

На правах рукописи



ВЕРШИНИНА АНАСТАСИЯ ВЛАДИМИРОВНА

РАЗРАБОТКА МЕТОДА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМФОРТНОСТИ
ПОДОДЕЖНОГО ПРОСТРАНСТВА ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЕТСКОЙ
ОДЕЖДЫ

Специальность 05.19.01

Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва — 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» в г. Москва

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Материаловедения и товарной экспертизы» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» г.Москва
Кирсанова Елена Александровна

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и товарной экспертизы» ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» г. Москва
Пехташева Елена Леонидовна
кандидат технических наук, ведущий специалист ФГБУ «Агентство «Лен» г. Москва
Павлюченко Елена Вячеславовна

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина» в г. Саратов

Защита состоится 27 декабря 2019 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.144.06, на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина») по адресу: 117997, г. Москва, ул. Садовническая, д.33, стр.1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» и на сайте университета <http://kosygin-rgu.ru/>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Кирсанова Е.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В современном мире понятие «комфорта» одежды неотрывно связано с безопасностью изделия, т.к. обеспечение оптимальных показателей свойств, характеризующих комфортное состояние организма, отражает его нормальное функционирование. Следует отметить, что при дизайнерских разработках учитывались те эргономические требования, которые изложены в госстандартах, но сейчас ставится вопрос о проектировании и создании таких промышленных изделий и предметной среды, при использовании которых деятельность человека становится оптимальной, т.е. при обеспечении высокой эффективности деятельности не будет причинен вред физическому здоровью человека. Данное понятие тесным образом связано с термином «комфорт», который складывается из психологических и физиологических аспектов. Для моральной удовлетворенности одежда должна соответствовать эстетическим предпочтениям, которые будут меняться в зависимости от возрастной группы детей, что связано с психологическими кризисами. Следует отметить, что понятие «комфорт» является комплексным и отображает состояние комфорта организма с субъективной точки зрения, которое опирается на ощущение удовлетворенности при эксплуатации одежды. Психозмоциональный и физический комфорт тесно связаны и составляют единое целое. Особое значение это играет для детей. Физический дискомфорт может оказывать влияние как на еще не сформированную психику и развитие, так и на здоровье ребенка.

На данный момент отсутствует прямая оценка комфортности одежды и пододежного микроклимата, а также методика оценки. Используется лишь косвенная оценка по гигиеническим показателям. Нахождение корреляционной связи между показателями и полный их расчет является достаточно трудоемкой процедурой и не гарантирует объективной оценки комфортности микроклимата пододежного пространства.

Стоит отметить, что показатели гигиенических свойств по отдельности не характеризуют комфорт пододежного микроклимата пакетов материалов. Отсутствуют критерии оценки микроклимата пододежного пространства в зависимости от количества и состава слоев одежды с учетом требований нормативно-технической документации.

В связи с вышеизложенным тема работы «Разработка метода и исследование комфортности пододежного пространства пакетов материалов детской одежды» является актуальной.

Цель и задачи исследования.

Целью данной работы является исследование пододежного микроклимата и разработка метода определения комфортности пакетов материалов детской одежды.

В работе были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать: существующие требования безопасности в соответствии с Техническим Регламентом Таможенного Союза 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (далее ТРТС) и

СанПиН 2.4.7. / 1.1.1286-03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых, товарам детского ассортимента и материалам для изделий (изделиям), контактирующим с кожей человека» (далее СанПиН или санитарные нормы); ассортимент детской одежды и текстильных материалов для ее изготовления; свойства и характеристики материалов и пакетов для детской одежды;

- усовершенствовать комплексный подход к формированию пакетов одежды на основе теории множеств;
- провести опрос потребителей для оценки свойств детской одежды и проанализировать результаты с использованием модели Кано;
- выявить свойства материалов, влияющие на комфорт микроклимата пододежного пространства, с помощью метода экспертных оценок;
- разработать методику и установку по оценке кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве одно-, двух- и многослойной детской одежды;
- провести экспериментальные исследования по оценке кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве одно-, двух- и многослойной детской одежды различного волокнистого состава;
- разработать метод экспресс оценки комфортности детской многослойной одежды.

