

На правах рукописи

ПРЕСНЕЦОВА
Надежда Александровна

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ТКАНЫХ РИСУНКОВ
С ЭФФЕКТОМ ОБЪЕМНОГО ВИЗУАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Специальность 17.00.06 – Техническая эстетика и дизайн

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт-Петербург
2018

Работа выполнена на базе учебно-научно-инновационного комплекса «Текстиль: цвет и дизайн» при кафедре химической технологии и дизайна текстиля федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

Научный руководитель: Киселев Александр Михайлович, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», профессор кафедры «Химическая технология и дизайн текстиля»

Официальные оппоненты: Толубеева Галина Ивановна, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», профессор кафедры «Технология и проектирование текстильных изделий»

Колтышева Наталья Георгиевна, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», доцент кафедры «Изобразительное искусство»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия им. А.Л. Штиглица», г. Санкт-Петербург

Защита диссертации состоится 11 декабря 2018 г. в 11:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.236.04 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, ауд. 241.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке на сайте федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, <http://www.sutd.ru>.

Автореферат разослан _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного
совета Д 212.236.04 _____ Лезунова Наталья Борисовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время актуален поиск подходов к художественно-колористическому оформлению тканей, учитывающих не только их волокнистый состав и специфику технологического изготовления, но и те аспекты, которые относятся к области дизайна текстильных изделий. В этом отношении реализация возможностей автоматизированного проектирования с применением компьютерной техники и специализированных программ позволяет в максимальной степени отразить быструю сменяемость модно-стилевых тенденций и направлений, а художественная выразительность может быть достигнута, благодаря формированию эффектов объемной визуализации тканых рисунков.

В диссертационной работе изучена возможность и обоснована перспективность создания принципиально новой ассортиментной группы тканей с оригинальным оформлением за счет проектирования и формирования композиций рисунков с 3D-эффектом скрытого изображения на основе информационных технологий. При этом необходимо учитывать возможности и особенности зрительного восприятия человеком объемных объектов, а также те изменения и новации, которые сопровождают быстрое развитие компьютерной техники, систем программирования и специализированного программного обеспечения.

Реализация направлений диссертационного исследования продолжает разработки по расширению функциональных и визуальных свойств волокон, материалов и изделий, среди которых известны изыскания по созданию интеллектуального, оптоволоконного, терморегулируемого и электронно-контролирующего текстиля, формированию структурной окраски, нанокапсулированию специальных препаратов в структуре текстильного материала и др. В рамках диссертационного исследования в качестве базовой идеи используется новый подход к проектированию тканых рисунков на основе формирования стереоэффекта в структуре полотна и построения автостереограмм, относящихся к одному из видов современного искусства. При этом с учетом природных особенностей человеческого глаза создается эффект объемного визуального восприятия на фоне плоскостного (двухмерного) тканого рисунка. При наблюдении автостереограмм изменяется привычная точка фокусировки изображения с расслаблением глазных мышц, что положительно влияет на органы зрения человека. Таким образом, помимо текстиля бытового и технического назначения, открывается возможность производства специальных тканей для профилактики бинокулярного зрения и их применения в составе методов фузионных упражнений («гимнастика для глаз») в качестве расслабления.

Выбор и организация материала диссертации подчинены задаче выявления наиболее эффективных методов художественного проектирования текстильных рисунков с эффектом объемного визуального восприятия. Внедрение таких методов и технологий позволит повысить качество и

оригинальность художественно-колористического оформления текстильных изделий, расширить ассортимент и поднять уровень конкурентоспособности отечественной текстильной продукции.

Диссертационная работа выполнена на базе учебно-научно-инновационного комплекса «Текстиль: цвет и дизайн» при кафедре химической технологии и дизайна текстиля ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» в соответствии с планами реализации НИР по программе «Развитие научного потенциала высшей школы» и при поддержке гранта № 3.7/29-04/014 (2009 г.) комитета по науке и высшей школе при Правительстве Санкт-Петербурга для студентов и аспирантов вузов и академических институтов.

Диссертационная работа соответствует п.1 (способы осуществления процессов художественного проектирования изделий из ткани), п.2 (методы художественного проектирования с учетом производственных факторов) и п.14 (принципы художественного оформления изделий и рекламы с учетом современных технологий) паспорта научной специальности 17.00.06 - Техническая эстетика и дизайн.

Цель и задачи диссертационного исследования

Цель диссертационной работы – создание научно обоснованных методов автоматизированного проектирования тканых рисунков в структуре текстильного материала с эффектом объемного визуального восприятия на основе информационных технологий.

