

В диссертационный совет 24.2.368.02
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»)

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Сахаровой Н.А.

на диссертацию Копылова Александра Александровича на тему:
«Разработка метода оценки одежды на соответствие размерам фигуры
индивидуального потребителя с помощью цифровых технологий»,
представленную в диссертационный совет 24.2.368.02
при ФГБОУ ВО «Российский государственный университет
им.А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.6.16 Технология производства изделий
текстильной и легкой промышленности

Актуальность темы диссертационной работы

В связи с общими изменениями, обусловленными эпидемиологической ситуацией по COVID-19, наметилась активная тенденция трансформации различных сфер деятельности человека, в том числе индустрии моды. Внедрение новых IT-технологий изменили траекторию развития индустрии в цифровую среду. Изменения произошли не только в самом процессе проектирования на базе 3D САПР, но и в организации модели бизнеса, производства, онлайн ритейла, кастомного дизайна.

3D технологии позволили переосмыслить классические формы представления информации о дизайне одежды, конструкторской подготовке производства, конфекционировании материалов. Уже сейчас можно наблюдать цифровые коллекции, шоу-румы, цифровые луки. Последние стали неким аналогом материальной одежды для потребителей, популяризирующих свою деятельность через социальные медиа.

Цифровая мода позиционируется как одно из ключевых направлений в рамках концепции устойчивого развития. Она позволяет решить вопрос с перепроизводством, профицитом одежды, что на данный момент является весомой проблемой. Ряд швейных предприятий переориентировали процесс изготовления новых моделей с использованием цифрового формата. Так визуализация модели на аватаре – цифровом двойнике реальной фигуры до ее материального воплощения позволит минимизировать временные, материальные, трудовые затраты. Виртуальная примерка поможет диагностировать качество посадки проектируемой модели, оценить ее антропометрическое соответствие параметрам потребителя. Таким образом, цифровая модель может стать полноценным заменителем эталонного материального образца.

С использованием цифровых технологий упрощается коммуникация между компаниями (рынок формата B2B) и потребителями (B2C). Создаются удобные, логичные варианты взаимодействия всех членов продуктовой команды: байера, дизайнера, конструктора, технолога, менеджера. Кроме этого, через генерирование цифровой модели можно оптимизировать процесс работы с заказчиком, расширить ассортиментную матрицу, кастомизировать процесс изготовления одежды.

В связи с ростом онлайн продаж ключевой стала проблема выбора верного размера готовой одежды. Большой процент возврата происходит именно по причине несоответствия параметров одежды антропометрическим данным потребителя. Данные об одежде приведены в виде табеля измерений, тогда как человеческая фигура в рамках одного размеро-роста имеет отличительные морфологические особенности, а унифицированные параметры, разработанные для условно-типовой фигуры, подойдут не всем. Технологии 3D бодисканирования и проектирования позволяют решить проблему посредством представления антропометрических данных в виде цифровой модели человека с возможностью визуализации одежды в формате ее цифровой копии.

Исходя из вышеизложенного, выбранная тема диссертационной работы Копылова А.А. является актуальной, а разработанный метод оценки одежды на соответствие размерам фигуры индивидуального потребителя с помощью цифровых технологий позволит повысить рост удовлетворённости потребителей производимой одеждой, а значит снизить процент ее возврата и минимизировать логистические и производственные затраты предприятия.

Диссертантом проведен глубокий анализ имеющихся по тематике исследования источников, в том числе патентной документации в отечественной и зарубежной базах данных.

Цели и задачи исследований

Цель работы заключается в разработке метода выбора готовых моделей одежды путём обоснованного сравнения размеров одежды и фигур потребителей с помощью цифровых технологий, что обеспечит рост удовлетворённости потребителей производимой одеждой и снижение логистических и производственных затрат предприятия.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

- проанализированы и систематизированы современные способы получения информации о пространственной форме фигуры человека для определения ее антропометрических характеристик;
- исследованы способы представления информации об одежде в системах маркировки и онлайн платформах;
- проанализированы существующие способы проведения виртуальной примерки и оценки соответствия параметров фигуры размерам одежды;
- исследована взаимосвязь линейных размеров готовой одежды с размерными характеристиками и формой фигуры;
- разработаны количественные критерии сравнения параметров фигуры и одежды на основе сравнения измерений одежды с размерными признаками фигуры с учетом конструктивных прибавок, межразмерных приращений и интервалов безразличия;
- разработаны информационное, алгоритмическое обеспечение и базы данных для оценки размеров одежды на соответствие параметрам фигуры индивидуального потребителя в цифровой среде.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки

