

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский
национальный исследовательский
технологический университет»

В диссертационный совет Д
212.144.06 на базе федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Российский
государственный университет им.
А.Н. Косыгина (Технологии.
Дизайн. Искусство)»,
119071, Москва, ул. Малая
Калужская, д. 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и инновациям
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
доктор технических наук, профессор

А.Ю. Копылов

03 2022 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Гребеневой Юлии Сергеевны
«Разработка цифровой системы оценки параметров, характеризующих цвет
и блеск шкур норки», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.19.01 – Материаловедение
производств текстильной и легкой промышленности.

Актуальность темы исследования

Известно, что пушно-меховые изделия изготавливаются в соответствии с техническим описанием моделей. Особое внимание уделяется подбору шкур по оттенку, высоте волосяного покрова, его блеску, толщине кожной ткани, которая должна быть одинаковой в одном изделии.

Изучение свойств пушно-меховых шкур необходимо при дизайне, проектировании и производстве гарантированно качественных изделий с высокими эстетическими показателями, которые учитываются при

сортировке и оказывают большое влияние на конечную стоимость товара. Однако на сегодняшний день оптические свойства пушно-мехового сырья и полуфабриката до сих пор оценивают субъективно, чаще всего визуально, исходя из накопленного опыта работы, интуитивного знания материала, что затрудняет внедрение новых методов раскроя и изготовления меховых изделий. Оптические свойства меха - до сих пор детально не изученная с помощью современных инструментальных средств исследования область материаловедения. Внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства, в том числе отрасли легкой промышленности является своевременным.

Заготовки шкурок норки клеточного разведения (содержания) ежегодно увеличиваются, и в настоящее время они занимают ведущее место в мировой торговле пушниной. Известно более 2000 цветных типов норок, из которых для промышленного производства шкурок используют около 30. Благодаря разнообразию окраски, нежности, прочности и красоте волосяного покрова шкурок, а также большому количеству различных изделий, изготавливаемых из этого меха, норка была признана «королевой» мехов.

Диссертационная работа Гребенева Ю.С. направлена на решение актуальной задачи российского пушно-мехового производства – на разработку количественных методов определения цвета и блеска волосяного покрова меховых шкурок, в частности, шкурок норки.

Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором научно обоснована и доказана возможность цифровой характеристики показателей цвета и блеска волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов с помощью инструментальных методов; научно обоснован методологический подход, позволяющий количественно оценивать блеск волосяного покрова пушно-меховых материалов, кардинально отличающихся по своей текстуре от гладких блестящих поверхностей, и исключить зависимость отраженного поверхностью меха светового потока от ориентации плоскости источника и приемника относительно направления роста волос и от степени светлоты поверхности меха.

Автором разработана и обоснована статистическая модель системы инструментальной сортировки шкурок норки по параметрам цветоразличия, позволяющая оценивать правильность отнесения отобранных визуальным

экспертным способом шкурок норки к определенным цветовым типам. Установлены линейные функциональные зависимости между степенями блеска различной интенсивности и геометрическими параметрами волосяного покрова шкурок норки разных цветовых типов.

Автором выявлена взаимозависимость между интенсивностью блеска и цветовыми параметрами волосяного покрова шкурок норки определенных цветовых типов, уточнена теснота взаимосвязи между анализируемыми параметрами и построена регрессионная модель, описываемая соответствующими уравнениями.

Автором разработан алгоритм определения принадлежности шкурок к определенному цветотипу по координатам цвета волосяного покрова шкурок и степени их блеска с помощью системы классификационных функций, повышающий эффективность интерпретации результатов классификации до 96%, что может быть использовано как альтернатива или дополнение к классической экспертной оценке.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Значимыми для теории и практики являются следующие результаты диссертационного исследования:

Работа вносит существенный вклад в цифровизацию методов, используемых в материаловедении производств текстильной и легкой промышленности. На основе системного подхода к сформированной базе данных, создана база знаний, включающая концепцию многофакторной статистической модели, позволяющей с помощью количественной идентификации координат цвета и степени блеска волосяного покрова шкурок норки эффективно относить новые образцы к определенному цветовому типу, что открывает путь к созданию цифровой системы, дополняющей и подтверждающей органолептическую экспертную оценку, а также сможет существенно расширить дизайнерские возможности при составлении наборов для пошива готовых меховых или швейных изделий.