Для достижения поставленной цели исследования проводились в направлениях, определяемых решением следующих **задач**:

- проведение анализа сущности явлений, лежащих в основе эффекта объемного визуального восприятия (3D-эффекта скрытого изображения);
- определение закономерностей визуального восприятия плоских поверхностей и объемных (рельефных) фигур на основе психофизиологических особенностей зрительной системы человека;
- разработка методов автоматизированного проектирования тканых (ремизных и жаккардовых) рисунков с эффектом объемного визуального восприятия на основе информационных технологий;
- проектирование и создание образцов текстиля с эффектом объемного визуального восприятия рисунков, выработанных на ремизных станках за счет двухплоскостной рельефной визуализации в тканях с диагоналевыми переплетениями, а также формирование стереоэффекта на основе автостереограмм на тканях, вырабатываемых на жаккардовых машинах;
- анализ областей практического применения тканей с эффектом объемного визуального восприятия и выработка рекомендаций по реализации процессов их автоматизированного проектирования и технологического производства в условиях ткацкого производства текстильных предприятий.

Предмет исследования – закономерности процесса создания тканых текстильных рисунков с эффектом объемного визуального восприятия с использованием методов автоматизированного проектирования на основе информационных технологий.

Объекты и методы исследования

В диссертационной работе:

– представлена характеристика объектов исследования, включающих различные виды ремизных и жаккардовых тканей, ткацких переплетений и нитей, формирующих структуру материала;

– дано описание специализированных программ автоматизированного проектирования («Adobe Photoshop», «Paint», «Adobe Illustrator», «Автодессинатор», «EAT Design Scope Victor» и др.);

– выделена информация об особенностях работы в программах проектирования рисунков с эффектом объемного визуального восприятия и автостереограмм: «Stereogram Lab 1.0 MTS», «3Dmiracle» (все перечисленные программные продукты являются лицензионными);

– представлена техническая характеристика современных ремизных и жаккардовых ткацких станков, позволяющих вырабатывать ткани со скрытыми объемными рисунками;

– приведены алгоритмы проектирования и создания тканей методами автоматизированного компьютерного проектирования, в том числе на основе автостереограмм, формирующих эффект объемного визуального восприятия;

– описаны методы демонстрации стереоэффекта в тканях с эффектом объемного визуального восприятия, а также методы, предназначенные для проверки бинокулярного зрения человека.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

– в результате анализа механизма зрительного восприятия эффекта объемной визуализации (3D-эффекта) впервые обоснована и доказана возможность его воспроизведения на текстильном материале с использованием ткацких технологий;

– на базе информационных технологий созданы методы автоматизированного художественного проектирования тканых рисунков с эффектом объемного визуального восприятия;

– разработаны методы компьютерного проектирования тканых ремизных рисунков с формированием двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений, позволяющие создавать эффект объемного визуального восприятия на плоской поверхности текстильного материала;

– с целью проявления эффекта объемного визуального восприятия на одно- и многослойных жаккардовых тканях созданы совмещенные методы автоматизированного проектирования рисунков и автостереограмм и предложен поэтапный алгоритм их реализации.

Новизна технических решений подтверждена наличием патентов РФ.

Практическая значимость результатов работы состоит в разработке методов, алгоритмов и технологий получения тканых рисунков с эффектом объемного визуального восприятия на ремизных и жаккардовых тканях. На современных ткацких станках с электронным управлением выработаны образцы ремизных тканей диагональных переплетений, а также одно- и полутораслойных жаккардовых тканей с эффектом скрытого объемного восприятия рисунков (3D-эффектом), достигаемым за счет двухплоскостной рельефной визуализации и внедрения в структуру ткацких переплетений специально обработанных автостереограмм.

Разработаны жаккардовые рисунки для изготовления тканых изделий с эффектом объемного визуального восприятия, предназначенных для расслабления органов зрения человека и общей релаксации. Такие изделия могут использоваться для оформления интерьеров.

Результаты диссертационной работы в виде новых ткацких технологий внедрены в производство на предприятиях ОАО «Узор», ЗАО «Элинор», ООО «УК Земство», а также в учебном процессе дисциплины «Компьютерные технологии в художественном оформлении текстиля».

Автор защищает:

– метод формирования двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений, вырабатываемых на ремизных ткацких станках;

– способ воспроизведения эффекта объемного визуального восприятия на основе стереоэффекта (автостереограмм) на тканях, производимых на жаккардовых машинах;

– совмещенный метод автоматизированного компьютерного проектирования тканых рисунков и компьютерного моделирования автостереограмм для проявления эффекта объемного визуального восприятия на плоской поверхности текстильного материала;

– метод проектирования и технологического изготовления тканей, предназначенных для развития пространственного восприятия объектов и бинокулярного зрения, а также применения в системе расслабляющих фузионных упражнений («гимнастика для глаз»).

