает сектор текстильной и швейной промышленности как приоритетную отрасль для будущего развития страны. Цели развития текстильной и швейной промышленности Таджикистана включают диверсификацию основы экспорта и создание новых рабочих мест. Правительство Таджикистана прилагает большие усилия для содействия устойчивому росту и диверсификации экспорта

текстильной продукции страны. Для развития этой отрасли правительство Таджикистана привлекает иностранные инвестиции и создает для них благоприятные условия.

Руководство Таджикистана разработало стратегию текстильной и швейной промышленности на 2016-2025 годы в результате собственных усилий, по расположению торговли и социально-экономического развития в основе своей национальной политической повестки. Стратегия была разработана под руководством Министерства промышленности и новых технологий при техническом содействии Международного торгового центра (МТЦ). Эта инициатива была поддержана Правительством Швейцарии в рамках программы сотрудничества в сфере торговли (ТСР) в Таджикистане.

Одним из приоритетных направлений Правительства в отношении сектора является стимулирование развития полноценной цепочки добавленной стоимости текстильной и швейной продукции путем содействия переработки и использования отечественного хлопка в производстве текстильной и швейной продукции. Самый крупный источник ПИИ в секторе показывает, что такая вертикальная интеграция может создать основу для конкурентоспособной текстильной и швейной промышленности в Таджикистане.

Наряду с этим развитие текстильной промышленности подразумевает постоянное увеличение спектра выпускаемых товаров с функциональными свойствами, которое возможно за счет создания и внедрения инновационных технологических решений, основанных на сочетании экологических и экономических принципов. В связи с этим, актуальность исследований в области создания экологически ориентированных технологий подготовки, колорирования и заключительной отделки натуральных текстильных материалов.

## **2. Цель и задачи диссертационной работы.**

Целью диссертационной работы состоит в теоретическом обосновании и практической реализации экологически ориентированных технологий подготовки, колорирования активными и природными красителями, а также БАВ-отделки тканей из натуральных волокон.

Для реализации поставленной цели диссертант решает следующих исследовательских и практических задач:

- экспериментально и теоретически обоснована целесообразность получения и применения серицина в процессах производства комбинированной пряжи и при шлихтовании хлопчатобумажной пряжи;

- исследованы и проанализированы комплекс коллоидных и технологических свойств поверхностно-активных веществ, определяющих эффективность их применения для интенсификации процесса колорирования целлюлозных тканей активными красителями;

- выявлены закономерности влияния природы поверхностно-активных веществ на растворимость активных красителей с различными реакционными группами в красильной ванне;

- разработаны составы интенсифицирующего агента и нового технического моющего средства на основе выявленных тенденций из числа экологически безопасных «зеленых» ПАВ;
- обоснованы и оптимизированы условия выделения натуральных красящих веществ из растений (вайда, кора чинара, корень барбариса, марена, роза, ревень, гармала, зверобоя, сафлора);
- изучен состав экстрактов растений Республики Таджикистан, определены области их применения;
- определены тенденции влияния протрав, температурно- временных факторов и рН красильной ванны на цветовые характеристики и устойчивость к физико-химическим обработкам окрасок тканей из природных волокон;
- разработаны технологические схемы выделения природных красителей и их применения для крашения шерстяных, целлюлозных и хлопкошелковых тканей;
- разработан протокол капсулирования биологически активных веществ с использованием для построения архитектуры капсулы серицина;
- обоснован выбор пары полиэлектролитов для синтеза оболочки капсулы и получения агрегативно устойчивой дисперсии наночастиц;
- выявлено влияние состава и строения оболочки капсулы на скорость выделения БАВ из ядра капсул;
- разработана технология иммобилизации капсулированного БАВ на текстильном материале;
- проведены лабораторная и промышленная апробации разработанных технологий и препаратов, оценена экономическая эффективность их применения.