Для развития теоретических аспектов науки в технологии производства изделий текстильной и легкой промышленности, наиболее значимыми результатами, обладающими научной новизной, являются:

- 1) новый подход к процессу выбора готовых моделей одежды с использованием цифровых технологий, обеспечивающий антропометрическое соответствие одежды фигуре потребителя;

2) методика количественной и качественной оценки антропометрического соответствия одежды параметрам фигуры;

3) новый подход к получению информации о готовой одежде и способ маркировки одежды, обеспечивающий возможность сравнения и быструю идентификацию готовой одежды форме и параметрам фигуры.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для практики

Значение полученных результатов исследования для практики заключается в разработке:

1) базы данных интервалов допустимых отклонений размеров одежды от параметров фигуры, включающей сведения о конструктивных прибавках и межразмерных приращениях, необходимых для оценки соразмерности одежды фигуре;

2) информационного и программного обеспечения системы выбора готовых моделей одежды для индивидуальной фигуры;

3) опытного программного обеспечения и интерфейса приложения для оценки одежды на соответствие параметрам фигуры индивидуального потребителя в двухмерной и трехмерной среде.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Постановка цели и задач исследования обоснована с позиций:

- необходимости трансформации сферы индустрии моды под влиянием современных цифровых технологий, изменяющих стадийность производства одежды;

- актуализации онлайн ритейла, требующего принципиально иного подхода к определению соразмерности готовой одежды и антропометрических данных фигур с целью повышения удовлетворенности населения и снижения производственных затрат швейных предприятий;

- анализа и систематизации информации литературных источников, в том числе зарубежных авторов и данных патентных исследований.

Научные положения, сформулированные в работе, представляются обоснованными, соответствуют содержащемуся в диссертации тексту.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена использованием современных методов и способов исследований, согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Теоретические положения, выводы и практические рекомендации диссертационной работы представлены, обсуждены и одобрены в 2020-2023 гг. на следующих конференциях: международных по применению цифровых технологий в различных отраслях промышленности: «Siberian Industrial Days International Forum» (Tomsk), «International conference on textile and apparel innovation», ICTAI 2021 (Vitebsk); всероссийской по применению инновационных технологий в текстильной и легкой промышленности «Light Conf 2021» (Санкт-Петербург).

Практическая апробация результатов исследования реализована на швейном предприятии ООО «Оливия групп» (г. Москва). Разработанные в работе базы данных (свидетельства №2022621737, №2022621739), содержащие интервалы оценки соразмерности одежды фигуре для плечевой одежды из трикотажа и брючного ассортимента переданы по лицензионному соглашению для применения в производственной деятельности указанного шейного предприятия.

Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ 20-37-90074\20 «Разработка метода оценки одежды на соответствие размерам фигуры индивидуального потребителя с помощью цифровых технологий».

Краткий анализ содержания работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка литературы, приложений. Работа изложена на 169 страницах машинописного текста, содержит 107 рисунков, 24 таблицы. Список литературы включает 113 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на 52 страницах.

Во **введении** обоснована актуальность темы, обозначены цели и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость работы.

В **первой главе** сформулирован новый подход к процессу выбора готовых моделей одежды с помощью цифровых технологий. Проанализирован современный рынок устройств для осуществления 3D сканирования фигур человека, проведен анализ существующих способов маркировки одежды, который показал существенные различия в обозначении размеров одежды у

производителей разных стран и использовании ограниченного набора размерных признаков для описания размера. Предложен новый подход к определению верного размера готовой одежды для индивидуальной фигуры, основывающийся на сравнении антропометрических данных фигуры и параметров готового изделия.