Предложена методика инструментальной количественной оценки основных цветовых характеристик волосяного покрова шкурок норки в цветовом пространстве CIE Lab, которая позволяет уйти от субъективности оценки цвета при визуальной сортировке, однозначно определить цвет каждой шкурки, четко выделить шкурки, практически не отличающиеся друг

от друга по цветовосприятию внутри каждого цветового типа, что очень важно при подборе шкурок на изделие.

Разработано и запатентовано «Устройство для измерения блеска волосяного покрова пушно-меховых материалов» (патент RU №2 758 354 С1) и предложена методика, при помощи которой можно количественно оценивать блеск волосяного покрова пушно-меховых материалов, кардинально отличающихся по своей текстуре от гладких блестящих поверхностей.

Установлена достоверная разница между количественными границами показателей цвета в системе CIE Lab и показано соответствие их визуальной шкале тонов волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов.

Статистически доказано наличие количественных границ между тремя степенями блеска и соответствующих им визуальных диапазонов степеней блеска волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов.

Разработана методика проведения многомерного статистического анализа для количественной оценки оптических свойств волосяного покрова пушного сырья и цифровой идентификации отдельных его видов на примере шкурок норки различных цветовых типов, которую можно использовать при проведении экспертиз, а также при подготовке сырья к продаже на торгах во время пушно-меховых аукционов.

Результаты исследований прошли апробацию на предприятии ООО «Русская меховая компания», что подтверждают акты внедрения.

Теоретические и практические результаты исследований используются в учебном процессе на кафедре товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплине «Товароведение и экспертиза пушного сырья» (направление подготовки 38.03.07 «Товароведение»), а именно, результаты исследований по инструментальной оценке показателей цвета и блеска шкурок норки различных цветовых типов..

Структура и содержания работы

Диссертация изложена на 170 страницах машинописного текста, состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложений. В тексте работы приведены ссылки на 161 литературных источников. Работа содержит 39 рисунков и 26 таблиц.

Во введении представлено обоснование выбора темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость работы, перечислены основные положения, выносимые на защиту, представлены данные об апробации и внедрении результатов исследования, приведены публикации автора по теме диссертации.

В первой главе рассмотрены и проанализированы современные тенденции в области изучения оптических свойств волосяного покрова меха с учетом теоретических основ физики цвета и блеска, обозначены перспективы и обоснована необходимость широкого использования инструментальных неразрушающих методов оценки оптических свойств меховой продукции, дана характеристика цвета и блеска шкурок норки как продукции пушного звероводства и сырья легкой промышленности, показано, что цифровая трансформация методик позволит значительно улучшить как процесс сортировки и подбора шкурок, так и оценки качества готового изделия.

Во второй главе описаны объекты и средства исследования, методы и методики исследований, представлена общая схема эксперимента.

Экспериментальные данные обработаны с использованием методов вариационной статистики и методов кластерного, корреляционно-регрессионного и дискриминантного анализа.

В третьей главе изложены результаты исследований по разработке инструментального метода определения цветовых параметров волосяного покрова шкурок норки, что позволило уйти от субъективности в оценке цвета.

Установлено, что при стандартной (визуальной) сортировке партию шкурок норки определенного цветового типа можно разделить лишь по интенсивности цветового тона на три группы - темные, средние и светлые.

Полученные результаты подтвердили преимущество инструментального метода определения показателей, характеризующих цвет, по сравнению с визуальными методами, что позволило перейти к классификации шкурок норки по цветовым параметрам. Таким образом, использованный методологический подход в определении цветовых параметров волосяного покрова шкурок норки позволил не только уйти от субъективности в оценке цвета, но и соотнести цифровые характеристики с визуальными градациями. При инструментальной сортировке появляется возможность внутри каждой группы четко выделить шкурки, практически не

отличающиеся друг от друга по цветовосприятию, что очень важно при подборе шкурок на изделие.

В четвертой главе представлены результаты по оценке блеска волосяного покрова пушно-меховых материалов, полученные с помощью запатентованного экспериментального блескомера, разработанного для измерения данного показателя и представляющего собой разновидность фотометра.