### **3. Структура, содержание и основные результаты работы.**

Диссертация написана в традиционной форме: введение, общая характеристика работы, литературный обзор, описание объектов и методов исследования, 6 глав обсуждения экспериментальных данных, заключение и список использованных литературных источников. В работе приведено 77 таблиц, 99 рисунков, 375 литературных источников, общее число которых, составляет 412 страниц, также 18 приложений.

*Во введении* обосновывается актуальность темы диссертационной работы, описаны объекты и методы исследования, определены цели и задачи, приведена новизна, а также теоретическая и практическая значимость результатов диссертации.

*В первой главе* приведён обзор литературы по анализу состояния производств в Таджикистане, описаны эффективные способы экологизации подготовки текстильных материалов, физико-химические аспекты использования серицина в отделке, свойства и строение красильных растений в Таджикистане, современные способы отделки текстильных материалов, экологические проблемы колорирования текстильных материалов, а также химическая и техническая классификация природных красителей.

*Во второй главе* излагаются данные об использованных материалах и методах исследования. В процессе эксперимента использованы методики экстрагирования и определения вязкостных свойств серицина, физико-химические методы анализа, методики определения пенообразующей, моющей смачивающей способности ПАВ, синтеза и определения размеров микрокапсул, определения устойчивости окрасок. Объекты исследований: представленной диссертации являются натуральные ткани (хлопчатобумажные, шёлковые, льняные, шерстяные), «зеленые» ПАВ, отходы шёлка, растительные местные красящие экстракты, полученные из растений зверобоя, гармалы, вайды, коры чинара, марены, сафлора, барбариса, розы, ревеня, произрастающих повсеместно в Таджикистане.

*В третьей главе* приводятся результаты исследований физико-химических свойств экстракта серицина, экспериментальных исследований по разработке рецепта шлихты и технологии получения пряжи из экстрагированной волокнистой массы.

В данной главе решается задача извлечения серицина из шелковых отходов кокономотальных фабрик с целью получения из них клеящего вещества и волокнистой массы для дальнейшего использования, с сохранением при этом физико-механических свойств исходного материала.

Разработана методика поэтапного экстрагирования шелковых отходов: экстракта серицина для шлихтования нитей основы и волокнистого материала для получения шелковой пряжи; порошка клеящего материала для разработки рецепта шлихты, исключаяющей стадию подготовки суровой ткани перед крашением (для тканей технического назначения); из оставшегося после растворения серицина получена комбинированная пряжа из белковой массы фиброина и хлопкового волокна. Показано, что оптимальное соотношение волокнистых компонентов шелк:хлопок составляет 25:75. В этом случае разрывная нагрузка (рисунок 3) пряжи на 75% выше по отношению к хлопчатобумажной пряже. Обрывность снижается на 65-75%, что способствует росту производительности в ткацком производстве на 15-20%. На состав разработанных технологий получены Малые патенты Республики Таджикистан ТЈ459, ТЈ492, ТЈ625, ТЈ641, ТЈ1020 и 2 Евразийские патенты №029384 и №023784.

*В четвёртой главе* исследованы возможности интенсификации процессов колорирования натуральных текстильных материалов активными красителями, как обеспечивающими высокую степень ковалентной фиксации волокнообразующими полимерами. В качестве интенсификаторов опробованы поверхностно-активные вещества различного химического строения. Определены функциональные свойства ПАВ, обеспечивающие эффективность их применения в рассматриваемом процессе. Теоретически обоснован выбор основной составляющей моющего агента. Оптимизирован состав моющей композиции, определены возможность и эффективность использования ПАВ для промывки напечатанных тканей с учетом закрашивания белого фона. Исследовано влияние активных добавок на

состав композиции: гидротропов, органических комплексонов и полиэлектролитов. Разработанный состав композиционного моющего агента включает: Глюкопон 225, Синтанол АЛМ-7, Трилон А, Мочевина, Акремон ЛК-2 в определенных соотношениях.