Во второй главе проведено исследование ассортимента мужской одежды, выделены критерии для сравнения параметров фигуры и одежды. Перечень объектов – видов одежды, выбранный для исследования, сформирован на основе опроса потребителей. Включены изделия из текстильных материалов и трикотажа, такие как футболки, свитшоты, классические сорочки, худи, джинсы. Сформирована номенклатура основных и дополнительных измерений готовой одежды, которые отвечают за принятие решения о соответствии размера одежды параметрам фигуры. Значимость измерений одежды для решения задачи определения соответствия размера одежды фигуре определена с помощью метода экспертных оценок и ранжирования. По результатам анализа и сопоставления результатов экспертной оценки и тактильных ощущений потребителя сформированы допустимые величины прибавок, определяющие изделие как «условно соразмерное», «соразмерное» и «несоразмерное». Разработаны, зарегистрированы в ФИПС и получены свидетельства на базы данных допустимых интервалов конструктивных прибавок, при которых изделие можно считать соразмерным фигуре для изделий плечевого и поясного ассортимента.

В третьей главе исследованы изделия мужского ассортимента категории массмаркет в магазинах российских и зарубежных производителей. Установлено, что одежда производится с большей величиной межразмерных приращений. Полученные сведения систематизированы и сформированы в базы данных возможных межразмерных приращений по ширине изделия на уровне глубины проймы, которые впоследствии используют в качестве сведений при расчете верного размера одежды. Предложен новый подход к решению задачи определения размера изделия, если маркировка на нем отсутствует. Определение размера изделия происходило путем сравнения величины измерения изделия на уровне проймы с величинами допустимых значений прибавок для этого ассортимента, разработанных в главе 2 в категории «соразмерные».

В четвертой главе проведена разработка информационного и программного обеспечения системы выбора готовых моделей одежды для

индивидуальной фигуры. Предлагаемое решение содержит: подсистему получения сведений о потребителе, подсистему получения сведений об одежде; систему расчета для определения размера одежды; пополняемую базу данных для сравнения сведений о потребителе со сведениями об одежде; интерфейс потребителя; интерфейс производителя.

Содержание работы соответствует выбранной теме, цели и задачам исследования. Автореферат и опубликованные работы отражают основные положения диссертации. Автореферат по структуре соответствует диссертации. Текст изложен на 18 стр., включает разделы: общую характеристику работы с обоснованием актуальности, новизны, значимости полученных результатов для науки и практики, содержание работы, общие выводы по работе и опубликованные работы по теме диссертационного исследования. Содержит 4 иллюстрации, 3 таблицы.

Публикации

Основные положения диссертации опубликованы в 9 печатных работах, 3 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России; 2 – индексируемых в базе данных SCOPUS, 1 – тезисы докладов на конференции, индексируемые в РИНЦ и 3 – свидетельства на базы данных по теме работы.

Замечания и вопросы по работе

- относящиеся к достоверности результатов и планированию эксперимента:

1. Глава 2, п.2.1. Выборка для обоснования наиболее популярного ассортимента мужской одежды составляет 35 человек в возрастном диапазоне 20-50 лет. Является ли она репрезентативной?

2. В п.2.1 диссертант исследует измерения плечевой и поясной одежды по табелям технических измерений различных производителей одежды и с привлечением экспертов определяет номенклатуру тех измерений, которые в большей степени отвечают за антропометрическое соответствие одежды параметрам фигур. Как полученные данные согласованы с требованиями ГОСТ 4103-82 «Изделия швейные. Методы контроля качества», устанавливающим перечень основных и дополнительных измерений, которые должны быть отражены в пакете конструкторской документации в таблице?

3. На стр.75 в качестве фигуры, участвующей в эксперименте выбран мужчина в возрасте от 20 до 30 лет с размерными признаками 182–100–88 (2 полн.гр. по старой размерной типологии) для свитшота, футболки, худи, брюк

и фигура с параметрами 182–104–88 (2 полн.гр. по новой размерной типологии) для сорочки. Почему для проведения эксперимента выбраны два типа фигур? Как их выбор согласован с требованиями ГОСТ 31399-2009 «Классификация типовых фигур мужчин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды»?

4. Стр.80. По какому принципу осуществлен выбор значений конструктивных прибавок к обхвату груди и обхвату шеи в экспериментальных конструкциях мужской сорочки и был ли он согласован с межразмерными приращениями? Почему в предлагаемом перечне присутствуют прибавки с минусовым значением? Насколько их значения адаптивны для реальных условий производства сорочек?

5. Было ли в экспериментальных конструкциях мужских сорочек распределение Псг3 одинаковым? В каком процентном соотношении Псг3 распределена между участками спинки, проймы и переда? Каково значение Пспр?