Достоверность результатов работы обеспечена их математико-статистической обработкой, положительным эффектом применения на ряде текстильных фирм и предприятий с выпуском новых видов конкурентоспособных тканей, использованием в учебном процессе, а также представлением в научных публикациях, патентах и на конференциях соответствующего профиля.

Личный вклад соискателя состоит: в решении задач в рамках выбранных направлений диссертационного исследования; в непосредственном участии в проведении теоретических и экспериментальных исследований по созданию методов проектирования и технологий изготовления тканей с эффектом объемного визуального восприятия рисунков; в обсуждении полученных результатов с их последующим обобщением и формулировкой

выводов; в подготовке материалов научных публикаций и выступлений; в принятии участия в проведении опытно-промышленной апробации разработанных методов и технологий с оценкой эффективности их практического применения.

Апробация работы

Основные результаты работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на следующих конференциях и семинарах соответствующего профиля:

- «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности», Иваново, ИГТА, 2007;
- «Современные технологии и материалы», Кутаиси, 2008;
- «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-2009), Москва, 2009;
- «Достижения в области химической технологии и дизайна текстиля, синтеза и применения красителей», Санкт-Петербург, СПГУТД, 2009;
- «Региональная информатика» (секция «Информационные технологии в дизайне») «РИ-2010», Санкт-Петербург, 2010;
- научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГЭТУ, Санкт-Петербург, 2010;
- на расширенном заседании (научном семинаре) кафедры химической технологии и дизайна текстиля СПГУПТД, 2018.

Публикации

Основные результаты диссертационного исследования отражены в 10 публикациях, в том числе в 3 статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК, 7 статьях в научно-технических журналах и сборниках трудов конференций, а также в 2 патентах Российской Федерации.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения (общих выводов и рекомендаций), списка использованных источников (132 наименования) и приложений (13 наименований). Диссертация изложена на 179 страницах машинописного текста, содержит 149 рисунков и 11 таблиц. Общий объем диссертации составляет 203 страницы.

Краткое содержание работы и основные результаты исследования

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, дана характеристика степени ее разработанности, определены предмет, объекты и методы исследования, отмечены основные позиции научной новизны, теоретической и практической значимости полученных результатов, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведена трактовка основных терминов, осуществлен анализ теоретических взглядов на восприятие пространства и создание эффекта объемного визуального восприятия (3D-эффекта), освещена история

развития явления стереоэффекта и приведены примеры его практического использования.

В разделе 1.1 даны формулировки основных терминов и понятий, которые связаны с собирательным понятием «эффект объемного визуального восприятия», характеризующим способность человека к восприятию глубины и объема предметов и являющимся близким к понятию так называемого 3D-эффекта, употребляемому применительно к чему-либо имеющему три измерения, к объектам, имеющим пространственный внешний вид, а также к трехмерному (объемному) изображению. По своей сути термин «3D» может быть отнесен к созданию стереоизображений и любых изображений на плоской поверхности, которые при определенных условиях создают визуальный объем.

В настоящей диссертационной работе термин «объемное визуальное восприятие» понимается как эффект, воспринимаемый зрительной системой человека и связанный с явлением стереоэффекта (или глубины изображения), сформированного на плоской поверхности ткани с различными ткацкими переплетениями.

В разделе 1.2 приведены современные представления о зрительной системе человека, механизме восприятия зрительной информации, согласно которому наблюдение двумя глазами (бинокулярное зрение) с расстоянием между ними 58-72 мм обеспечивает пересечение зрительных полей обоих глаз и позволяет оценить относительную удаленность элементов и их взаимное расположение, включая параметр глубины изображения (объемность, рельефность, стереоэффект). При этом образы объектов, наблюдаемых ракурсами левого и правого глаз, отличаются фрагментами, размерами и положением в пространстве. Обработка этих различий мозгом человека (процесс конвергенции), в частности в виде автостереограммы одного изображения, создает ощущение объемности видимого образа. Благодаря трансформационным и статичным признакам восприятия, а также моно- и бинокулярным признакам глубины изображения осуществляется визуальное восприятие плоских и объемных объектов с оценкой степени их удаленности. Следует отметить, что бинокулярный механизм восприятия глубины изображения является автоматическим и произвольно не контролируемым процессом.

Вопрос объемного восприятия действительности с ранних времен представляет интерес для человеческой цивилизации. Наскальные рисунки животных, объемные фигуры, барельефы и скульптурные изображения, воспроизведение глубины в различных стилях искусства, специальные приемы и методы используются в рисунках по тканям, присутствуют в различных направлениях современного искусства («Оп-Арт», «Стереоискусство» и др.).