*В пятой главе* – «Строение, свойства и применение природных красителей для колорирования текстильных материалов из природных волокон» приводятся результаты исследований обосновывающий выбор натуральных растительных красителей. Приведены описания и химические свойства выбранных растений зверобоя, гармалы, вайды, коры чинара, марены, сафлора, барбариса, розы, ревеня. Рассмотрены способы выделения красящих веществ из растительного сырья и их взаимодействия со щелочами, с ионами алюминия, с хлоридом железа и с раствором желатина. Разработан оптимальный технологический режим извлечения красящих веществ из различных частей растений.

*Шестая глава* посвящена разработке технологии крашения хлопчатобумажных, льняных, шёлковых и шерстяных тканей и волокон с натуральными красителями. Проведено крашение целлюлозных текстильных материалов полученными экстрактами различных частей исследуемых растений. Разработан единый технологический режим колорирования тканей.

Установлено, что ткань, обработанная экстрактом растений проявляет бактериостатический эффект по отношению к различным типам бактерий, при использовании экстракта гармалы наблюдается бактерицидный эффект. Показанные свойства красящих веществ природного происхождения обеспечивают возможность сокращения операционного цикла посредством совмещения колорирования и отделки, что будет способствовать повышению экологической безопасности отделочного производства. Разработаны технологические схемы крашения растительными красящими экстрактами целлюлозных и белковых тканей.

*Седьмая глава* посвящена разработки технологии микрокапсулирования биологически активных веществ с использованием для построения архитектуры капсулы серицина. Разработана технология капсулирования биологически активных веществ на основе наноэмульсии, оболочки которых сформированы посредством электростатического взаимодействия серицина и биodeградируемых полиэлектролитов: альгината натрия и хитозана. Получены устойчивые дисперсии, включающие капсулы, оболочки которых включают серицин и альгинат натрия. Установлено, что рН в системе находится в кислой области, размеры частиц были в нанометровом диапазоне с моно- и бимодальным распределением в системе. Разработана технология иммобилизации капсул на текстильном материале. Рассмотрено несколько вариантов режима закрепления капсул на ткани.

Исследована биоцидная активность тканей, обработанных дисперсиями, включающими капсулы. Установлено, что образцы пропитанные дисперсией капсул на основе серицина, а так же иммобилизированные методом Layer-by-Layer обладают в большинстве

случаев бактериостатическим эффектом с пролонгированным выделением функционального вещества.

*В восьмой главе* рассчитана экономическая эффективность от разработанных технологий и препаратов, их применения в лабораторных и промышленных условиях.

#### **4. Научная и практическая значимость работы.**

Научная и практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что для экологического улучшения окружающей среды и безопасности производимых продуктов необходимо разработать экологически натурально чистые красители для крашения текстильных материалов. Проводимые исследования являются важнейшими для разработки технологии крашения натуральными красителями или экотекстиль способствующий улучшению загрязнения окружающей среды, с одной стороны, а с другой стороны, способствуют уменьшению загрязнения сточных вод и экологической безопасности для окружающей среды. Разработанная автором технология крашения текстильных материалов натуральными красителями имеет практическую значимость для текстильных предприятий, это подтверждается внедрением данной методики на предприятии.

Получение результаты диссертационной работы можно применить при организации малых предприятий для экологически безопасного колорирования текстильных материалов натуральными красителями в Республике Таджикистан.

#### **5. Научная новизна и обоснованность научных положений.**

Научная новизна диссертационной работы заключается - в обосновании научных принципов создания экологически ориентированных, принципиально новых технологий подготовки и отделки на основе шелковых отходов, «зеленых» поверхностно-активных веществ, природных красителей, биологически активных веществ и полимеров.

Проведены исследования по определению механических и физико-химических свойств комбинированной пряжи, полученной из отходов шёлка и хлопка; количественных характеристик изменения в спектрах активных красителей при введении ПАВ различной природы; скорости десорбции активных красителей в раствор под действием моющих ПАВ; процесса получения натуральных красителей из растений Таджикистана; антибактериальных и потребительских свойства тканей, окрашенных натуральными красителями; агрегативного состояния дисперсий капсулированных БАВ; размеров капсул, оболочки которых синтезированы с использованием природного белка-серицина; скорости выделения биологически активного вещества из капсул, архитектура оболочки которых включает серицин. антибактериальной устойчивости тканей с иммобилизованными капсулированными БАВ.

