

6. Воздухопроницаемая обувь – бесшовная технология. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moderam.ru/tehnologii/tehnologii/trikotazhnaya-zagotovka-verha.html>. – Дата обращения: 22.12.19.
7. Малышева, А. А. Современные технологии изготовления заготовок верха обуви / А. А. Малышева, А. И. Карасева, В. В. Костылева, О. В. Синева // Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А. Г. Севостьянова (10 марта 2020 г.). Часть 2. – М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020. – С. 97–102.
8. Демидова, И. С. Трикотаж для наружных деталей верха обуви / И. С. Демидова, С. В. Конев, А. Ф. Кураш, В. П. Шелепова, И. М. Рассохина // Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2013. – С. 61.
9. Новые технологии спортивной обуви. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lab-textile.pro/>. – Дата обращения: 24.02.2020.
10. Карасева, А. И., Костылева В. В. Конструкции и технологии производства современной текстильной обуви: учебное пособие / А. И. Карасева, В. В. Костылева. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А. Н. Косыгина», 2021. – 140 с.

УДК 687.01

## **РАЗВИТИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Кузьмичев В.Е., д.т.н., проф.*

*Ивановский государственный политехнический университет,  
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: конструирование, антропометрия, размерные признаки, одежда.

Реферат. Рассмотрены основные проблемы, вызванные существующим содержанием антропометрического обеспечения, и ограничения, накладываемые на процесс конструирования одежды в условиях производства одежды и ее потребления.

Переход к новому технологическому укладу, происходящей на основе накопленной человечеством огромной информации во всех сферах деятельности, заставляет иначе рассматривать ее содержание с позиций применимости на современном этапе повсеместного распространения компьютерных технологий и BigData. Человеческое тело как объект антропологии и ее частного направления антропометрии изучают с древнейших времен: в древнем мире – для поиска идеальных пропорций, а после первой промышленной революции – для целей производства антропоморфной одежды массового способа производства [1]. Объектом антропометрии является поверхность человеческого тела в статике и динамике, для описания которой используют результаты измерения и вычисления: конфигурации контурных линий, разных линейных параметров, пропорциональных соотношений линейных параметров, положения тела относительно условных плоскостей. Результаты антропометрических измерений востребованы в самых разных отраслях проектирования предметов окружающей среды.

Основным потребителем антропометрической информации является область конструирования одежды. На основе результатов измерений разработаны шкалы размеров и классификации фигур, описаны разные типы и особенности телосложения, распределения жировой и мышечной масс. Такие результаты позволяют «копировать» пластику фигур или использовать приемы их визуальной корректировки с помощью одежды.

Естественно, что используемые подходы и применяемый инструментарий постоянно совершенствовались для получения более точной информации, которая была необходима для конструирования разных видов одежды. Проблемы в антропометрии возникают тогда, когда появляются новые виды одежды, требующие учета морфологических особенностей фигур для по-

лучения модных форм и силуэтов. Первоначально все измерения выполняли на одетом человеке, а позднее сформулировали первое основное требование проведения измерений по обнаженному телу или плотно облегающему белью. Например, наиболее сложным видом одежды, начиная с 18 века, является женский корсет, поскольку для его проектирования необходимы размерные признаки двух видов: измеренные по поверхности недеформированной и деформированной фигуры. Эту проблему решали в то время за счет разработки очень сложной системы измерений с использованием специальных устройств, предназначенных для моделирования формы будущего корсета.

Безусловно, что современная одежда более разнообразна и многофункциональна и ее проектирование сталкивается с новыми требованиями, которые раньше отсутствовали или их выполняли для индивидуальных фигур путем многократных примерок и подгонок. Основными проблемами, которые можно решить с помощью современных антропометрических исследований и которые мы рассматриваем в этой статье с позиций последующего рационального применения для построения чертежей конструкций деталей одежды, являются следующие.

