



На правах рукописи

**ШАХВАР ДУРРЕ**

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОП  
ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ИНДИИ  
С ПОЗИЦИЙ РАЗМЕРНОЙ ТИПОЛОГИИ**

**Специальность 05.19.05 –  
Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных  
изделий**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

**Москва – 2020**

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина») на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи.

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой художественного  
моделирования, конструирования и  
технологии изделий из кожи  
ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»  
**Костылева Валентина Владимировна**

**Официальные оппоненты:** доктор технических наук, профессор (г. Шахты)  
**Прохоров Владимир Тимофеевич**  
кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры конструирования  
и технологии изделий из кожи  
им. проф. А. С. Шварца ФГБОУ ВО  
«Санкт-Петербургский государственный  
университет промышленных технологий  
и дизайна» (г. Санкт-Петербург)  
**Яковлева Надежда Владимировна**

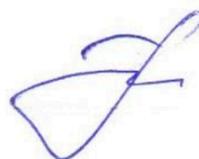
**Ведущая организация:** Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический  
университет» (Республика Беларусь, г. Витебск)

Защита состоится «20» мая 2020 г. в 10.00 ч. на заседании диссертационного совета Д 212.144.01, созданного 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 «РГУ им. А.Н. Косыгина» и на официальном сайте вуза: <https://kosygin-rgu.ru/>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.144.01



Т.В. Мезенцева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В современном мире обувь является неотъемлемым атрибутом жизни человека, облегчая ходьбу, предохраняя конечности от воздействий окружающей среды, создавая, вместе с костюмом, целостный внешний образ. Задача обеспечения населения удобной, впорной обувью актуальна во всех странах. Решается она путем совершенствования внутренней формы обуви, разработки рациональной размерной типологии, применения современных материалов и инновационных технологий в производстве.

Несмотря на то, что Индия является второй в мире по численности населения, но по состоянию на сегодняшний день не имеется никаких сведений о проведении в этой стране антропометрических исследований стоп. Индийская обувная промышленность сформировалась в середине прошлого века, в т.ч. благодаря кооперации с советскими предприятиями. Долгие годы Индия выступает в качестве одного из крупнейших экспортеров кож и изделий из кожи (в том числе, обуви). В 2017 году Индия произвела 2,3 млрд. пар и стала вторым по величине производителем обуви в мире. По мировому экспорту Индия занимает шестое место: в 2017 году экспорт обуви из Индии составил 220 млн. пар (1,8%). В Индии для обеспечения населения около 1,3 млрд. чел доминирует потребление обуви собственного производства. До 30% объема экспорта индийской обуви приходится на США и Великобританию. Доля обуви из натуральной кожи в экспорте Индии превышает 70%. На ее территории располагается множество предприятий зарубежных обувных компаний, использующих рабочий потенциал страны. Местные обувные производители большей частью стремятся выйти со своей продукцией на внешний рынок. Поэтому обувь, производимая на территории Индии, как правило, изготавливается на колодках, соответствующих европейским параметрам стоп. В настоящее время в Индии активно развивается обувная промышленность и обувная прикладная наука: в индийских штатах открываются институты легкой промышленности с кафедрами технологии изделий из кожи. Отсутствие объективных антропометрических данных сдерживает научно-обоснованное проектирование обуви для внутреннего потребления, являющейся основным направлением современного развития обувной промышленности Индии. В этой связи работа «Антропометрические исследования стоп взрослого населения Индии с позиций размерной типологии» является актуальной.

**Степень научной разработанности избранной темы.** Наиболее значительный вклад в совершенствование антропометрических исследований стоп внесли Ю.П. Зыбин, В.А. Фукин, В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, В.Е. Горбачик, Н.В. Бекк и др. исследователи, которые разработали теоретические и

методологические основы современного проектирования обуви и ее элементов с учетом антропометрических особенностей различных половозрастных групп. Диссертационная работа соответствует п. 11 паспорта научной специальности 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий «Антропобиомеханические основы проектирования обуви, закономерности в антропометрических данных для построения рациональной внутренней формы и деталей; размерно-полнотного ассортимента обуви, перчаток и т.д.».