**6. Обоснованность и достоверность основных результатов диссертационной работы.**

Представленные в работе результаты научных исследований, а также выводы, сформулированные на их основе, получены анализом большого объема экспериментальных работ и теоретических расчетов, выполненных на базе проведенных экспериментов. Они самосогласованны, непротиворечивы и удовлетворяют современным научным представлениям.

Обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций подтверждена собственными исследованиями, полученными экспериментальными данными, достоверность которых обеспечивается использованием комплекса современных химических и физико-химических, аналитических спектральных, математических методов а также их воспроизводимостью в промышленных условиях.

Основные результаты исследований доложены З.А.Яминзодой на ряде международных научно-практических конференций, опубликованы 3 монографии,

27 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте РТ и Российской Федерации, 4 статьи в журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования, 6 статей в других научных журналах, 2 Евразийских патента, 9 малых патентов Республики Таджикистан, что подтверждает новизну и оригинальность разработанных технологий и эффективность предложенных теоретических принципов.

#### ***Недостатки и вопросы к работе.***

1. 128 стр. – крашение проводилось без промывки шлихты суровой пряжи, как это влияет на чистоту цвета и ровнату окраски и при эксплуатации данного вида текстиля?

2. 142 стр.– в технологии приготовления шлихты имеется процесс экстрагирования серицина. Варочный жидкость является коллоидной системой, каким образом контролируется концентрация серицина в шлихте. Стабильность и кратность использования шлихты содержащей белок?

3. В зависимости от расположении шелковой нити в коконной оболочке, содержание серицина колеблется от 25 до 30 %. Удаление серицина из разных отходов в одинаковых условиях приведет к неравномерному содержанию остаточного серицина на волокне, которая в дальнейшем приведет ухудшению качества окраски;

4. 78 стр, 4.2.2.таблица в результате крашения хлопко-шелковой ткани активными красителями в присутствии ПАВ достигается –ли получения одинаковой интенсивности цвета на обеих составляющих смесовой пряжи?

5. Какое соотношение количества солей поливалентных металлов связанной с волокном и смываемой в сточные воды, использованных в процессе крашения хлопчатобумажных тканей природными красителями? В продолжении данного исследования намечается-ли замена солей поливалентных металлов другими реагентами в качестве протравы?

6. Какие факторы являются определяющими, стабильности и равномерности размеров капсул (природа БАВ, рН среды, СП компонентов и функциональность и количество)?

Однако указанные недостатки ни в коей мере не снижают достоинство представленной диссертационной работы.

### 8. Заключение

Диссертационная работа З.А. Яминзода – «*Научно-практические принципы создания экологически ориентированных технологий отделки природных текстильных материалов*», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья, представляет собой завершённое исследование, выполненное на высоком научном уровне и представляет как теоретический, так и практический интерес. Работа содержит новые, научно обоснованные результаты.

Автореферат и опубликованные печатные работы отражают основное содержание представленной работы. Материалы диссертации прошли апробацию на международных и республиканских научных конференциях. Уровень выполненных исследований, новизна и объём полученных результатов отвечает требованиям, изложенным п. 31-37 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан № 267, от 30 июня 2021 г., а автор диссертации Яминзода Зарина Акром заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

Отзыв обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры «Химическая технология» с участием кафедр «Химия», «Технология шелка», «Технология текстильных материалов» Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, протокол №7 от 26.06. 2023г. Участвовали 23. Чел. Голосовали 23. «за», 0 «против».

Председатель, научного семинара,  
д.т.н., профессор

Эксперт, д.т.н., профессор

Секретарь, д.т.н., доцент



Ш.Ш.Хакимов

Д.Б. Худайбердиева

М.Х.Мирзахмедова

100100, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Шохжахон 5,

Тел.: +998 71253-06-06;

E.mail: [pochta@mail.ttyesi.uz](mailto:pochta@mail.ttyesi.uz)