В разделе 1.3 изложено развитие научных взглядов на механизм зрительного восприятия, в частности в результате слияния левого и правого визуальных полей от обоих глаз (эффект, отмеченный еще Леонардом да

Винчи) с чувственным ощущением глубины («феномен стереопсиса») и способностью воспринимать глубину пространства, а также оценивать удаленность объектов от глаз. В 1844 г. Дэвид Брюстер впервые описал свои наблюдения многократно повторяющихся одинаковых изображений и дал им название «эффекта обоев». Изобретение стереоскопа (Уитстоун Ч., 1838 г.), позволяющего формировать изображения для каждого глаза с помощью световых лучей, отраженных от двух зеркал, дало толчок развитию стереоискусства. Расширилась популяризация стереокартинок (стереограмм), стали развиваться способы получения стереоэффектов: стереофотография, лентичулярная фотография, анаглифы.

В 70-80 гг. XX в. с появлением информационных технологий и персональных компьютеров Юлешем Б. были введены «случайно точечные стереограммы» (Random Dot Stereogram – RDS), в которых могут производиться смещения элементов в левом и правом изображениях для определенной части паттерна (образца), на первый взгляд имеющих вид абсолютно идентичных орнаментов. В данном случае было доказано, что человек способен воспринимать глубину изображения на основании только одного признака диспаратности.

Следующим шагом было создание в 1979 г. Тайлером К. и Кларком М. стереограммы одного изображения на основе «случайных точек» (Single-Image Random-Dot Stereogram – SIRDS), которая получила название «автостереограмма» (рис. 1).

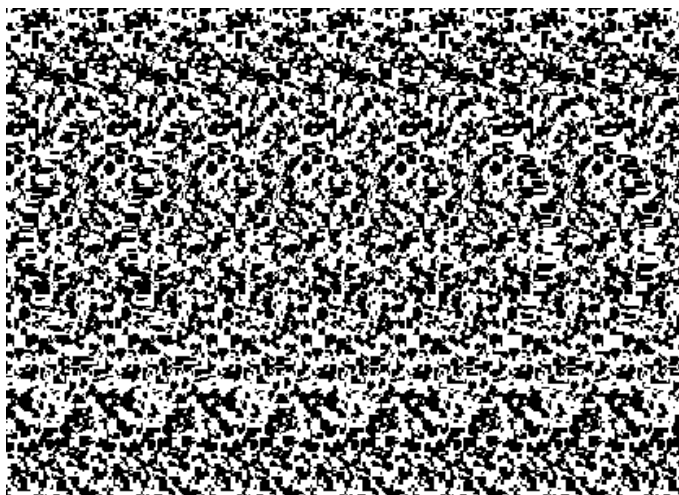


Рисунок 1 – Автостереограмма одного изображения на основе «случайных точек» (Single Image Random Dot Stereogram, SIRDS)

Одним из наиболее технически сложных этапов в развитии восприятия стереоизображений стало использование голографической техники. Современные направления развития стереоискусства затрагивают области киноиндустрии, а также создания специальных игр и виртуального пространства с разработкой средств для наблюдения (рассматривания) стереоизображений (стереоочки, шлем виртуальной реальности и др.).

Из многообразия вариантов в настоящей работе выбрана технология с применением автостереограмм, которая наиболее удобна в условиях автоматизированного компьютерного проектирования и позволяет визуально воспринимать объемный рисунок на ткани без применения каких-либо специальных средств или устройств.

В данном разделе также изложена информация о специализированных программах автоматизированного проектирования, позволяющих создавать автостереограммы различного вида на основе двух двумерных изображений (цветовая карта «Color Map» и карта (маска) глубины).

В разделе 1.4 представлены варианты использования автостереограмм в качестве различных печатных материалов (альбомов, рекламной продукции и др.), а также с целью диагностики заболеваний зрительной системы человека и профилактики нарушений бинокулярного зрения.

В разделе 1.5 приведены примеры образцов текстиля, воплощающих в себе идею объема (3D-эффекта), в том числе текстильные поверхности с повышенной визуальной контрастностью, слоисто-каркасные и контурные трехмерные изделия, рельефные ткани, вырабатываемые на различном ткацком оборудовании. Выделен определенный ассортимент текстильных изделий, для которых стереоэффект создается посредством технологии цифровой (струйной) печати (рис. 2).