1. Сложность и неоднозначность нахождения на поверхности фигуры антропометрических точек, правильность определения координат которых напрямую влияет на результаты измерения размерных признаков и последующего конструирования деталей одежды. Для обеспечения единства измерений определение положения большинства точек сейчас предусматривает физический контакт с измеряемым субъектом на основе разработанных рекомендаций. Например, для нахождения уровня талии и измерения размерного признака «Обхват талии» первую точку находят посередине между двумя костными образованиями, чтобы нивелировать влияние полноты в области талии: понятно, что найти ее можно только пальпированием [2]. Очень сложными для нахождения являются шейные точки сзади и сбоку, сосковая точка у женщин, выступающая точка ягодиц, паховая точка и точки, расположенные на условной линии сочленения руки с туловищем (плечевая, углы подмышечных впадин). Многие из этих точек влияют на правильность проектирования одежды на опорной поверхности, чтобы в дальнейшем обеспечить ее хорошую посадку на фигуре. Другие точки влияют на комфортность одежды, например, нижнего белья. Переход к бесконтактным способам измерения фигур в основной антропометрической позе обозначил первую проблему – сложность детектирования антропометрических точек на поверхности цифрового клона фигуры путем анализа кривизны проекций контуров [3]. Возможным выходом является анализ контуров нескольких клонов, но находящихся в разных позах. Например, после наклона головы вперед шейная точка сзади может быть найдена как точка перегиба шейного контура, а после наклона туловища вперед так может быть определена подъягодичная складка. Плечевая точка может быть определена после анализа нескольких проекций: спереди, сверху и 3/4. Естественно, что разработка единого математического аппарата для детектирования и нахождения координат потребует анализа поверхностей всех типов фигур, чтобы обеспечить единство измерений и правильность последующего применения.

2. Существующая номенклатура размерных признаков сформирована для определения габаритных размеров базисных сеток и положения антропометрических уровней внутри (своеобразной геодезической сетки, которой покрывают поверхность фигуры). К таким размерным признакам относят ведущие обхваты, высоты и измеряемые расстояния и длины между ними. Вторая проблема состоит в поиске способов получения числовой информации, необходимой для построения самых сложных криволинейных контурных линий чертежей: горловины (сочленения шеи с туловищем), проймы (сочленения руки с туловищем), средней линии брюк (сочленения правой и левой половин фигуры), средней линии спинки. Первые три линии являются вогнутыми, а последняя – выпукло-вогнутой, для построения которых используют от трех до четырех антропометрических точек и несколько вспомогательных, координаты которых вычисляют на основе эмпирического опыта. Очевидно, что для построения таких сложных контурных линий с переменными радиусами кривизны необходимы дополнительные измерения после анализа всех возможных вариантов фигур. В первую очередь, это касается кривизны нижнего участка проймы и оката рукава, распределения ширины шага между передней и задней частями брюк.

3. Построение чертежей производных деталей – воротников, рукавов – традиционно включает меньшее число размерных признаков, чем для крупных деталей (стана, частей брюк), несмотря на большое многообразие форм шеи и рук, которые покрывают производные детали.

Конструкция оболочек для этих участков зависит не только от их морфологии, но и прилегающих участков туловища. Третья проблема состоит в отсутствии антропометрического описания границ между сопряженными участками опорной поверхности, шеи и рук для достижения конструктивного сопряжения. Пока большинство конструктивных рекомендаций для построения чертежей воротников и рукавов являются усредненными и независимыми параметрами (высота стоек, конфигурация линий втачивания в горловину, величина локтевого переката).

4. Одним из признаков, влияющим на антропоморфное разнообразие фигур, является пространственное положение верхних и нижних конечностей. Для описания конечностей используют обхваты, высоты и длины, с помощью которых невозможно описать их пространственное положение и положение относительно торса. Количество размерных признаков для такого описания ограничено. Четвертой проблемой является отсутствие размерных признаков для однозначного описания пространственного положения конечностей, что усложняет согласование их положения относительно туловища, а затем и одежды.

5. Существующая номенклатура размерных признаков разработана для проектирования традиционного, можно сказать десятилетиями сложившегося ассортимента одежды, некоторые виды которого являются классическими, имеют аргументированный конструктивный аппарат и методики построения. Большинство антропометрических программ, включая российские, основаны на измерении фигур в основной статической позе. Появление новых видов одежды, проектирование одежды для спорта высоких достижений, узко специализированной одежды, а также компрессионной одежды предполагает использование т.н. динамических антропоморфных эффектов, появляющихся при смене поз, предназначенных для стимулирования отдельных групп мышц или изменения пластики фигуры. Пока информация такого вида присутствует в научно-исследовательских работах и проектах. Недостаточность такого рода размерных признаков становится очевидной, поскольку ассортимент одежды непрерывно изменяется. Пятая проблема связана с отсутствием антропоморфной базы данных для описания формы фигур под влиянием специфических антропометрических (эргономических) поз и целенаправленного компрессионного сжатия для изменения пластики.

6. Антропометрическая информация для проектирования одежды сейчас представлена в виде размерных таблиц, содержащих численные значения размерных признаков, сгруппированных для выбранных видов типовых фигур, и их манекенов. Пользование такими цифрами само по себе является сложным ввиду неопределенности скрывающейся под их комбинацией формы фигуры. Шестая проблема состоит в отсутствии визуальной графической информации для идентификации размерного варианта типовой фигуры. Такая информация может включать абрисы фигур, горизонтальные и вертикальные сечения, которые в совокупности дадут полную информацию о строении фигуры.