Методы исследования

При теоретическом исследовании использованы методы математической статистики, методы моделирования, а также применены модель Кано и метод экспертных оценок. Экспериментальные исследования проводились на специально разработанной установке. Функциональные зависимости построены с применением методов корреляционно-регрессионного анализа с помощью программы Microsoft Excel. Программа Photoshop использовалась для обработки графических изображений.

Научная новизна работы

Разработаны технические и технологические решения по формированию пакетов одежды на основе теории множеств с учетом всех слоев одежды на базе изученных связей психофизиологического состояния детского организма и выбора материалов для изделий, в том числе:

- получены математические зависимости для разных систем пакетов и слоев одежды, позволяющие прогнозировать комфортное состояние пододежного микроклимата, на основе проведенных исследований кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве;
- разработана новая экспериментальная методика по изучению кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве одно-, двух- и многослойной детской одежды с расширением границ применимости полученных результатов;
- разработан метод экспресс оценки комфортности многослойной детской одежды

Практическая значимость работы результатов работы состоит в том, что экспериментально доказана концепция использования системного подхода для разработки пакетов материалов на основе взаимосвязи свойств материалов, количества слоев с безопасностью и комфортом при эксплуатации детской одежды. В том числе:

- определены недостатки Технического Регламента Таможенного Союза 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» и СанПиН 2.4.7. / 1.1.1286-03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых, товарам детского ассортимента и материалам для изделий (изделиям) контактирующим с кожей»;
- разработана установка, позволяющая в автоматизированном режиме фиксировать изменения температуры и влажности как в пододежном пространстве, так и непосредственно на поверхности одежды;
- исследована кинетика температуры и влажности в пододежном пространстве для пакетов материалов из синтетических и смешанных волокон, в связи с фальсификацией на рынке детской одежды;
- разработана и внедрена в учебный процесс методика оценки кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве пакетов материалов детской одежды;
- получены математические зависимости для разных систем пакетов и слоев, позволяющие прогнозировать комфортное состояние пододежного микроклимата, на основе проведенных исследований кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве.

Апробация результатов работы

Основные теоретические положения и результаты научных исследований докладывались и получили положительную оценку на международных научно-практических и научно-технических конференциях:

«Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2015), (Москва); «Моделирование в технике и экономике», (Витебск, 2016); «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ», (Витебск, 2017); «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС - 2017), (Москва); «Инновационные внедрения в области технических наук», (Москва, 2017); «Современные концепции развития науки», (Екатеринбург, 2017).

Внедрены в учебный процесс РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) и на предприятии ООО «Тренд».

Публикации

Основные результаты работы опубликованы в 12 печатных работах, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных экспертным советом ВАК, подана заявка на изобретение №2018123186/20(036727) от 26.06.2018.

Структура и объем диссертационной работы

Работа изложена на 125 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка используемой литературы из

122 наименований, 52 иллюстраций, 34 таблиц. Приложения составляют 14 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, определена цель, сформулированы основные задачи, научная новизна, практическая значимость диссертации, ее объем и структура.

В **первой главе** проведен анализ ассортимента детской одежды и материалов для ее изготовления различного волокнистого состава, а также изучены требования, предъявляемые к детской одежде.

Для детской одежды особое значение имеет безопасность, в связи с этим был проведен анализ Технического Регламента Таможенного Союза 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» и СанПиН 2.4.7. / 1.1.1286-03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых, товарам детского ассортимента и материалам для изделий (изделиям) контактирующим с кожей». В результате были выявлены недостатки, а именно:

- отсутствует определение понятия «площадь контакта с кожей»;
- отсутствует определение понятия «эпизодическое использование»;
- отсутствие требований к третьему слою одежды (верхней одежде) как к пакету изделия;
- отсутствие требований к теплозащитным свойствам (тепловое сопротивление, теплопроводность).

При проектировании и изготовлении детской одежды необходим комплексный подход, охватывающий все аспекты, связанные с детской одеждой. Необходимо учитывать психофизиологические особенности развития детского организма. Рассмотрены кризисные стадии развития детской психики, их влияние на выбор материалов для детской одежды, выделены возрастные особенности, оказывающие влияние на выбор одежды. Детский организм отличается от взрослого и с физиологической точки зрения. В отличие от взрослого, детский организм находится в процессе развития, неправильный подбор материалов для одежды может повлечь за собой нарушение в формировании различных систем, в том числе терморегуляционной. Поэтому так важно с помощью одежды не только защищать детский организм от внешних воздействий, но и создавать комфортный микроклимат вокруг тела. Для поддержания комфортного микроклимата в пододежном пространстве большое значение имеет выявление роли каждого из слоев в выведении влаги из среды с повышенной влажностью и изучение кинетики процесса влагопередачи многослойной одеждой.