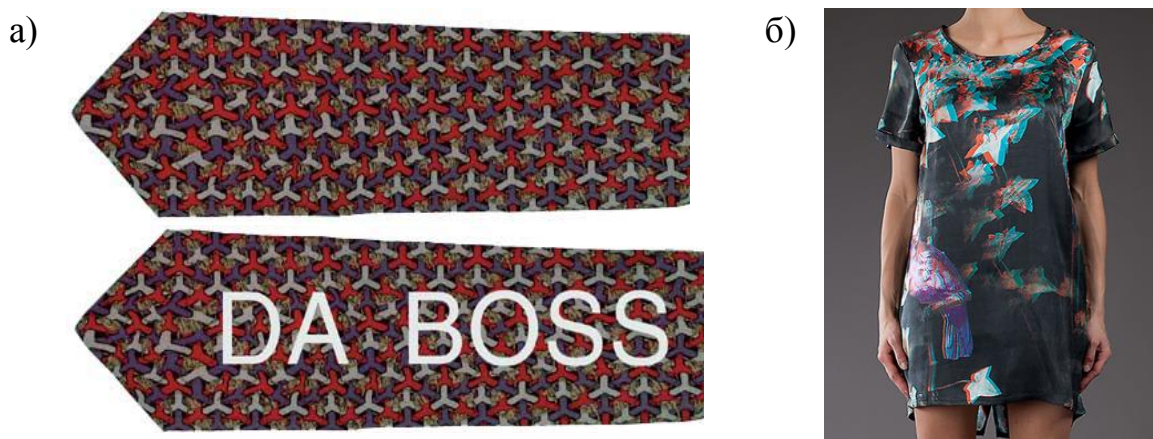


Рисунок 2 – Эффект объемного визуального восприятия на текстильных изделиях с печатными рисунками: а) галстук со скрытым шрифтовым рисунком, воспроизведенным с использованием автостереограммы (разработка «Magic Eye» фирмы «Brookville Corp.»); б) платье с анаглифтическим эффектом (разработка «Beyond the Valley»)

Показано, что визуальный эффект объемности ткани может быть сформирован за счет сырьевого волокнистого состава, фактуры, способа изготовления, рельефных переплетений, контрастных переходов рисунка, достижения реалистичности изображения и использования стереоэффектов.

Во второй главе дана характеристика объектов и методов исследования; приведены параметры используемых тканей (состав и толщина нитей, вид переплетения, линейная и поверхностная плотность

и др.), указаны использованные программы компьютерного проектирования, приведены технические данные ткацких станков, рекомендуемых для выработки проектируемых тканей; описаны методы создания тканых рисунков с эффектом объемного визуального восприятия, включая алгоритмы процессов проектирования в автоматизированных программах; дана характеристика методов демонстрации автостереоэффекта в тканях с 3D-эффектом, а также методов проверки бинокулярного зрения.

В третьей главе представлены результаты исследований по созданию ремизных и жаккардовых тканей с рисунками, обладающими эффектом объемного визуального восприятия с применением специализированных программ автоматизированного художественного проектирования.

В разделе 3.1 приведены результаты по разработке способа достижения двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений (по ширине и длине), а также метода формирования тканых ремизных рисунков с эффектом визуального объемного восприятия на основе стереоэффекта.

В рамках данных методов предлагается два направления по изменению структуры раппорта переплетения ремизных тканей в программах автоматизированного проектирования для выработки на ткацких станках с ремизоподъемными каретками.

Первое направление основано на механизме восприятия повторяющихся рисунков и бинокулярных признаках глубины, что обеспечивает формирование двухплоскостной рельефной визуализации с увеличением визуального объема поверхности ткани. В основе предлагаемого способа проектирования тканей диагональных переплетений с рельефными полосами лежит принцип формирования прерываний полных повторений ломаных диагоналей по основе таким образом, чтобы обеспечить возникновение субъективного ощущения глубины пространства на базе бинокулярного зрения. В данном случае при сведении зрительных осей глаз на фиксируемой области прерывания одной из рельефных полос восприятие интерпретируется как постоянное различие между образами левого и правого глаз за счет наблюдения объекта каждым глазом под различными углами. В результате наблюдаемая ломаная диагональ на ткани воспринимается в другой (виртуальной) плоскости.

При выработке рассматриваемых тканей базовым служит исходное диагональное переплетение, вырабатываемое на восьми ремизках. Благодаря последовательному изменению знака вертикального сдвига, определяемого раппортом прерывания, происходит многократное изменение направления рельефных полос на поверхности ткани с формированием эффекта двухплоскостной рельефной визуализации. В результате этого исходное изображение рисунка ткани воспринимается как объемное в виде вертикальных полос, чередующихся в двух плоскостях (рис. 3).