7. Существующие размерные признаки зачастую используют для построения чертежа не непосредственно, а в измененном виде. В нынешнем виде информация является исключительно антропоморфной, а не конструктивно-антропоморфной. Седьмой проблемой является малое количество размерных признаков, которые можно непосредственно использовать для построения и проверки чертежей.

8. Из-за отсутствия виртуальных двойников типовых российских фигур сдерживается цифровизация всех этапов дизайн-проектирования одежды. Их отсутствие является прямым результатом всех выше перечисленных проблем. Популярные в нашей стране программы трехмерного проектирования используют виртуальные двойники (аватары), разработанные компанией Alvanon по зарубежным стандартам [4]. Важнейшей проблемой является отсутствие виртуальных двойников типовых фигур для всех размерных рядов женщин, мужчин и детей. Для их создания необходимы результаты новых антропометрических исследований, которые отражали бы нынешнюю типологию, возрастной и социальный состав населения, акселерационные процессы. Количество виртуальных двойников должно презентовать разумное количество типоразмеров типовых фигур. Решение этой проблемы лежит не только в плоскости антропометрии: ее решение потребует участия специалистов IT-технологий. Очевидно, что математические модели для их трансформации размеров виртуальных двойников должны быть дифференцированы по группам размеров и ростов, а точность трансформации должна соответствовать межразмерным и межростовым приращениям. Система генерирования виртуальных двойников должна иметь средства для контроля контуров в разных плоскостях. Поверхность виртуальных

двойников может быть разбита на зоны с разными требованиями показателями морфологического подобию.

Решение перечисленных проблем значительно упрощается в нынешнее время благодаря автоматическим средствам для бесконтактного измерения фигур (бодисканерам), широкому набору систем для трехмерного проектирования, наличию виртуальных двойников типовых фигур зарубежных стран, широкому применению искусственного интеллекта и сформулированным требованиям к качеству производимой одежды.

Помимо характеристик формы поверхности актуальным является переход к экологически дружелюбным методам дизайна одежды, которые учитывали бы реакцию потребителей на объемно-силуэтную форму, конструкцию и применяемые материалы. Одним из индикаторов такой реакции является реагирование рецепторов кожных покровов на давление и фрикционные и иные поверхностные характеристики материалов. Сейчас такая информация в виде ограничивающих факторов при выборе материалов и конструктивных решений отсутствует. Поэтому одним из возможных направлений является дополнение антропометрической базы данных нейropsихологическими индикаторами виртуальных двойников.

Формирование новой антропометрической базы данных в нынешних условиях потребует применения технологий искусственного интеллекта для обработки больших массивов информации, относящейся к морфологии, антропометрии, нейropsихологии, поведенческим реакциям, чтобы перевести традиционное проектирование одежды в цифровую сферу.

Список использованных источников:

1. Anthropometry, Apparel Sizing and Design (Second Edition), Edited by Norsaadah Zakaria and Deepti Gupta The Textile Institute Book Series. – Duxford, United Kingdom, Cambridge, United States, Kidlington, United Kingdom, Woodhead Publishing, 2020, 415 p.
2. Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды: ГОСТ 31396-2009. Введ. 2010-07-01. – Стандартинформ, 2011. – 18 с.
3. Кузьмичев, В. Е. Бодисканеры и одежда: Новые технологии проектирования одежды. – Saarbrücken, Deutschland, Lambert Academic Publishing, 2012, 450 с.
4. Alvanon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alvanon.com/>.

УДК 745.521

## ИНТЕРАКТИВНАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ СЕРИИ ПЕЧАТНЫХ РИСУНКОВ АВТОРСКОГО БРЕНДА JOYNKLINE (1930–2016 ГГ.)

*Кулешкова В.А., студ., Абрамович Н.А., к.т.н., доц., Некрасова В.А., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: принты, раппорт, мотив, тенденции, печатные ткани, презентация, интерактив, визуализация, видеомapping.

Реферат. В статье рассмотрены вопросы проектирования рисунков для цифровой печати ткани с использованием современных информационных технологий. Спроектирована серия печатных рисунков авторского бренда Joynkline. Рассмотрены вопросы современной подачи текстильных печатных изделий в качестве интерактивного мультимедийного проекта для предварительной оценки ассортиментной группы, колористического и пропорционального решения без наработки опытных образцов.

Использование современных информационных технологий в текстильной промышленности определяет обновление в подходе к графической подаче в дизайн-проектах тканей и штучных изделий для более полной реализации ресурса современных технических и технологических возможностей. Цель работы – анализ современных трендов в печатных рисунках, создание авторской серии печатных рисунков, отвечающих современным тенденциям, современная креативная подача эскизов в качестве интерактивного визуального проекта.