Во **второй главе** был применен системный подход к формированию пакетов и слоев детской одежды. Детская одежда может быть представлена как конечное множество функциональных элементов, выделенных из среды с определенной целью в рамках определенного временного интервала:

$$S = \langle \Theta, P, Y, SR, \Delta T \rangle,$$

где \mathcal{E} – элементы, компоненты, $\mathcal{E} = \{e_i\}$; P – связи, $P = \{p_i\}$; Y – цель; SR – среда; ΔT – интервал времени – период, в рамках которого будет существовать система.

Для получения заданного изделия следует создавать так называемые универсальные множества (рисунок 1), которые содержат все материалы, обеспечивающие заданный микроклимат в пододежном пространстве. Варьируя сочетания материалов, типы конструкций, вид и технологию изготовления пакета, можно получить множество вариантов систем материалов, формирующих изделие, а для создания системы, обладающей заданными свойствами, следует определить значимые параметры исходных материалов, которые определяются исходя из их взаимодействия в системе.

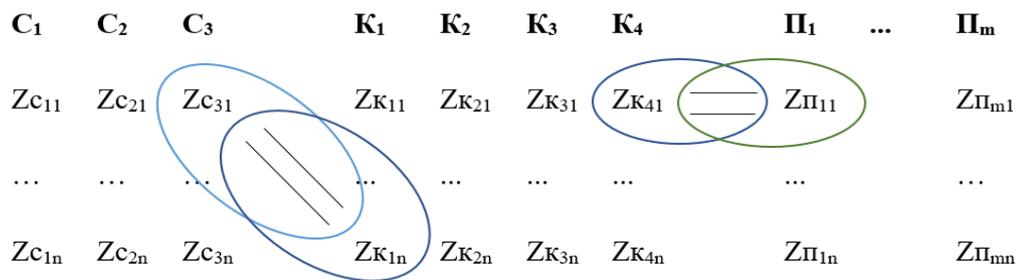


Рисунок 1. Система множеств с пересекающимися характеристиками, где C – слой множество; K – класс множество; Π – пакет множество; Z – свойство, характеристика.

В поддержании пододежного микроклимата важную роль играет материал, его принадлежность к слою и классу. Практически именно из этих трех компонентов складывается одежда. Представив взаимосвязь этих компонент в виде матрицы $M1$, получим:

$$M1 = \begin{Bmatrix} M_c & ПМ & ОС & P \\ M_k & 1 & 1 & 1 \\ M_{\Pi} & 1 & 1 & 1 \end{Bmatrix}$$

где M_c –слой, M_k –класс, M_{Π} –пакет материалов, ПМ–пододежный микроклимат, ОС–окружающая среда, P– наблюдение за ребенком.

Т.к. материал может принадлежать различным множествам, наиболее важные характеристики могут пересекаться, совпадать или отличаться. Чтобы выявить пересекающиеся и совпадающие характеристики, было проведено исследование в области наиболее значимых свойств материалов детской одежды, влияющих на комфорт изделия, с точки зрения потребителя и эксперта.

Понятие «комфорт» можно условно разделить на психоэмоциональный и физиологический. Психоэмоциональный комфорт заключается в степени удовлетворенности швейным изделием и характеризуется эстетическим и социальными показателями. Физический комфорт также влияет на состояние психоэмоционального состояние и характеризуется показателями безопасности,

эргономическими и механическими. Некоторые показатели второго уровня совпадают, а именно: гигроскопичность, воздухопроницаемость, электризуемость.

Проведен опрос потребителей (родителей). Опрос проводился заочно с использованием сети Internet, что позволяет предполагать обширную географию, а не только один регион. Цель опроса заключалась в выявлении наиболее значимых свойств с точки зрения родителей. В результате проведенного опроса было выявлено восемь показателей: химико-биологическая безопасность; воздухопроницаемость; гигроскопичность; устойчивость окраски к стирке; обеспечение комфортного состояния; соответствие одежды своему назначению; тепловое сопротивление; колористическое оформление.

