

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)»

О Т З Ы В

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук

Павлюченко Елены Вячеславовны

на диссертацию Сичевого Дмитрия Владимировича на тему:

«Разработка метода идентификации волокон шерсти для оптимизации технологии камвольного прядения», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

Актуальность диссертационной работы

Актуальность диссертационной работы продиктована необходимостью распознавания сырьевого состава в готовом изделии, которое является основой для идентификации при проведении процедуры обязательного подтверждения соответствия. Существующие методы позволяют определить процентное соотношение натуральных и химических волокон без учета их видовой принадлежности, что не исключает возможность фальсификации заявленного на маркировке дорогостоящего сырья при его замене на более дешевое. В условиях развития информационных технологий возникла необходимость разработки более точных методов идентификации натуральных волокон (шерсти) с использованием современных методик и оборудования.

С учетом вышеизложенного, диссертационную работу Сичевого Д.В., посвященную разработке метода идентификации волокон шерсти с учетом генетических характеристик животных для распознавания вида волокон, можно считать актуальной и важной.

Структура и анализ содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами и общих выводов по работе. Работа выполнена на 200 страницах машинописного текста, содержит 28 рисунков, 14 таблиц, список литературных источников включает 132 наименования, 4 приложения.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, изложены цели и задачи исследования, отмечены научная новизна и практическая значимость работы, представлена структура диссертации.

В первой главе приведен анализ существующих методов идентификации шерстяных волокон, классификация шерсти и влияние видов шерсти на технологию выработки изделий. Представленный анализ показывает, что известные методы классификации волокон шерсти опираются, в основном, на их геометрические характеристики, такие как длина, тонины, цвет, засоренность и т.д. Однако, они не позволяют идентифицировать волокна по их видовой принадлежности. В связи с этим возникает необходимость в применении методов для более детальной идентификации, которая позволит не только исключить фальсификацию при изготовлении изделий, но также поможет более рационально выбрать заправочные параметры работы оборудования.

Во второй главе рассмотрено применение методов секвенирования и сравнение их с традиционными методами распознавания волокон. Традиционные методы определения волокнистого состава текстильных материалов, основанные на микроскопии и химических методах, не позволяют точно определить вид и породу животного, шерсть которого использовалась. Разработанная методика идентификации шерстяного сырья, основанная на ДНК секвенировании, позволяет довольно точно выявлять принадлежность продукта тому или иному виду даже после прохождения отдельных технологических переходов, включая крашение и отделку, как известно, приводящих к значительной деградации последовательности ДНК. Суть уникальности разработанного метода заключается в выборе определенных праймеров для секвенирования, что значительно ускоряет процесс идентификации с сохранением точности определения видовой принадлежности животного. Метод полезен не только основным потребителям (переработчикам) шерстяного волокна, а также конечному покупателю, так как исключает возможность фальсификации продукта.

В третьей главе проведено исследование влияния применения разработанной методики на выбор технологической цепочки оборудования при переработке шерсти на камвольных предприятиях. Процесс идентификации шерстяных волокон является важной процедурой перед выбором системы прядения, так как от этого напрямую зависит качество полученной пряжи и возможность ее переработки в готовое изделие. Наибольшее количество операций необходимо провести при переработке чистощерстяной мериносовой пряжи, независимо от того, окрашенное волокно или суровое. Процесс идентификации методом секвенирования позволяет более точно установить переходы технологической цепочки в зависимости от вида волокон, так как за счет дополнительной информации о геометрических размерах волокон, форме и размерах чешуек появляется возможность получить пряжу с улучшенными характеристиками без изменения параметров технологического оборудования и даже исключить некоторые переходы производственной цепочки, что положительно скажется на трудоемкости и временных затратах при производстве пряжи. Априорная информация о виде и породе животного позволяет выбрать тип и концентрацию красителя, а также режим крашения.

В четвертой главе приведены расчеты для прогнозирования свойств пряжи, основанные на использовании теории размерности и подобия. Полученные параметры оптимизации линейной плотности и разрывной нагрузки после идентификации волокон методом секвенирования позволяют более точно выбрать параметры настройки технологического оборудования.

