

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по исследованиям и
инновации Ташкентского института
текстильной и лёгкой промышленности

Н.Б.Мирзаев

14.06 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Юсуфзода Шахнозы Азизбек на тему «Разработка сокращённой технологии подготовки к цифровой прямой печати активными чернилами на хлопчатобумажных тканях», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.11.4. Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья. 2026 г. 8 стр.

Диссертационная работа Юсуфзода Шахнозы Азизбек посвящена решению актуальной научно-технической задачи совершенствования подготовки хлопчатобумажных тканей к прямой цифровой печати чернилами на основе активных красителей. В исследовании объединены вопросы цифровой подготовки изображения, ферментативной обработки текстильного материала, катионной и амфолитной модификации поверхности целлюлозы, а также оценки колориметрических и эксплуатационных характеристик напечатанных тканей.

Работа имеет выраженную научно-прикладную направленность и представляет интерес для специалистов в области отделки текстильных материалов, химической технологии волокнистых систем, цифровой струйной печати и управления качеством текстильной продукции.

1. Соответствие темы и содержания диссертации паспорту научной специальности. Тема, цель, задачи, объект, предмет, методы и основные результаты диссертационной работы соответствуют паспорту научной специальности 2.11.4. Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

Исследование соответствует пункту 3 паспорта специальности, поскольку в нём реализован системный подход к оптимизации технологического процесса с учётом характеристик исходной ткани, способа её подготовки, параметров цифрового изображения и качества готового отпечатка.

Работа относится к пункту 15 паспорта специальности, так как раскрывает физико-химические основы процессов смачивания, капиллярного переноса, сорбции и фиксации активных красителей на целлюлозном материале, а также изменения поверхностных свойств ткани при ферментативной и катионной обработке.

Экологическая направленность сокращённой технологии, предусматривающей уменьшение количества технологических операций и снижение расхода воды, энергии и химических реагентов, соответствует пункту 16. Исследование закономерностей формирования цвета, показателей CIELab, цветового различия, интенсивности и устойчивости окраски относится к пункту 17 паспорта специальности. Следовательно, содержание диссертации полностью находится в пределах заявленной научной специальности.

2. Актуальность темы исследования. В условиях цифровизации и экологизации текстильного производства особое значение приобретает разработка технологий, позволяющих одновременно повысить качество продукции, сократить продолжительность производственного цикла и уменьшить ресурсоёмкость отделочных процессов.

Прямая цифровая печать активными чернилами по хлопчатобумажным тканям обеспечивает оперативное воспроизведение сложных многоцветных рисунков, выпуск малых партий продукции и отказ от изготовления печатных шаблонов. Однако качество отпечатка существенно зависит от состояния поверхности ткани, её гидрофильности и капиллярности, состава предпечатной композиции и параметров цифрового оригинала.

Традиционная подготовка хлопчатобумажных тканей включает щелочную отварку и перекисное беление, сопровождающиеся значительным расходом воды, тепловой энергии и химических реагентов. Для тканей, изготовленных из высококачественного хлопкового сырья и имеющих невысокую степень засорённости, применение наиболее жёстких многостадийных схем не всегда является технологически оправданным.

Использование ферментативной биоотварки позволяет селективно удалить крахмальную шлихту и часть сопутствующих примесей, сохранить природную целлюлозу и сформировать свойства материала, необходимые для равномерного нанесения и фиксации активных чернил.

Не менее актуальным является изучение влияния контрастности, яркости и масштаба электронного оригинала на колориметрические показатели отпечатка. Установление таких зависимостей позволяет уменьшить количество цветопроб, расход ткани и чернил и повысить воспроизводимость результатов печати.

Таким образом, выбранная тема направлена на решение важной научно-технической задачи и соответствует современным требованиям ресурсосбережения, экологической безопасности и повышения конкурентоспособности текстильной продукции.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и предложений, изложенных в диссертации.

Научные положения, выводы и практические предложения диссертации сформулированы на основе анализа современного состояния проблемы, результатов лабораторных экспериментов, производственных испытаний и технико-экономических расчётов.

Обоснованность полученных результатов обеспечивается корректной постановкой цели и задач, выбором адекватных объектов и методов исследования, проведением сравнительных экспериментов с различными

вариантами подготовки тканей и последовательным сопоставлением полученных данных с контрольными образцами.