Для анализа данных была применена модель Кано, в опросе участвовало в 50 человек. Метод, который позволяет оценить значимость характеристик детской одежды для потребителей и направлен на управление их удовлетворенностью и лояльностью.

В результате анализа полученных ранее характеристик в область значимых попали свойства, отвечающие за безопасность изделия и обеспечивающие комфортное состояние, включенные в нормативно-техническую документацию: химико-биологическая безопасность, воздухопроницаемость, гигроскопичность, устойчивость окраски к стирке. Также были выявлены свойства, которые не предусмотрены в ТРТС и СанПиН: комфортное состояние, соответствие назначению и тепловое сопротивление. Следует отметить, что понятие «комфортное состояние» является комплексным. Оно отображает состояние комфорта организма с субъективной точки зрения, которое опирается на ощущение удовлетворенности при эксплуатации изделия.

Физический комфорт одежды обуславливается множеством факторов. Для определения наиболее значимых показателей, влияющих на комфорт пододежного пространства, был применен метод экспертных оценок.

Как показало исследование самыми значимыми показателями, характеризующими комфортное состояние пододежного микроклимата, являются гигиенические характеристики. Паропроницаемость по значимости оказалась на первом месте. Однако показатель паропроницаемости, используемый в большинстве случаев для оценки материалов одежды, не в полной мере отражает их способность выводить влагу из среды с повышенной влажностью, так как характеризует только количество пропускаемой влаги. Поэтому для оценки комфортного состояния пододежного микроклимата показателя паропроницаемости недостаточно.

Анализ мнения потребителей и экспертов показал расхождение в оценке комфортности детской одежды. Это связано с тем, что показатели гигиенических свойств по отдельности не характеризуют комфорт пододежного микроклимата пакетов материалов. Нахождение корреляционной связи между показателями и полный их расчет является достаточно трудоемкой процедурой и не гарантирует объективной оценки комфортности микроклимата пододежного пространства.

Поэтому для оценки комфортности пододежного микроклимата в работе предложено исследование кинетики влажности, характеризующей изменение количество влаги в пододежном пространстве при эксплуатации одежды.

В **третьей главе** разработана установка для определения кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве (рисунок 2). В ней созданы условия близкие к эксплуатационным, за счет этого по экспериментальным данным возможна экспресс-оценка комфортности многослойных материалов и пакетов, состоящих из нескольких слоев одежды.

Установка имитирует пододежное пространство с поддержанием постоянной температурой. За счет оценки кинетики влажности возможно прогнозирование уровня комфортности микроклимата в пододежном пространстве. Установка отличается тем, что условия эксперимента приближены к эксплуатационным, площадь образца позволяет имитировать технологические обработки швейного изделия и создавать пакеты разной структуры, продолжительность эксперимента может меняться в зависимости от цели исследования, температурный режим поддерживается на постоянном уровне, есть возможность записи и вывода данных на компьютер, возможность закрепления пакетов материалов различной толщины и конструкции. В конструкции предусмотрено развитие исследовательских возможностей с использованием нескольких датчиков, не только снаружи и внутри, но и между слоями.

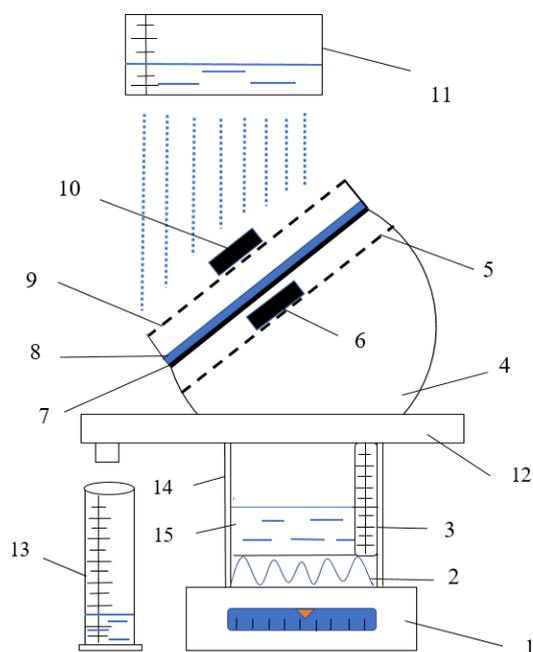


Рисунок 2. Принципиальная схема устройства по определению кинетики температуры и влажности пододежного пространства многослойной одежды.