Ввиду того, что степень блеска в настоящее время при сортировке определяют, как отношение длины остевых волос к высоте пухового яруса, было проведено ранжирование шкурок каждого цветового типа с учетом измерения этих показателей. По интенсивности блеска проанализированные шкурки каждого цветового типа были разделены на 3 группы, что подтверждает зависимость блеска волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов от отношения длины остевого волоса к высоте пухового яруса.

Для уточнения общего влияния такого количественно информативного признака как показатель блеска на идентификацию цветового типа шкурок норки и подтверждения органолептических экспертных заключений, была сформирована база данных по показателям степеней блеска тех же шкурок.

Полученные результаты позволили установить количественные границы показателей, характеризующие интенсивность степеней блеска, что совпадает с органолептической градацией - сильный, средний, слабый. Следует отметить, что установленные количественные границы интенсивности трех категорий блеска волосяного покрова для каждого цветового типа, достоверно отличаются друг от друга (уровень значимости $p \leq 0,05$).

Пятая глава посвящена выявлению взаимосвязей между показателями цвета и блеска методами многомерного статического анализа.

Результаты, полученные в процессе инструментальной оценки показателей цвета и блеска, стали основанием для проведения дальнейших исследований по поиску зависимостей между оптическими характеристиками волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов.

С помощью цифрового материала по количественной градации шкурок норки различных цветовых типов по цветовым характеристикам выделены схожие шкурки, визуально не различимые внутри цветового типа, но отличающиеся по цветовым параметрам. Из полученных результатов была

сформирована матрица данных, которая обработана с помощью иерархического агломеративного кластерного анализа для нахождения визуально схожих шкурок внутри цветового типа.

Правильность колориметрической градации шкурок норки на 14 цветовых типов была подтверждена с помощью дискриминантного анализа.

В шестой главе обобщены результаты исследования по созданию цифровой системы инструментальной оценки качества волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов, что дает возможность повысить объективность и оперативность принятия решений на этапе сортировки или подбора шкурок на изделие.

С помощью дискриминантного анализа установлена разделительная способность дискриминантных функций, позволяющих классифицировать шкурки норки на цветовые типы.

Таким образом, все классификационные признаки однозначно указывают на последовательность и значимость влияния анализируемых показателей на качество процедуры разделения шкурок норки на цветовые типы.

Предпринятая визуализация позволяет четко выделить отдельные цветовые типы образцов шкурок норки по значениям цветовых координат L^* , a^* , b^* и единицам блеска GU.

Подобный методологический подход повышает эффективность интерпретации результатов классификации, в нашем случае точность классификации методом дискриминантного анализа составила 96 %, и может быть использован как альтернатива или дополнение к классической экспертной оценке.

В результате пошагового дискриминантного анализа на основе системы классификационных функций была разработана система градации шкурок норки различных цветовых типов с помощью показателей оптических свойств.

Таким образом, идентификацию новых образцов и их отнесение к определенному цветовому типу можно осуществлять на основе имеющейся базы данных по координатам цвета волосяного покрова шкурок и степени их блеска, используя предлагаемые классификационные функции.

Заключение диссертационной работы содержит выводы экспериментальных исследований, соответствует цели и решенным в работе задачам.

В приложении представлены акт промышленного предприятия, подтверждающий практическое применение разработанных в диссертации методик инструментальной оценки показателей, характеризующих цвет и блеск шкурок норки; акт внедрения результатов исследования в учебный процесс; Патент на изобретение № 2758354 «Устройство для измерения блеска волосяного покрова пушно-меховых материалов»; Методика определения цветовых параметров шкурок норки, методика определения блеска волосяного покрова шкурок норки различных цветовых типов, методика проведения многомерного статистического анализа для количественной оценки оптических свойств пушного сырья и цифровой идентификации отдельных его видов на примере шкурок норки различных цветовых типов, разработанные коллективом авторов, в том числе Гребеневой Ю.С.; справочных приложений.

Список литературы оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ.