Автором использованы колориметрические показатели системы CIE Lab, цветовое различие, функция Кубелки—Мунка, степень фиксации активного красителя, характеристики гидрофильности и капиллярности, а также показатели устойчивости окраски к физико-химическим воздействиям.

Выводы по разделам соответствуют приведённым таблицам и графическим зависимостям, а практические рекомендации логически вытекают из результатов эксперимента. Производственная апробация и акты внедрения подтверждают применимость предложенных технологических решений.

В целом научные положения, выводы и предложения диссертации следует считать достаточно обоснованными.

4. Научная новизна и достоверность полученных результатов.

Научная новизна работы определяется комплексным исследованием влияния цифровых и химико-технологических факторов на качество прямой цифровой печати активными чернилами по хлопчатобумажным тканям.

Установлены количественные зависимости колориметрических характеристик отпечатка от контрастности, яркости и масштаба цифрового оригинала, что позволяет рассматривать предпечатную корректировку изображения как управляемый элемент технологического процесса.

Выявлено влияние ферментативной биоотварки на гидрофильные и капиллярно-сорбционные свойства хлопчатобумажного материала и показана возможность формирования требуемых печатных свойств без избыточного воздействия на природную целлюлозу.

Раскрыта взаимосвязь между катионной и амфолитной модификацией поверхности ткани, сорбцией анионных активных красителей, интенсивностью окраски и степенью их фиксации. Обоснована эффективность использования соответствующих веществ в составе предпечатной обработки.

Предложена сокращённая технологическая схема подготовки определённого ассортимента хлопчатобумажных тканей, допускающая исключение стадии перекисного беления при соблюдении требований к исходному материалу и характеру печатного рисунка.

Достоверность результатов подтверждается применением современных методов анализа, сопоставлением с контрольными вариантами, воспроизводимостью полученных зависимостей, производственными испытаниями, малым патентом Республики Таджикистан №2502114 и двумя актами внедрения.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации. Научная значимость исследования состоит в развитии представлений о совместном влиянии параметров цифрового изображения, капиллярно-сорбционного состояния целлюлозного материала и состава предпечатной композиции на формирование цифрового отпечатка активными чернилами.

Практическая значимость определяется разработанными рекомендациями по выбору параметров цифрового оригинала, применению ферментативной биоотварки, использованию катионных и амфолитных веществ и

формированию предпечатной композиции. Результаты могут применяться при разработке технологических регламентов и настройке цифрового печатного оборудования.

Экономическая значимость подтверждается снижением затрат на подготовку ткани на 46,7 % на 1000 погонных метров ткани.

Экологическая значимость связана с сокращением числа технологических операций, уменьшением расхода воды, энергии и химических реагентов и снижением загрязнённости сточных вод.

Социальная и культурная значимость проявляется в цифровом воспроизведении и современном использовании традиционных орнаментов «икат», расширении ассортимента текстильной продукции и создании предпосылок для повышения её конкурентоспособности.

6. Степень достоверности результатов исследования, точность и обоснованность результатов. Достоверность экспериментальных результатов обеспечивается использованием стандартных и современных методов исследования, применением приборных методов колориметрической оценки и проведением сравнительных опытов.

В работе определены координаты цвета в системе CIELab, цветовое различие, интенсивность окраски, степень фиксации активного красителя, показатели гидрофильности и капиллярности ткани, а также устойчивость окраски к сухому и мокрому трению, стирке и воздействию пота.

Результаты лабораторных исследований согласуются между собой, последовательно отражены в таблицах и графиках и подтверждены производственной апробацией на ОАО «Самойловский текстиль» и ООО «Пилаи точик». Полученные материалы характеризуются устойчивостью окраски к сухому и мокрому трению на уровне 4 баллов, к стирке и поту — 4–5 баллов.

Совокупность использованных методов и подтверждение результатов в производственных условиях позволяют считать основные выводы диссертации достоверными и обоснованными.

7. Личный вклад соискателя в исследование. Личный вклад Юсуфзода Шахнозы Азизбек состоит в постановке цели и задач исследования, выборе объектов и методов, разработке программы эксперимента, подготовке образцов хлопчатобумажных тканей различными способами и проведении печатных испытаний.

Соискателем выполнены цифровая обработка орнаментов, варьирование контрастности, яркости и масштаба электронного оригинала, исследование ферментативной и катионной подготовки тканей, колориметрические измерения и обработка полученных данных.

Автором установлены зависимости между параметрами цифрового изображения и характеристиками отпечатка, обоснована эффективность применения катионных и амфолитных веществ, сформулированы научные выводы и практические рекомендации.