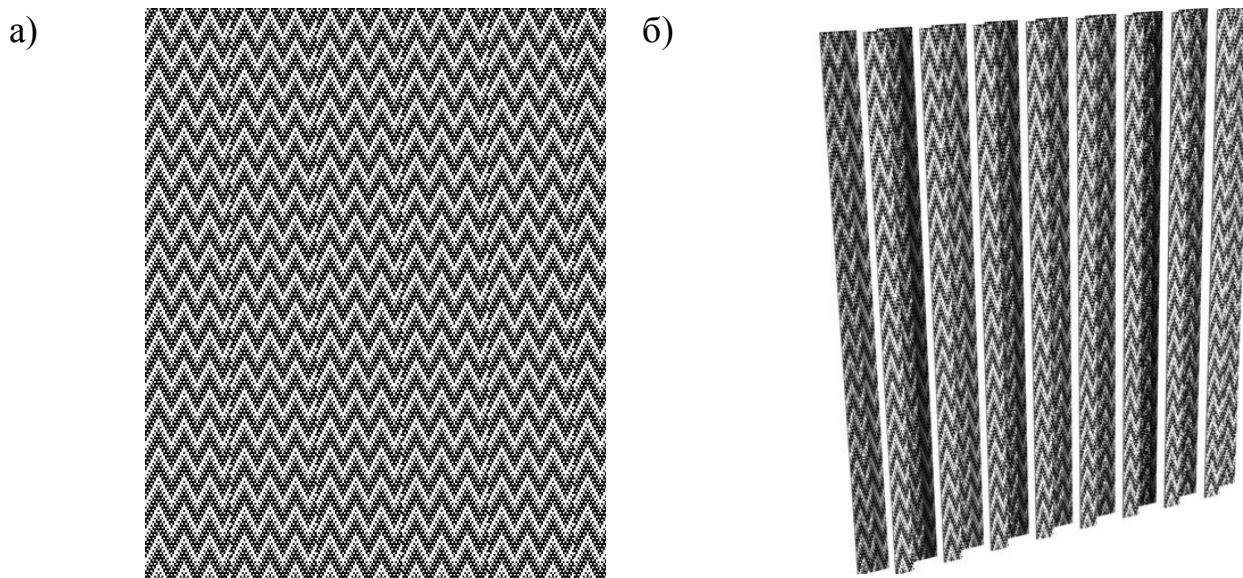


Рисунок 3 – Ткань с эффектом двухплоскостной рельефной визуализации: а) на основе диагоналевого переплетения; б) восприятие этого эффекта в виде вертикальных полос, чередующихся в двух плоскостях

Таким образом, применение периодических прерываний раппорта рисунка по определенной закономерности позволяет достигать эффекта двухплоскостной рельефной визуализации диагоналевых переплетений на плоской поверхности ткани. Такой эффект расширяет и улучшает эстетические характеристики тканей и текстильных изделий.

Разработанный способ формирования двухплоскостной рельефной визуализации тканых рисунков защищен патентом Российской Федерации.

Второе направление, рассматривает возможность реализации стереоэффекта в рамках ограничений традиционного ткацкого оборудования и существующих методов проектирования. Отмечается, что 3D-эффект на ремизных тканях в настоящее время реализуется в недостаточной степени.

В разделе 3.2 разработаны алгоритмы и технологии по созданию эффекта объемного визуального восприятия на основе автостереограмм на одно- и полутораслойных жаккардовых тканях. Разработанный алгоритм действий при формировании рисунков с указанным эффектом состоит из 11 этапов, включающих: выбор идеи проектирования; создание элементов и мотивов тканого рисунка; определение технологических параметров проектируемой ткани с учетом типа ткацкого станка и условий ее производственного изготовления; создание раппорта в графических программах или программах автоматизированного проектирования; трансформацию раппорта рисунка алгоритмами создания стереоэффекта; трансформацию и обработку полученного результата в программе автоматизированного компьютерного проектирования ткани; формирование электронного раппорта, уменьшение количества цветов, получение однородно залитых областей; подбор и наложение переплетений; коррекцию перекрытий на стыках переплетений; формирование визуального

отображения тканого рисунка с эффектом объемного визуального восприятия в программе автоматизированного проектирования ткани; подготовку тканого рисунка к выработке на станке.

В результате выполнения указанных этапов производится жаккардовая ткань с рисунками, обладающими эффектом объемного визуального восприятия (рис. 4).