Образец 8 материала (пакета) диаметром -180 мм герметично с помощью уплотнительной прокладки 7 закреплен на скошенной горловине емкости 4. Внутри корпуса 14 расположен регулируемый нагревательный элемент 2. Который поддерживает T воздуха не выше 36°C . Непосредственно под

материалом на специальной сетке 5 закрепляется внутренний датчик термогигрографа 6. С наружной стороны на сетчатом кольце 9 размещен второй внешний датчик 10. Измерения фиксируются на дисплее термогигрографа с передачей данных на компьютер. Весы 1, шкала 3, поддон 12 и мензурка 13 дают возможность контролировать количество влаги, проходящее через материал. Также существует возможность испытания образца после его дождевания дождевальными установкой 11.

Прибор обладает широкими возможностями: определение комфортности одежды и пакетов в реальных условиях, определение комфортного времени пребывания в верхней одежде, определение паропроницаемости, влагопроводности и возможность дождевания.

Четвертая глава посвящена разработке метода оценки комфортности детской одежды.

Проведены исследования кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве для однослойной и многослойной одежды (рисунок 3). В качестве образцов были выбраны типичные представители пакетов материалов в соответствии с теорией множеств (рисунок 1).

Исследование пакета материалов, представляющего собой 1 и 2 слои одежды, подтверждает теорию прохождения влаги через материал и доказывает, что гигроскопичные материалы выводят большее количество влаги из-под одежного пространства за счет ее сорбции и испарения, чем гидрофобные.

Для пакета, содержащего гидрофильное хлопчатобумажное полотно, значения влажности находятся в пределах комфортного микроклимата пододежного пространства (20-40%).

Пакеты, имитирующие трехслойную систему одежды, не способны эффективно справляться с выводом влаги из-под одежного пространства наружу. В этом случае волокнистый состав перестает играть важную роль. На первый план выходит рациональный подбор материалов в пакет материалов многослойной одежды и ее конструкция. Характеристики исследованных пакетов представлены в таблице 1.

Исследование показало, что необходимо установление требований к ткани верха 3 слоя одежды, а не только к подкладке, с учетом конструктивных особенностей одежды.

Получены математические зависимости, позволяющие прогнозировать комфортное состояние микроклимата пакетов материалов.

$$Y_1 = -0,0004x^3 + 0,0347x^2 - 0,8964x + 66,302$$

$$Y_4 = -0,0002x^3 + 0,026x^2 - 0,7625x + 76,365$$

$$Y_8 = -0,0002x^3 + 0,0194x^2 - 0,626x + 76,742,$$

где Y – влажность, %; x – время, мин.

По медицинской оценке, для нормального самочувствия в пододежном пространстве влажность должна составлять 20-40%, а температура 29-32 °С. Зная влажность и температуру в пододежном пространстве и степень увлажнения материала одежды, можно дать оценку уровня комфортности одежды.

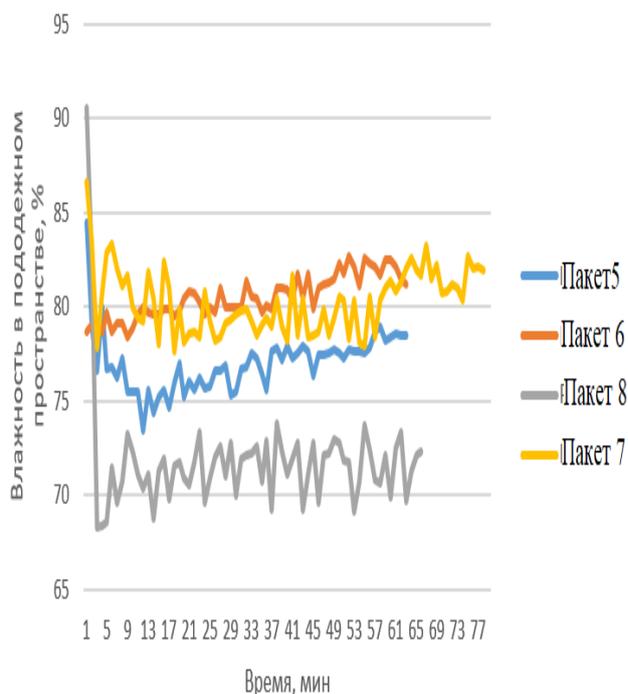


Таблица 1. Характеристики исследуемых пакетов материалов.