**Объектом исследования** являются антропометрические данные о стопе и конструкции вкладных приспособлений обуви.

**Предметом исследования** являются стопы граждан взрослого населения Индии.

**Целью диссертации** является разработка научно-обоснованной базы для построения размерной типологии стоп и повышения качественных характеристик производимой в Индии обуви на основе антропометрических исследований взрослого населения страны.

В соответствии с целью научной работы решены следующие задачи:

- проанализированы методы обмера стоп и предложена матрица для выбора метода обмера стоп в зависимости от технических возможностей и социально-экономических условий в регионе;
- проведены антропометрические исследования стоп взрослого населения Индии – мужчин и женщин в возрасте 18–60 лет; выполнена статистическая обработка результатов антропометрических исследований;
- определены закономерности распределения антропометрических параметров исследованных стоп;
- проанализированы форма и размеры исследованных стоп взрослого населения Индии;
- определены регрессионные зависимости между основными параметрами стоп взрослого населения Индии;
- усовершенствована методика построения обобщенной плантограммы условной средней стопы;
- исследовано состояние среднего отдела стоп взрослого населения Индии для последующего проектирования вкладных приспособлений обуви;
- разработан размерный ассортимент обуви взрослого населения Индии;
- проведен обзор патентов в области разработки конструкций вкладных приспособлений обуви;

- разработаны концепция вкладных массажных стелек, конструкция вкладных профилактических и корригирующих изделий обуви с учетом особенностей состояния стоп взрослого населения Индии.

**Методы исследования.** В работе использованы научные методы антропометрических исследований, математической статистически, технологии и конструирования изделий из кожи. Информационно-теоретической базой диссертации послужили научные труды, запатентованные объекты интеллектуальной собственности, энциклопедическая и методическая литература, справочная и учебная литература, по технологии и конструированию изделий из кожи. Исследования проводились на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи в рамках тематического плана НИР (2014-2018 г.) по проблеме №2 «Проблемно-ориентированные исследования в области перспективных технологий и дизайна» (тема 2.3 «Совершенствование методов компьютерного дизайна и проектирования изделий легкой промышленности»).

**Научная новизна заключается в разработке:**

- концептуальной матрицы для выбора способа обмера стоп с позиций цифровизации антропометрических исследований;
- корреляционно-регрессионных зависимостей между основными размерными признаками стоп взрослого населения Индии;
- усовершенствованной методики построения обобщенной плантограммы условной средней стопы.

**Личный вклад автора.** Автором сформулированы цель диссертационной работы и задачи исследования, проанализированы тенденции развития методов антропометрических исследований и **проведены:**

- антропометрические исследования стоп взрослого населения Индии, мужчин и женщин в возрасте 18–60 лет;
- статистическая обработка результатов антропометрических исследований;

**определены:**

- закономерности распределения антропометрических параметров стоп;
- регрессионные зависимости между основными параметрами стоп исследованного взрослого населения Индии;
- состояние среднего отдела стоп взрослого населения Индии для проектирования вкладных приспособлений обуви;

**предложены:**

- концептуальный матричный подход для выбора способа обмера стоп с позиций возможности применения цифровых технологий при антропометрических исследованиях стоп;

- усовершенствованная методика построения обобщенной плантограммы условной средней стопы.

**Практическую значимость** работы составляют:

- установленные впервые значения ведущих размерных признаков, определяющих типоразмеры стоп исследованных представителей взрослого населения Индии;

- результаты оценки состояния среднего отдела стоп взрослого населения Индии для повышения качества проектирования обуви и вкладных приспособлений в обувь;

- корреляционно-регрессионные зависимости между основными размерными признаками стоп взрослого населения Индии;

- размерный ассортимент обуви взрослого населения Индии.

**Достоверность** проведенных исследований базируется на согласованности аналитических и экспериментальных результатов, использовании современных методов и средств их проведения. Апробация основных положений диссертации проводилась на фирме «Савария трэйдинг» (Индия), на конференциях, в научных изданиях, включая индексируемые.

**Положения, выносимые на защиту:**

- концептуальный матричный подход для выбора способа обмера стоп с позиций возможности применения цифровых технологий при антропометрических исследованиях стоп;

- результаты антропометрических исследований стоп взрослого населения Индии (мужчин и женщин в возрасте 18–60 лет);

- усовершенствованная методика построения обобщенной плантограммы условной средней стопы;

- размерный ассортимент обуви взрослого населения Индии.