Научная новизна заключается в том, что:

- разработан метод секвенирования для идентификации волокон шерсти по видовым признакам;
- предложена технологическая цепочка переработки шерстяных волокон с учетом их видовой принадлежности;
- проведен спектральный анализ для получения информации о влиянии на колористическое оформление и интенсивность окрашивания после проведенной процедуры идентификации прошедших заключительную отделку волокон и определения их видовой принадлежности;
- изучено влияние результатов идентификации шерстяных волокон на процесс крашения с помощью методов спектрометрии;

- разработаны математические модели для прогнозирования прочности шерстяной пряжи с учетом параметров строения пряжи после проведенной по разработанной методике идентификации.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в решении следующих задач:

- разработанный метод секвенирования позволяет исключить фальсификацию шерстяного сырья;
- идентификация сырья позволяет усовершенствовать технологическую цепочку для улучшения качества пряжи;
- спектральный анализ не окрашенных и окрашенных волокон позволяет создать базу для сравнения спектров различных видов волокон в целях идентификации сырьевого состава готового изделия;
- разработанные математические модели позволяют проектировать пряжу по разрывной нагрузке после процессов идентификации сырья;
- полученные параметры оптимизации линейной плотности и разрывной нагрузки после идентификации волокон методом секвенирования позволяют более точно выбрать параметры настройки технологического оборудования.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке метода идентификации волокон шерсти для объективной оценки волокнистого состава готовой продукции.

Достоверность и обоснованность полученных автором данных и сделанных выводов

Достоверность защищаемых автором научных положений, представленных в диссертационной работе, не вызывает сомнений, так как они базируются на современных научных теориях, современной поверенной измерительной аппаратуре, приборах для оценки строения и свойств волокон и технологического оборудования, современной вычислительной техники, современных средств и методов исследования. Получено подтверждение соответствия расчетных и экспериментальных данных. Результаты экспериментов являются статистически значимыми и соответствуют расчетным значениям. Работа выполнена автором лично на высоком методическом уровне с использованием разработанных методов в лабораторных условиях.

Содержание автореферата и научных публикаций полностью отражают основные результаты работы, основное содержание теоретических

исследований опубликовано в печати и доложено на научно-практических конференциях, в том числе международных, что подтверждает практическую значимость работы.

По теме диссертационной работы опубликовано 7 печатных работ, в том числе 1 статья в журнале международного индекса цитирования и 4 статьи в журналах ВАК.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы:

1. Разработанный метод секвенирования используется только для идентификации волокон шерсти. Возможно ли его применение для идентификации других натуральных волокон?
2. Возможна ли идентификация волокон шерсти не только по видовому признаку (овечья шерсть, шерсть яка и т.д.), но и по породной принадлежности?
3. Какое влияние оказывает исследуемая длина цепочки молекулы ДНК на конечный результат идентификации?
4. Из работы не ясно, требуется ли специальная подготовка волокон, полученных из образцов готовых изделий, для идентификации их методом секвенирования?
5. Чем был продиктован выбор входных факторов для расчета математической модели на основе теории подобия и анализа размерностей?
6. В работе не показано, как полученные параметры оптимизации линейной плотности и разрывной нагрузки после идентификации волокон методом секвенирования используются для выбора параметров настройки технологического оборудования.
7. В работе отсутствует нумерация формул.

Приведенные замечания являются частными, не имеют принципиального значения и не снижают научный уровень, теоретическую ценность и практическую значимость диссертационной работы.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Сичевого Д.В. «Разработка метода идентификации волокон шерсти для оптимизации технологии камвольного прядения» выполнена на современном научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены и научно обоснованы технические и технологические решения по разработке

метода идентификации волокон шерсти секвенированием молекул ДНК, исследованию влияния применения разработанной методики на выбор технологической цепочки переработки, проведению спектрального анализа волокон, подвергавшихся процессу крашения, разработке математических моделей для прогнозирования прочности шерстяной пряжи, оптимизации линейной плотности и разрывной нагрузки после идентификации волокон методом секвенирования для выбора параметров настройки технологического оборудования, что вносит существенный вклад в развитие страны.

По актуальности, научной новизне, объему исследований, практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней»), утвержденным постановлением правительства РФ N2842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Сичевой Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

Официальный оппонент
кандидат технических наук,
ведущий специалист Федерального
государственного бюджетного
учреждения «Агентство «Лён»



Е.В. Павлюченко

«02» сентября 2022 г.

Павлюченко Елена Вячеславовна
кандидат технических наук (кандидатская диссертация защищена по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья), ведущий специалист, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Агентство «Лён»
Адрес: 107078, г. Москва, ул. Садовая-Спасская, д. 20, стр. 1, оф. 306
e-mail: pavlyuchenko_e@mail.ru
тел.: 8 916 497 73 83

Подпись Е.В. Павлюченко заверяю:
Начальник отдела кадров
ФГБУ «Агентство «Лён»



Дунаева В.Г.