№ пакета	1 слой	2 слой	3 слой	Параметры окружающего воздуха
5	В х/б 100 %	ВПшре 50 %, ВПэф 50%	ВПА -65%; Вх/б - 35%; ВПэф - 100%; ВПА - 100%	T = 24 °C; W = 25 %
6	В х/б 100 %	ВПшре 50 %, ВПэф 50%	ВПА -65%; Вх/б - 35%; ВПэф - 100%; ВВис - 100%	T = 26 °C; W = 29 %
7	ВПэф 100 %	ВПшре 50 %, ВПэф 50%	ВПА -65%; Вх/б - 35%; ВПэф - 100%; ВПА - 100%	T = 23 °C; W = 21 %
8	ВПэф 100 %	ВПшре 50 %, ВПэф 50%	ВПА -65%; Вх/б - 35%; ВПэф - 100%; ВВис - 100%	T = 25 °C; W = 24 %

Рисунок 3. Изменение влажности в пододежном слое.

Комфорт складывается из физического комфорта K_f и психоэмоционального K_p , который можно выразить с помощью коэффициента K , тогда выражение будет иметь вид:

$$K = K_f + K_p$$

Зная, что влажность в пододежном пространстве для поддержания комфортного микроклимата не должна превышать 40%, получим:

$$K_f = 40/Y,$$

где K_f – относительный коэффициент физического комфорта; Y – влажность, %.

Таким образом значения относительного коэффициента физического комфорта 1 – 2 характеризуют комфортное состояние пододежного микроклимата, интервалы 2,1 – 4; 0,9 – 0,7 характеризуют умеренный дискомфорт, меньше 0,7 – дискомфортное (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка уровня физического комфорта одежды

Относительный коэффициент физического комфорта K_f	Уровень комфортности одежды, балл
1- 2	3
2,1 – 4; 0,9 – 0,7	2
меньше 0,7	1

Относительный коэффициент психоэмоционального комфорта отражает ощущение степени увлажнения одежды.

Неприятные тактильные ощущения «сырости» одежды вызывают эмоциональное неудовлетворение. Тактильные ощущения от влажной одежды будут зависеть от количества влаги в материале. Степень увлажнения слоев одежды влияет на уровень ее комфортности (таблица 3).

Максимальный уровень комфортности $K_{п}$ оценивается в 3 балла, минимальный – в 1 балл.

Таблица 3 - Оценка уровня психоэмоциональной комфортности одежды

Влажность одежды, %	Тактильные ощущения	Уровень комфортности одежды, балл
10	Влажно	3
30	Мокро	2
60	Прилипает	1

Комплексный показатель комфорта получаем из рассчитываемых величин относительных коэффициентов физического и психоэмоционального комфорта, его значение 5 – 6 баллов отражает комфортный уровень одежды, 4 балла – умеренный дискомфорт, меньше 3 - дискомфорт.

На основе оценки уровня комфортности даны рекомендации для подбора пакетов материалов детской одежды.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Предложен комплексный подход к формированию пакетов одежды на основе теории множеств с учетом всех слоев на базе изученных связей психофизиологического состояния детского организма и выбора материалов для изделий, заключающийся в том, что материал может принадлежать различным множествам, а его характеристики могут пересекаться, совпадать и отличаться, пакеты материалов описаны алгеброй множеств.

2. Выявлены основные свойства, отражающие комфортное состояние в пододежном пространстве детской одежды с учетом мнений как родителей, так и экспертов на основе статистических исследований с использованием модели Кано и метода ранжирования, а именно: гигроскопичность; воздухопроницаемость; паропроницаемость; электризуемость; динамическое соответствие; тепловое сопротивление, толщина.

3. Получены математические зависимости для разных систем пакетов и слоев, описывающие кинетику температуры и влажности пододежного пространства, для оценки комфортного состояния пододежного микроклимата.

4. Установлено, что в многослойных системах (3-4 и более слоев) на пододежный микроклимат в наибольшей степени оказывает влияние количество слоев и конструкция изделия, в наименьшей степени – волокнистый состав, а отсюда следует, что необходимо установление

требований не только к волокнистому составу, но и к другим характеристикам материалов пакетов третьего слоя одежды.