**Реализация результатов.** Полученные результаты антропометрических исследований, усовершенствованная методика построения обобщенной плантограммы условной средней стопы, размерный ассортимент стоп взрослого населения Индии, концептуальный матричный подход для выбора способа обмера стоп в зависимости от технических возможностей и социально-экономических условий в регионе обмера, с использованием средств цифровизации антропометрических исследований рекомендуются российским и индийским предприятиям с различной формой собственности и профильным ВУЗам. Акты о внедрении результатов исследований на фирме «Савария трэй-

динг» (Индия) свидетельствуют о состоятельности предлагаемых в диссертации решений по разработке качественной обуви на основе антропометрических данных о стопах взрослого населения Индии.

**Апробация результатов работы.** Основные положения и результаты диссертации докладывались и получили положительную оценку на заседаниях кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»; Международной научно-практической конференции «Наука и образование третьего тысячелетия», Москва, 2015; Международной научно-практической конференции «Наука в современном информационном обществе», North Charleston (США), 2016; Всероссийской научной студенческой конференции с международным участием «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017), Москва, 2017; 50-ой Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки, Беларусь, Витебск, 2017.

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах, 3 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

**Структура и объем работы.** По своей структуре научно-квалификационная работа (диссертация) состоит из введения, трех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка литературы, приложений. Работа изложена на 146 страницах машинописного текста, содержит 55 рисунков, 29 таблиц и Приложения на 214 страницах. Список литературы включает 106 библиографических и электронных источников.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** дано обоснование актуальности научных исследований, представлена общая характеристика работы, сформулированы ее цель и задачи, выделены объект и предмет исследований, отмечены научная новизна и практическая значимость результатов.

В **главе 1** «Анализ опыта исследований стоп» рассмотрены отклонения в строении стоп, классификации стоп по форме переднего отдела, наружным и внутренним признакам. Даны краткие характеристики статической патологии, динамической деформации и заболеваний. Вне зависимости от наличия патологий, определяющую роль в проведении исследований стоп играет выбор способа получения антропометрических параметров. Кратко рассмотрена эволюция способов антропометрических исследований с конца 19 века и до

наших дней. Показано, что с разной точностью измерений, скоростью получения данных и стоимостью устройств все способы обмеров допускают применение средств информационной аналитики, искусственного интеллекта, современных устройств, роботизации и интеграционных технологических платформ. Предложена концептуальная матрица (рис. 1), которая позволяет установить техническую оснащенность исследований в зависимости от решаемых задач, и оценить социально-экономические возможности их реализации.

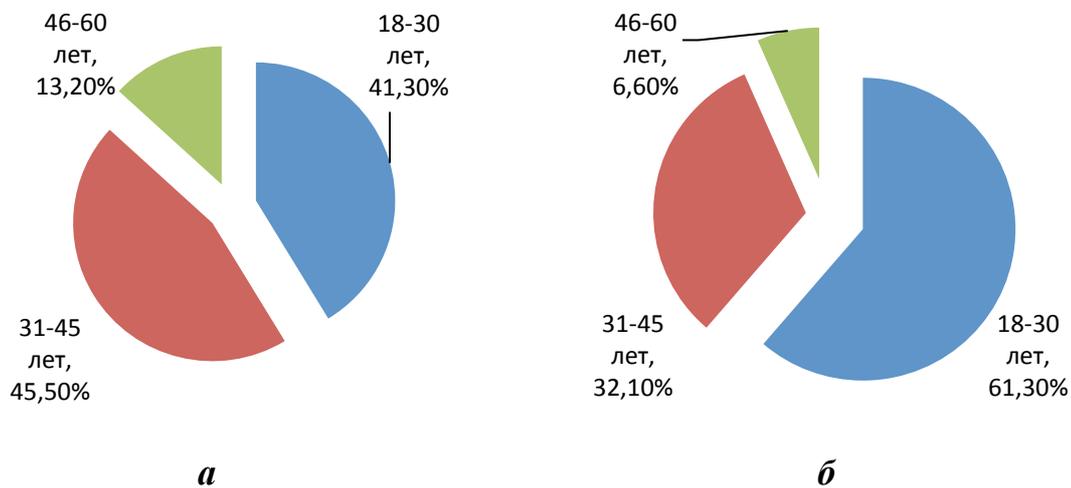
Методы обмера стоп	Способы, устройства и системы реализации			
Бесконтактные	Фото-видео съемка	Видеосъемка	Сканирование 2D	Сканирование 3D
		Светотеневые сечения	Голография	
		Фотоэлектронный стопомер		
		Стереοфотограмметрия		
		Растрография		
		Фотография	Стробофотография	
		Фотопрофилография		
		Рентгенография		
Контактные	Стопомеры			
	Плантграфы			
	Контурографы			
Стоимость	Низкая/ Средняя			Высокая