6. Стр.83-84, приложение В. Вопросы, сформулированные для экспертной оценки, в большей степени направлены на анализ соразмерности одежды параметрам фигуры. Качество посадки оценивается также по показателям балансового соответствия. Были ли они учтены, какие результаты получены? Была ли выполнена оценка качества посадки в динамике?

7. Табл.2.17. Установлены диапазоны для определения соразмерности исследуемых видов одежды параметрам фигуры. Вызывает сомнение достоверность полученных данных, поскольку экспериментальные исследования проведены только на одном варианте фигуры в рамках одной полнотной группы. Была ли выполнена проверка на других типах фигур в рамках разных полнотных групп?

8. Глава 3. Насколько для доказательства достоверности полученных результатов и формирования на их основе базы данных возможных межразмерных приращений по ширине изделия на уровне глубины проймы с целью выбора верного размера одежды достаточной является выборка в объеме: 147 футболок, 168 свитшотов, 168 сорочек, 126 худи? Для оценки достаточности сформированной выборки необходимо привести данные о проводимых измерениях, включая общепринятые результаты математической статистической обработки.

9. В работе апробация информационного и программного обеспечения системы выбора готовых моделей одежды, представленная в п.4.5 главы 4, приведена на примере одного размерного варианта фигуры и модели мужской

сорочки. В числе заявленных объектов исследования в рамках диссертационной работы были рассмотрены также футболка, свитшот, худи и джинсы. Была ли выполнена апробация информационного и программного обеспечения для всех исследуемых видов одежды?

- относящиеся к оценке значимости полученных результатов для развития отрасли:

10. В работе на стр.220 помещен акт апробации результатов на швейном предприятии ООО "Оливия групп" (г.Москва), подписанный директором. В соответствии с пунктами акта автору предлагается ответить на вопросы:

Пункт 1. В каком виде результаты диссертационных исследований апробированы в условиях указанного предприятия? Сколько изделий имеющегося на предприятии ассортимента мужской одежды было проверено на предмет соответствия конструктивных параметров антропометрическим данным фигур?

Пункт 2. О каком виртуальном манекене указано в акте? Это сканатар индивидуальной фигуры? Где отражены результаты виртуальной примерки с последующим определением соразмерности и оценкой качества посадки? Какие преимущества получены от использования трехмерного прототипа индивидуальной фигуры в условиях промышленного производства?

Пункт 3. Как и с привлечением какого количества пользователей было апробировано Веб-приложение?

Был ли выполнен расчет экономической эффективности от внедрения разработанного метода оценки одежды на соответствие параметрам фигуры?

Отмеченные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления от работы и рекомендованы к обсуждению в ходе публичной дискуссии на заседании диссертационного совета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Копылова А.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Положительный эффект от использования нового подхода к получению информации о готовой одежде и определению ее верного размера при отсутствии маркировки, а также новый способ маркировки, обеспечивающий возможность сравнения и быструю идентификацию готовой одежды форме и размерам фигуры заключается в снижении процента возврата одежды в

условиях онлайн покупок, а значит снижении логистических и производственных затрат швейных предприятий.

Содержание диссертации и положения, выносимые на защиту, соответствуют требованиям п.15. паспорта научной специальности 2.6.16 – разработка процессов выбора, примерки, оценки качества изделий текстильной и легкой промышленности и оценки свойств материалов в реальной и цифровой среде.

Диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор – Копылов Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.6.16 – «Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности».

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент кафедры конструирования
швейных изделий, начальник
отдела аспирантуры и докторантуры
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ивановский государственный
политехнический университет»

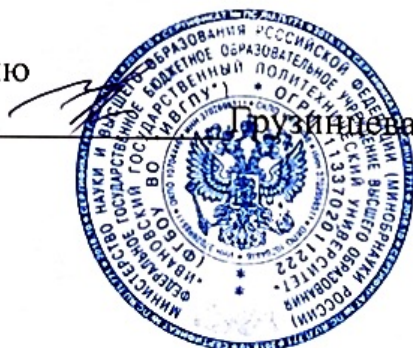


Сахарова Н.А.

11.09.2023

Подпись Сахаровой Н.А. заверяю
Ученый секретарь ИВГПУ

11.09.2023



Грузинцева Н.А.

Контактная информация:

Адрес: 153000, г. Иваново, Шереметевский пр., д. 21, ГШ260

Телефон: +7 (962) 166-95-50

e-mail: natal_77@bk.ru