5. Представлена модель процесса изучения комфортности пакета детской одежды, что расширяет представления о комфортности микроклимата пододежного пространства на основе сравнительного анализа литературных, опытных данных и натурного эксперимента.

6. Разработана установка, позволяющая в автоматизированном режиме фиксировать изменения температуры и влажности как в пододежном слое, так и непосредственно на поверхности одежды, а также между слоями, отличающаяся тем, что особенности конструкции позволяют закреплять образец большого размера, а также пакет из нескольких слоев материалов, а условия эксперимента приближены к эксплуатационным, имитируя испарение влаги с поверхности кожи человека.

7. Апробация на промышленных предприятиях подтвердила правильность разработанной методики исследования кинетики температуры и влажности пододежного пространства изделий, пакетов изделий.

8. Разработан метод экспресс оценки комфортности многослойной детской одежды, что позволяет существенно сократить время эксперимента и рассчитывать комплексный коэффициент пакетов одежды из разного числа слоев, на основе относительных коэффициентов: физического и психоэмоционального комфорта.

Публикации, отображающие основное содержание диссертации:

В изданиях, рекомендованных экспертным советом ВАК

1. Вершинина А.В., Кирсанова Е.А., Павлов М.А. Оценка кинетики температуры и влажности в пододежном пространстве многослойной детской одежды. // Дизайн и технологии № 62 (104). – 2017. – С. 67-74 (0,5/0,38 п.л.).
2. Вершинина А.В., Кирсанова Е.А., Кирюхин С.М. Анализ потребительской оценки свойств детской одежды по методу Кано. // Дизайн и технологии № 67 (109). – 2018. – С. 88-93 (0,38/0,30 п.л.).
3. Демская А.А., Кирсанова Е.А., Вершинина А.В., Чаленко Е.А. Влияние свойств материалов и методов технологической обработки на формирование эстетического восприятия швейных изделий. // Дизайн и технологии № 53 (95). – 2016. – С. 51-56 (0,38/0,15 п.л.).

Патенты

Заявка на изобретение №2018123186/20(036727) от 26.06.2018.

Статьи в других изданиях

4. Вершинина А.В. Особенности подходов к конфекционированию детской одежды. //Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (Интекс). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С. 30-32 (0,19/0,19 п.л.).
5. Вершинина А.В. Роль гигиенических свойств в конфекционировании. // Церевитиновские чтения. - М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2017. – С. 17-18 (0,13/0,13 п.л.).

6. Вершинина А.В., Ионова М.Х., Кирсанова Е.А. Исследование гигиенических свойств материалов и их пакетов, применяемых для детской одежды. // Инновационное развитие легкой промышленности. – М.: ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – С. 9-12 (0,25/0,18 п.л.).
7. Вершинина А.В., Ионова М.Х., Кирсанова Е.А., Павлов М.А. Исследование свойств функциональных материалов для одежды разного назначения. // Инновационные внедрения в области технических наук. – Федеральный центр науки и образования «Эвенсис», 2017. – С. 48-50 (0,19/0,14 п.л.).
8. Ионова М.Х., Вершинина А.В., Кирсанова Е.А. Оценка гигиенических свойств материалов и пакетов для изделий легкой промышленности. //Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (Интекс). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – С. 239-242 (0,25/0,08 п.л.).
9. Кирсанова Е.А., Вершинина А.В. Разработка метода оценки комфортности детской многослойной одежды. // Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект, Часть 2. - М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – С. 156-158 (0,25/0,08 п.л.).
10. Кирсанова Е.А., Вершинина А.В., Павлов М. А. Особенности оценки свойств материалов для трансформируемой и видоизменяемой одежды. // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. – М.: УО «ВГТУ», 2017. – С. 49-51 (0,19/0,09 п.л.).
11. Павлов М.А., Вершинина А.В., Кирсанова Е.А. Определение параметров конструктивно-декоративных деталей трансформируемой одежды с учетом свойств материалов. // Новая наука: опыт, традиции, инновации №3. –2015. – С. 72-74 (0,19/0,07 п.л.).
12. Павлов М.А., Кирсанова Е.А., Вершинина А.В. Программный комплекс по проектированию и выбору пакетов и материалов легкой промышленности // Theoretical&AppliedScience. 2018. № 1 (57). С. 186—190 (0,31/0,06 п.л.).