**Рис. 1. Концептуальная матрица выбора способов антропометрических обмеров стоп**

Доказано, что плантографический метод является экономически наиболее доступным, позволяет использовать широко распространенные компьютерные программы и информационные технологии для графической и статистической обработки, хранения и передачи данных антропометрических исследований, отвечает устремлениям экономик всех стран мира к цифровизации, а также социально-экономическим возможностям Индии.

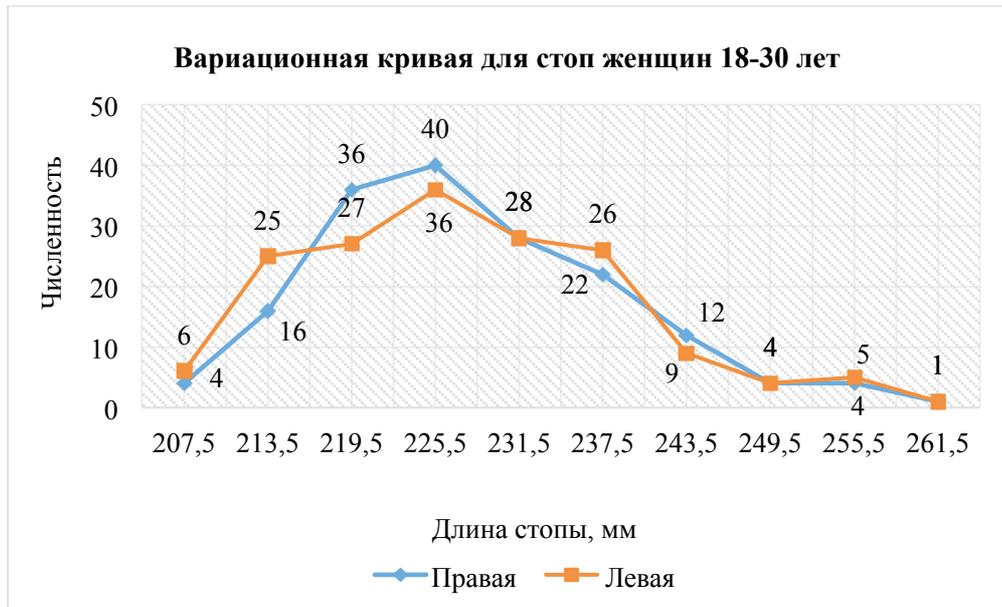
В главе 2 «Антропометрические основы разработки размерной типологии стоп взрослого населения Индии» представлены новые результаты прове-

денных антропометрических исследований нижних конечностей взрослого населения Индии. Обмеры проводились в торговых обувных организациях и на крупной фабрике обуви в городе Канпур, который расположен в Центральной части страны, в штате Уттар Прадеш и относится к числу наиболее населенных городов Индии. В подобных населенных пунктах, как правило, смешиваются представители различных, характерных для страны, национальностей, профессий, что дает возможность экстраполировать результаты обмеров стохастической выборки на существенную часть населения страны (рис. 2). Объем выборки составил 1100 человек, из них 403 женщины и 697 мужчин. Обмерялись правые и левые стопы. При обработке результатов измерений обследованные были разделены на три возрастные группы – от 18 до 30 лет, от 31 до 45 лет, от 46 до 60 лет (рис. 2), что отражает происходящие в стопе с возрастом изменения.