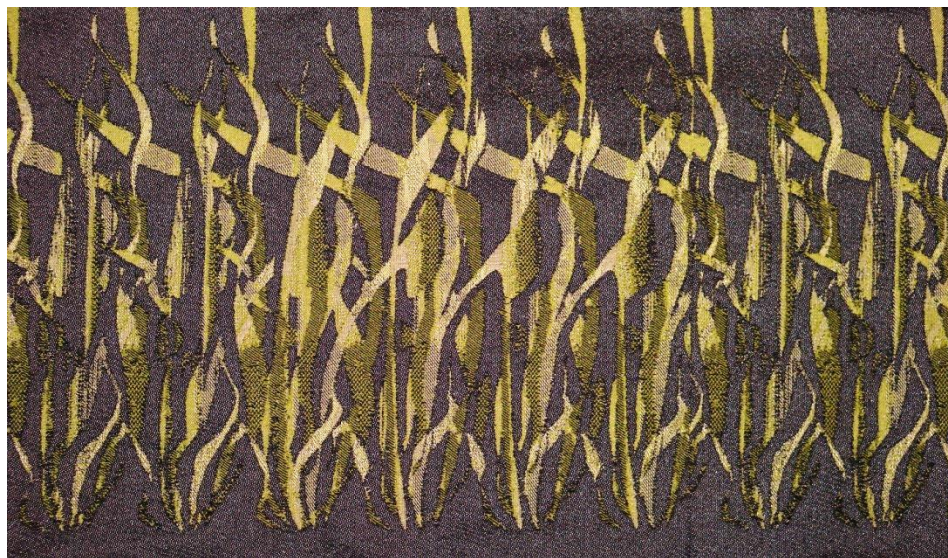


Рисунок 4 – Образец полутораслойной жаккардовой ткани с эффектом объемного визуального восприятия

Четвертая глава диссертации содержит анализ процесса выработки однослойных и многослойных жаккардовых тканей в соответствии с разработанной технологией автоматизированного проектирования тканых рисунков с эффектом объемного визуального восприятия, который на тканях данного типа выражен в максимальной степени.

Практический интерес представляет анализ производства таких тканей с учетом варьирования различных видов переплетений, показателей свойств пряжи и ткани, а также параметров работы современного ткацкого оборудования.

В разделе 4.1 объяснены этапы художественного проектирования жаккардовой ткани на основе программ автоматизированного проектирования ткани и создания стереоэффектов.

В разделе 4.2 даны рекомендации по использованию современных ткацких станков с электронно-компьютерным управлением, оснащенных специализированными программами автоматизированного проектирования. Отмечена необходимость применения ткацких станков, имеющих жаккардовую машину с электронным управлением, компьютеризированного контроля провисов нитей и автоматизированного формирования электронного патрона, например с применением программы автоматического проектирования «EAT Design Scope Victor».

В разделе 4.3 описаны особенности работы в программах автоматизированного проектирования по разработке жаккардовых тканей с

эффектом объемного визуального восприятия, где приведены примеры выбора переплетений и создаваемых ими тональных переходов с оценкой влияния данного выбора на степень проявления эффекта объемного визуального восприятия рисунка.

В разделе 4.4 представлены результаты изучения выбора структуры жаккардовых тканей и влияния различных параметров (толщины и линейной плотности пряжи, поверхностной плотности и числа слоев ткани и др.) на визуальный эффект объемности сформированных жаккардовых рисунков.

В разделе 4.5 отражена специфика создания многослойных жаккардовых тканей с эффектом объемного визуального восприятия рисунков и отмечена особая роль информационных технологий (специализированных программ автоматизированного проектирования тканей со стереоэффектом изображения), имеющих доминирующее значение в общей технологии создания нового современного ассортиментного ряда текстильных изделий с оригинальными эффектами художественно-колористического оформления. Важно отметить, что производство таких тканей позволяет снизить продолжительность и расходы на настройку ткацкого оборудования.

В приложении к диссертации содержатся документы, подтверждающие практическую значимость разработанных технологий, а также характеризующие уровень профессиональной и научной квалификации автора.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основании анализа информации в области формирования стереоэффекта и объемных изображений выявлена актуальность проектирования и создания тканей с эффектом объемного визуального восприятия рисунков с внесением вклада в развитие теории и практики дизайна текстиля и производство конкурентоспособной отечественной продукции. Отмечено отсутствие сведений о достижении указанного эффекта методами автоматизированного проектирования и ткачества с применением специализированных программ (автостереограмм).

2. Разработаны методы автоматизированного проектирования тканых (ремизных и жаккардовых) рисунков с эффектом объемного визуального восприятия на основе информационных технологий с многоэтапным алгоритмом их реализации (от идеи проектирования до выработки на ткацком оборудовании).

3. На основе информационных технологий и технологии ремизного ткачества созданы образцы тканей с эффектом объемного визуального восприятия рисунка, обусловленным двухплоскостной рельефной визуализацией диагональных переплетений по длине и ширине ткани.