Указанный объём выполненной работы свидетельствует о существенном личном вкладе соискателя в получение и интерпретацию основных результатов диссертации.

8. Публикации результатов диссертации в рецензируемых научных журналах. Основные результаты исследования опубликованы в 22 научных работах, в том числе в 6 статьях в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан и Российской Федерации, в 2 статьях в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, и в 14 статьях и материалах научных конференций.

По результатам исследования получен малый патент Республики Таджикистан №2502114 «Способ предварительной катионизации целлюлозной ткани для цифровой печати активными красителями».

Тематика публикаций отражает основные положения диссертации: цифровую подготовку орнаментов, влияние параметров изображения, ферментативную обработку тканей, катионную модификацию, оценку колориметрических характеристик и эффективность сокращённой технологии.

Количество и содержание публикаций соответствуют объёму и основным результатам выполненного исследования.

9. Оценка содержания диссертации и степени её завершенности. Структура и объём диссертации. Диссертационная работа имеет логически завершенную структуру и включает введение, общую характеристику исследования, четыре главы, выводы и рекомендации, список использованных источников, перечень публикаций автора и приложения.

Работа изложена на 159 страницах, содержит 38 таблиц, 50 рисунков и список из 124 литературных источников.

Во введении обоснована актуальность темы, раскрыта степень изученности проблемы, сформулированы цель и задачи, определены объект и предмет исследования, представлены научная новизна, положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость, сведения о достоверности, апробации, внедрении и личном вкладе автора. Основные элементы научного аппарата взаимосвязаны и соответствуют содержанию работы.

В первой главе проанализировано современное состояние цифровой печати по текстильным материалам, рассмотрены свойства активных красителей и струйных чернил, принципы капельно-струйного формирования изображения и особенности промышленного оборудования.

Значительное внимание уделено традиционным и биотехнологическим способам подготовки хлопчатобумажных тканей, управлению цветом и цифровому воспроизведению национальных орнаментов. По итогам обзора сформулирована научная проблема, состоящая в необходимости согласованной подготовки цифрового оригинала и текстильного материала.

Во второй главе приведена характеристика объектов, материалов и методов исследования. Описаны режимы традиционной химической подготовки и ферментативной биоотварки, составы предпечатных композиций, применяемые катионные, амфолитные вещества и полиэлектролиты.

Представлены методы оценки гидрофильности, капиллярности, колориметрических характеристик, интенсивности окраски, степени фиксации

активного красителя и устойчивости печатного рисунка. Методическое обеспечение соответствует поставленным задачам.

В третьей главе представлены основные экспериментальные результаты. Выполнены оцифровка, векторизация и колористическая адаптация орнаментов «икат», разработаны паттерны для промышленной печати на хлопчатобумажных тканях.

Установлено влияние контрастности, яркости и масштаба цифрового оригинала на цветовые координаты и визуальную структуру отпечатка. Проведена сравнительная оценка традиционной подготовки и ферментативной биоотварки.

Исследованы катионные, амфолитные вещества и полиэлектролиты, установлено их влияние на сорбцию активных красителей, интенсивность и степень фиксации окраски. Обоснована возможность применения сокращённой схемы подготовки для определённого ассортимента тканей.

Практическая результативность подтверждена производственными испытаниями, патентом и актами внедрения.

В четвёртой главе

выполнено технико-экономическое обоснование разработанной технологии. Показано снижение затрат на подготовку ткани на 46,7 %, определён экономический эффект от уменьшения расхода активных чернил и рассчитан суммарный прямой эффект в пределах 5969,4–14 649,4 сомони на 1000 погонных метров ткани.

В заключительной части сформулированы шесть основных выводов и практические рекомендации, соответствующие цели и задачам исследования. Диссертационная работа представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование.

10. Соответствие оформления диссертации требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан.

Оформление диссертационной работы в целом соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Структурные элементы расположены последовательно, таблицы и рисунки имеют нумерацию и наименования, приведены экспериментальные и расчётные данные, сведения о публикациях, апробации и внедрении.

Список использованных источников отражает научную литературу по теме исследования. Автореферат подготовлен в установленной форме и достаточно полно отражает актуальность, цель, задачи, научную новизну, положения, выносимые на защиту, практическую значимость и основные результаты диссертации.

11. Соответствие научной квалификации соискателя требованиям для получения учёной степени.