**Рис. 2. Возрастной контингент обследованных индийских женщин (а) и мужчин (б)**

С использованием метода метрических измерений и плантографии основные антропометрические параметры стоп определялись в положении равномерной опоры на обе стопы. Основу методики расчета основных размерных признаков стопы составили известные и удобные в математической статистике для технических приложений приемы нахождения параметров вариационного ряда. Так, размерный ряд, состоящий из 167 параметров, разбивается на 10 классов. Для построения кривой распределения на графике по оси абсцисс  $x$  откладываем средние значения каждого класса, а на оси ординат  $y$  – частоту встречаемости признака. Кривая распределения (вариационная кривая) длин стоп для данного примера изображена на рис.3.



**Рис. 3. Вариационная кривая размерного признака «длина стопы» для женщин 18-30 лет**

Внешний вид кривых свидетельствует, что полученные в результате исследований распределения по длине стопы приближаются к нормальному. Это же прослеживается и в возрастной группе 31–45 лет. Традиционное для Индии снижение социальной активности граждан старшей возрастной группы в совокупности с низкой долей в численности населения создает некоторые трудности при подборе контингента обследуемых. Тем не менее, следует рассчитывать, что размерная типология, построенная на основе антропометрических характеристик стоп взрослого населения преимущественно до 45 лет, в значительной степени повысит удовлетворенность потребителей впорной обувью и улучшит ее эргономические свойства.

Следующий этап статистической обработки – вычисление основных параметров (числовых характеристик) каждого изучаемого признака. Для подтверждения нормальности распределения изученных размерных признаков стоп проведены расчеты теоретических кривых нормального распределения для эмпирических вариационных рядов. На рис. 4 показаны результаты расчета эмпирической пэ и теоретической пт кривых представлены графически.

В диссертации проведены расчеты теоретических кривых нормального распределения для эмпирических вариационных рядов всех параметров правых и левых стоп обеих половозрастных групп. Расхождение между эмпирическим и теоретическим распределением оценивали с помощью критерия Хи-квадрат и погрешности П.

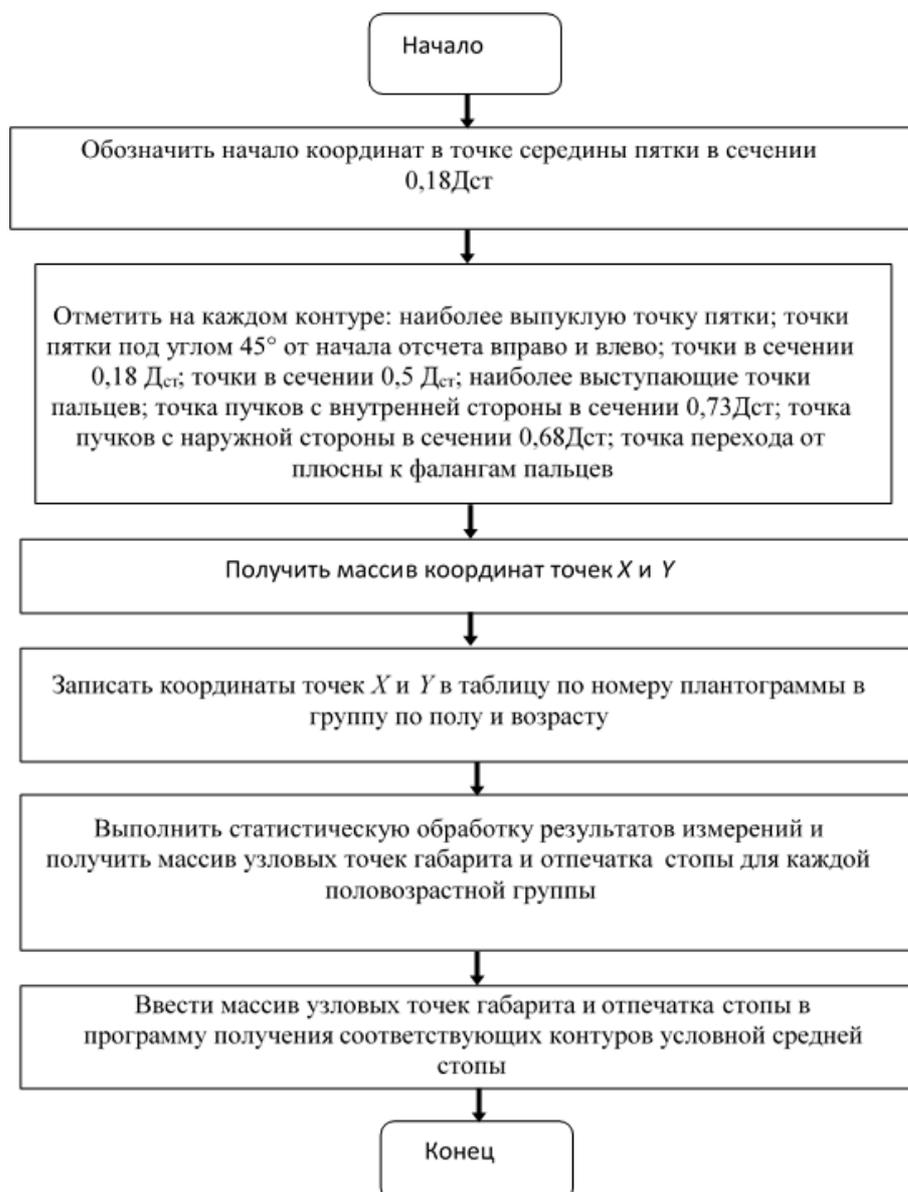
Для длины стопы как мужчин, так и женщин, рассчитанные значения критерия  $\chi^2$  не превышают первый уровень значимости, а погрешности для всех рассмотренных случаев менее 12%.