4. Разработаны образцы одно- и многослойных жаккардовых тканей с эффектом объемного визуального восприятия рисунка (3D-эффектом), формируемым постадийно с изменением алгоритма процесса автоматизированного проектирования за счет введения специальной операции обработки раппорта с

использованием программ создания автостереоизображений с последующей доработкой в специализированных программах ткачества и изготовлением ткани на современном ткацком оборудовании с электронным управлением.

5. Определены параметры тканого полотна (толщина и линейная плотность пряжи, поверхностная плотность и число слоев ткани, вид переплетений и др.), при которых эффект объемного визуального восприятия жаккардовых рисунков выражен в максимальной степени. Выработаны рекомендации по реализации этапов автоматизированного проектирования жаккардовых тканей с указанным эффектом и предложено оборудование для их изготовления.

6. Отмечено, что реализация 3D-технологий в области дизайна и художественно-колористического оформления текстиля отвечает уровню современных направлений развития стиля и моды и способствует расширению возможностей создания новых оригинальных образцов текстильных изделий.

7. Определена область применения тканей с эффектом объемного визуального восприятия с целью профилактики аномалий и развития бинокулярного зрения и мышления человека, для общей релаксации и расслабления его органов зрения. Такие ткани и изделия на их основе рекомендуется использовать для оформления детских комнат и комнат отдыха, кабинетов психологической и эмоциональной разгрузки.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Преснецова, Н.А. Достижение двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений / Н.А. Преснецова, Н.М. Сафьянников // Дизайн. Материалы. Технология. – 2009. – № 4 (11). – С. 149-152.

2. Преснецова, Н.А. Развитие направления по формированию двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений / Н.А. Преснецова, Н.М. Сафьянников, А.М. Киселев // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 78-80.

3. Преснецова, Н.А. Автоматизированное проектирование тканых рисунков с эффектом объемного визуального восприятия / Н.А. Преснецова, Н.А. Мальгунова, А.М. Киселев // Дизайн. Материалы. Технология. – 2017. – № 4. – С. 68-72.

Объекты интеллектуальной собственности

4. Способ получения тканей диагональных переплетений // Патент РФ 2409714. 2011. Бюл. № 2. / Преснецова Н.А. (RU), Сафьянников Н.М. (RU).

5. Способ получения тканей диагональных переплетений // Патент РФ 2420617. 2011. Бюл. № 16. / Преснецова Н.А. (RU), Сафьянников Н.М. (RU).

Публикации в сборниках трудов, материалах конференций и других изданиях

6. Преснецова, Н.А. Создание жаккардовых рисунков с эффектом объемного восприятия на основе информационных технологий / Н.А. Преснецова // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности – «Умник-2007»: тезисы докл. межд. научно-техн. конф. / Ивановская гос. текст. академия. – Иваново, 2007. – С. 53-54.

7. Буренева, О.И. Централизованная система проектирования эксклюзивного текстиля на базе инвариантной информационной технологии / О.И. Буренева, Н.А. Мальгунова, Н.А. Преснецова, Н.М. Сафьянников // Современные технологии и материалы: материалы межд. научной конф. – Кутаиси, 2008. – С. 295-296.

8. Преснецова, Н.А. Художественное проектирование ремизных тканей с двухплоскостной рельефной визуализацией / Н.А. Преснецова, Н.А. Мальгунова, Н.М. Сафьянников // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (ТЕКСТИЛЬ-2009): материалы межд. научно-техн. конф. – М., 2009. – С. 351.

9. Преснецова, Н.А. Дизайн-концепция текстильных изделий на основе периодического повторения ремизных раппортов / Н.А. Преснецова, Н.А. Мальгунова, Н.М. Сафьянников // Достижения в области химической технологии и дизайна текстиля, синтеза и применения красителей: сб. научн. трудов межд. научно-метод. конф. с элементами научной школы для молодежи. – СПб.: СПГУТД, 2009. – С. 116-117.

10. Преснецова, Н.А. Метод формирования двухплоскостной рельефной визуализации в тканях диагональных переплетений / Н.А. Преснецова // Материалы научно-техн. конф. профессорско-преподавательского состава ЛЭТИ. – СПб.: СПбГТУ, 2010.

11. Преснецова, Н.А. Двухплоскостная рельефная визуализация в дизайне текстиля как результат применения информационных технологий / Н.А. Преснецова // Региональная информатика: тезисы докл. межд. конф. – СПб., 2010. – С. 328-329.

12. Presnetsova, N. Application of LED elements in design-project “New Season in Bolshoi Theatre” / N. Presnetsova, E. Strunevich, A. Ehrmann, M. Ellwagner-Mohr, R. Hung // Melliand International. Worldwide Textile Journal. – 2013. – Vol. 19.