Соответствие паспорту специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности, п.5 - «Строение, свойства и показатели качества сырья, материалов, полупродуктов и готовых пушнино-меховых изделий»; п.6 - «Методы и приборы для исследования свойств сырья, полупродуктов и готовых изделий текстильной и легкой промышленности»; п.7 - «Методы оценки и контроля показателей качества, стандартизации, сертификации и управление качеством материалов и изделий в текстильной и легкой промышленности»; п.8 - «Методы проектирования и прогнозирования свойств и показателей качества материалов и изделий текстильной и легкой промышленности»; п.10 - «Методы автоматизации оценки качества материалов и изделий текстильной и легкой промышленности».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций соискателя, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность научных положений диссертации, полученных результатов и выводов базируется на применении апробированных методик испытаний согласно ГОСТ и современных инструментальных средств измерений физико-химических свойств, обеспечивающих высокий уровень точности данных. Достоверность полученных результатов подтверждена взаимной согласованностью данных,

полученных при использовании выбранных методов исследования и современного аналитического оборудования. Обработка результатов экспериментов проведена с использованием методов математической статистики.

Сформулированные автором научные положения, выводы и рекомендации представлены на конференциях различного уровня. Результаты опубликованы в 13 работах: в научных журналах и сборниках, в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ; а также получен патент на изобретение RU №2 758 354 С1.

Рекомендации по использованию результатов исследования диссертации

С учетом научной новизны и практической значимости диссертационной работы, ее результаты рекомендуется использовать на меховых предприятиях для расширения ассортимента выпускаемой продукции, в частности, «Русская меховая компания».

Результаты диссертационной работы могут быть использованы образовательными организациями для подготовки студентов и аспирантов по направлениям «Технология изделий легкой промышленности», «Товароведение», также научными организациями, специализирующимися в области разработки технологий получения пушно-мехового полуфабриката из разных видов сырья, а также инструментальной оценки показателей цвета и блеска шкурок: ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», АО «Инновационный научно-производственный центр текстильной и легкой промышленности», Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет».

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе Гребеневой Ю.С. имеются следующие замечания и вопросы:

1. Объектом исследования в данной работе являлись шкурки норки клеточного разведения монохромных цветовых типов. При этом отсутствует информация о сортности.

2. Проведена большая работа по оценке блеска и цвета 840 образцов невыделанных шкурок самцов норки клеточного разведения различных цветовых типов. Каким образом изменятся результаты, если в качестве объекта исследования выбрать самок?

3. Проводилась ли сравнительная оценка степени блеска шкурок в исходном консервированном виде и выделанных, крашенных, после отделочных процессов и операций? Ведь среди прочих, на блеск волосяного покрова меха большое влияние оказывает качество выделки (жидкостные, физико-механические обработки), количество применяемых химических реагентов.

4. Учитывались ли особенности топографии при ранжировании шкурок норки каждого цветового типа с учетом измерения отношения длины остевых волос к высоте пухового яруса?

5. Оценивалась ли возможность использования разработанных методик при оценке качества пушно-меховых шкурок других видов (соболь, куница, енот и др.)?

Отмеченные недостатки не противоречат выводам, не снижают значимости представленных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы Гребеневой Ю.С.

Заключение по диссертационной работе

Содержание автореферата диссертации Гребеневой Юлии Сергеевны соответствует тексту диссертации.

Диссертационная работа Гребеневой Юлии Сергеевны на тему «Разработка цифровой системы оценки параметров, характеризующих цвет и блеск шкурок норки» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, в ред. от 11.09.2021 № 1539) и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научно-практической задачи – разработки цифровой системы оценки параметров, характеризующих цвет и блеск шкурок норки.

Автор работы, Гребенева Юлия Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 – Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (протокол № 10 от 24.02.2022 г.).

Доктор технических наук,
профессор
кафедры «Плазмохимические и
нанотехнологии
высокомолекулярных
материалов»
ФГБОУ ВО «Казанский
национальный
исследовательский
технологический
университет»



Лутфуллина Гульназ
Гусмановна

Лутфуллина Гульназ Гусмановна, профессор кафедры «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов» Казанского национального исследовательского технологического университета, доктор технических наук по специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий. Контактный тел.: +7 (903)3889903; адрес электронной почты: gulnaz777@bk.ru.

420015, Республика Татарстан, г. Казань,
Ул. К. Маркса, д.68.
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
Тел. +7 (843) 231-42-16, e-mail: office@kstu.ru
сайт: <http://www.kstu.ru>