**Рис.4. Эмпирическая и теоретическая кривые по длине стопы для женщин 18-30 лет (правая стопа)**

Расчеты теоретической кривой нормального распределения для эмпирического вариационного ряда всех антропометрических параметров позволяют сделать вывод о возможности использования полученного антропометрического материала в качестве основы для построения рациональной размерной типологии стоп взрослого населения Индии. В ходе статистического исследования определены корреляционно-регрессионные зависимости между основными параметрами стоп взрослого населения. Установлено, что связь между длиной стопы и ее обхватами в исследуемой группе умеренная.

В рамках выполняемых антропометрических исследований немаловажное значение имеет способ графической обработки плантограмм. По нашему мнению, методика обработки плантограмм В.А. Фукина обеспечивает возможность использования удаленной от места обмера современной компьютерной обработки и позволяет с высокой степенью эффективности и гибкости получать среднестатистические антропометрические данные для населения Индии. Нами усовершенствована методика получения координат точек габарита и отпечатка стоп, представленная на рис. 5 в форме алгоритма. Сущность совершенствования сводится к снижению числа опорных точек, обеспечивающих достаточную точность воспроизведения контуров габарита и отпечатка.



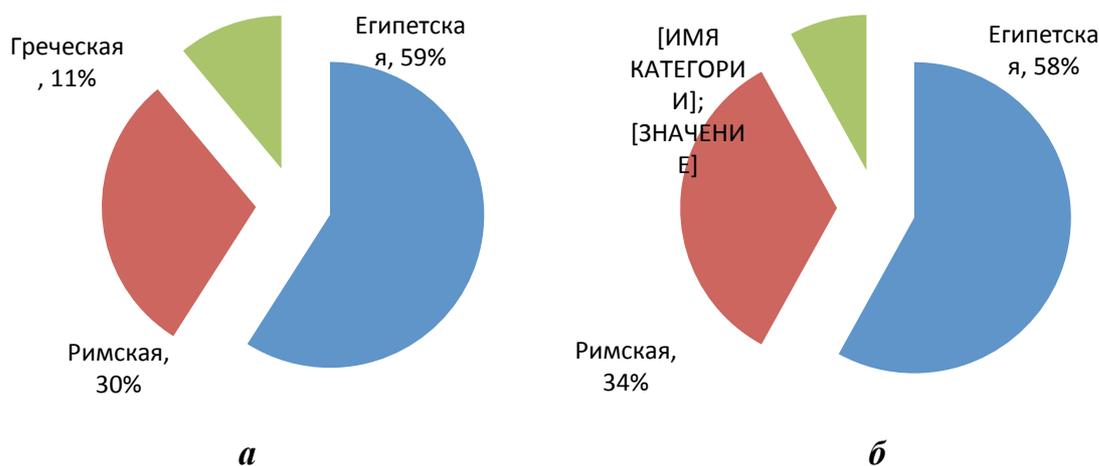
**Рис. 5. Алгоритм получения координат точек габарита и отпечатка условной средней стопы**

Установленные параметры являются по существу цифровыми моделями обобщенных плантограмм, а образующиеся контуры составляют базу интерполяционных моделей габарита и отпечатка стоп взрослого населения Индии от 18 до 60 лет.