Диссертационное исследование свидетельствует о способности Юсуфзода Шахнозы Азизбек самостоятельно формулировать научную проблему, выбирать методы её решения, проводить экспериментальные и производственные исследования, анализировать полученные данные и формулировать обоснованные выводы и рекомендации.

Научная квалификация соискателя соответствует заявленной специальности 2.11.4. Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья и требованиям, предъявляемым к соискателю учёной степени кандидата технических наук.

Диссертационное исследование соискателя поддерживается ведущей организацией с точки зрения его научной обоснованности, практической направленности и соответствия представленной научной специальности.

Несмотря на несомненные достоинства, в работе имеются отдельные замечания, не снижающие её общей высокой оценки: В диссертационной работе недостаточно подробно обоснован выбор отдельных этапов сокращённой технологии подготовки хлопчатобумажных тканей к цифровой печати, что требует дополнительного пояснения их технологической необходимости.

12. Замечания и спорные вопросы по поводу формирования диссертации.

1. В табл. 3.5 на с. 82 представлены значения капиллярного подъёма тканей после различных способов подготовки. Для практического использования результатов целесообразно было бы указать рекомендуемый диапазон капиллярности, обеспечивающий достаточное смачивание ткани без избыточного растекания активных чернил.

2. В разделе 3.4 на с. 88–90 и на рис. 3.15 установлено существенное различие рекомендуемой концентрации загустителя для биоотваренной и отбеленной ткани. Представляло бы интерес более подробно раскрыть связь данного результата с изменением гидрофильных и капиллярно-сорбционных свойств материалов.

3. В таблице 3.18 на с. 101 показана различная эффективность исследованных катионных препаратов. Для более аргументированного выбора оптимального вещества желательным было бы привести краткую сравнительную характеристику их функциональных свойств и механизма взаимодействия с целлюлозой и активными красителями.

4. В первом выводе на с. 130 употреблено словосочетание «пигментными чернилами», тогда как основная тема и экспериментальная часть посвящены активным чернилам. Данную терминологическую несогласованность следует устранить.

Высказанные замечания имеют уточняющий и рекомендательный характер, не ставят под сомнение достоверность основных результатов, не снижают научной и практической значимости диссертации и могут быть учтены автором в дальнейшей работе.

Автореферат диссертации подготовлен в соответствии с установленным порядком, отражает основное содержание исследования и содержит сведения о значимых научных и практических результатах.

13. Заключение по диссертации.

Диссертационная работа Юсуфзода Шахнозы Азизбек на тему «Разработка сокращённой технологии подготовки к цифровой прямой печати активными чернилами на хлопчатобумажных тканях» выполнена на необходимом научном

и методическом уровне и представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование.

В диссертации решена актуальная научно-техническая задача повышения качества цифровой печати и снижения ресурсоёмкости подготовки хлопчатобумажных тканей за счёт комплексной оптимизации параметров цифрового оригинала, ферментативной обработки и катионной модификации материала.

Работа обладает научной новизной, достоверностью, теоретической, практической, экономической, экологической и социально-культурной значимостью. Основные положения подтверждены экспериментальными и производственными данными, публикациями, малым патентом и актами внедрения.

По содержанию, объёму, научной новизне, достоверности и практической значимости диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан и Порядка присуждения учёных степеней.

Автор диссертации Юсуфзода Шахноза Азизбек заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.11.4. Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

Отзыв подготовлен в соответствии с пунктами 76–79 и 81 Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267.

Отзыв обсуждён и утверждён на заседании кафедры «Химическая и полиграфическая инженерия» Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности.

Протокол № __10__ от «__17__» ____06____ 2026 года.

На заседании кафедры присутствовали: __15__ человек.

Результаты голосования: «за» — __15__ человек; «против» — нет; воздержавшихся — нет.

Председатель заседания:

__доцент, к.т.н. А.А. Джалилов

Эксперт:

__профессор, д.т.н. Д.Б.Худайбердиева

Секретарь заседания:

__доцент, д.т.н. М.Х Мирзахмедова

Подписи подтверждаю:

Начальник отдела кадров

Адрес ведущей организации: Узбекистан, 100100 город __Ташкент__, Яккасарайский район, ул. Шохжахон 5 дом.

Тел./факс: +998 55 512 66 11 ; +998 55 514 66 11

E-mail: info@ttysi.uz

Официальный сайт: __ttysi.uz.

«__17__» ____06____ 2026 г.