В главе 3 «Разработка конструкций вкладных приспособлений обуви» представлены результаты исследований по оценке состояния стоп взрослого населения Индии и форм переднего отдела стоп, разработке размерного ассортимента обуви взрослого населения Индии и результатам обзора патентов в области создания вкладных массажных лечебно-профилактических и кор-

ригирующих приспособлений обуви. На основе полученных результатов выявлено, что:

- подавляющее большинство исследуемой группы населения Индии, имеет нормальную стопу;
- форма стопы египетская у 59% женщин и 58% мужчин Индии, римская у 30% женщин и 34% мужчин, греческая у 11% женщин и 8% мужчин (рис. 6).



**Рис. 6. Доля жителей Индии с различной формой стопы:**  
*а* – женщин, *б* – мужчин

По результатам расчетов разработан торговый размерный ассортимент обуви для взрослого населения республики Индия, который позволит выпускать впорные, эргономичные изделия внутри страны, что в целом окажет положительное влияние на здоровье населения Индии, социальную динамику и экономику одного из основных мировых партнеров и союзников Российской Федерации. Полученный размерный ассортимент является предпосылкой разработки государственной нормативной документации для проектирования и производства обуви в Индии по аналогии с Российским Техническим регламентом и ГОСТ 11373 «Обувь. Размеры».

Высокий уровень развития современного общества на первый план выдвигает заботу о здоровье населения и комфортности окружающей человека предметной среды. В этих условиях целесообразно, например, выпускать обувь с вынимающейся вкладной стелькой, ложемент которой соответствует индивидуальному рельефу плантарной поверхности стопы. Проведенный обзор широкого спектра ортопедических стелек, отличающихся по номенклатуре потребительских свойств, составу материалов и стоимости показал, что разрабатываемая конструкция вкладной стельки должна состоять из: базового модуля, элементов межстелечных слоев и покровного слоя, а полученная цифровая модель плантарной поверхности УСС объединяет усредненные в преде-

лах выборки множество координат точек, представленных в системе координат, принятой при проектировании колодки среднего размера, является основой для проектирования стелечной поверхности колодки и открывает возможности для автоматизации процессов проектирования и подбора вкладных приспособлений. Показано, что для автоматизированного проектирования и подбора вкладных приспособлений обуви для каждого размера установленной размерной шкалы, как мужчин так и женщин, необходимо иметь 15 контуров обобщенных плантограмм, соответствующих установленным видам статических деформаций стоп. На основе анализа различных конструкций стелек и с учетом установленных деформаций стоп в исследуемом коллективе представителей населения Индии предложены концепция вкладных массажных стелек, конструкции вкладных лечебно-профилактических и корригирующих приспособлений обуви на основе проведенного обзора патентов в этой области. Разработаны техническое описание, структура комплекта деталей и технология сборки вкладного корригирующего приспособления.

### **ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ**

1. Проведен обзор способов получения антропометрических параметров стоп. Показано, что все они, несмотря на различия в стоимости исследований, степени влияния человеческого фактора и уровне технической оснащенности, тем не менее отвечают задачам цифровизации, при решении которых процессы обработки, хранения и передачи данных реализуются программными продуктами с высокой степенью интеграции в глобальную и корпоративные сети.

2. Предложена концептуальная матрица выбора способов обмера стоп с учетом социально-экономических условий региона исследования. Доказано, что отечественный плантографический метод антропометрических исследований является экономически наиболее доступным и позволяет использовать широко распространенные компьютерные программы и информационные технологии для графической обработки данных антропометрических исследований, статистической обработки, хранения и передачи параметров стоп.

3. Установлены статистические характеристики вариационных рядов по длине стопы взрослого населения Индии. Получены уравнения регрессии, характеризующие взаимосвязь между длиной стопы мужчин и женщин Индии в возрасте от 18 до 60 лет с обхватами в пучках, середине стопы и через пятку-сгиб.

4. Предложена усовершенствованная методика получения обобщенной плантограммы условной средней стопы с использованием возможностей современного компьютерного проектирования и цифровизации данных. Разра-

ботан алгоритм получения узловых точек габарита и отпечатка правой и левой стоп для каждой возрастной группы женщин и мужчин Индии.

5. Впервые разработан торговый размерный ассортимент обуви для взрослого населения республики Индия, который позволит выпускать впорные, эргономичные изделия внутри страны, что в целом окажет положительное влияние на здоровье населения Индии, социальную динамику и экономику одного из основных мировых партнеров и союзников Российской Федерации.

6. Получены новые данные о состоянии стоп женщин и мужчин Индии: у женщин и мужчин длина стоп с возрастом, судя по среднеарифметическим абсолютным значениям, изменяется незначительно – 2 мм или 0,9% и 3 мм или 1,2% соответственно; значения показателей обхвата стопы в пучках, в середине стопы и через пятку-сгиб у женщин и мужчин Индии с возрастом уменьшаются, что по всей видимости, можно объяснить одновременным влиянием различных факторов, но прежде всего факторов инволютивных перестроек и социально-экономических условий жизни. У большинства исследованных взрослых жителей Индии стопы в целом являются здоровыми: нормальное состояние поперечного свода имеет абсолютное большинство исследованных представителей взрослого населения Индии: 96% женщин и 95% мужчин. Только 2% женщин и 1,5% стоп мужчин имеют поперечное плоскостопие 1-ой степени, 0,5% женщин и 1,5% мужчин имеют поперечное плоскостопие 2-ой степени, 0,5% женщин и 2% мужчин имеют поперечное плоскостопие 3-ей степени.

7. Форма стопы у 59% женщин и 58% мужчин из исследованных жителей Индии является египетской, что характеризует предрасположенность стоп этой части населения к статическим деформациям. Установлено, что нормальный свод имеют 72% стоп женщин и 70% мужчин; 7% стоп женщин и 10% у мужчин характеризуются 1-й степенью плоскостопия, 5% у женщин и 10% у мужчин – имеют 2-ю степень плоскостопия, 3-я степень плоскостопия наблюдается у 1 % женщин и 3% мужчин, 4-я степень плоскостопия имеется у 15% женщин и 7% мужчин; положение стопы в норме наблюдалось у 34% женщин и 30 % мужчин, 38 % женщин имеют варус 1-ой степени, 28 % – варус 2-ой степени, у мужчин: 37 % имеют варус 1-ой степени и 33% - варус 2-ой степени; положение пятки в норме у 28 % женщин и мужчин, а 44% и 41% приходится на варусную установку стопы 1-ой степени, 5% и 4% на варусную установку 2-ой степени, вальгус 1-ой степени наблюдается у 17% женщин и мужчин, а вальгус 2-ой степени имеют 6% женщин и 10% мужчин. Положение первого пальца также в норме у большинства исследованных представителей

взрослого населения Индии. Отклонение в латеральную сторону имеется у 7% женщин и 5% у мужчин.

8. На основе проведенных исследований и обзора патентов предложены концепция вкладных массажных стелек, а также конструкции вкладных лечебно-профилактических и корригирующих приспособлений для жителей Индии. Разработаны техническое описание, структура комплекта деталей и технология сборки вкладного корригирующего приспособления обуви.

9. Результаты выполненных исследований позволят получить экономический эффект за счет совершенствования структуры ассортимента предприятий, изготавливающих обувь, интеллектуализации труда исполнителей антропометрических исследований, снижающей их продолжительность и трудоемкость. Социальный эффект выполненных исследований выражается в обеспечении взрослого населения Индии обувью внутреннего производства с высокими эргономическими свойствами.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

1. Результаты работы рекомендуется использовать в учебном процессе вузов Индии и РФ, осуществляющих подготовку бакалавров и магистров по направлению «Конструирование изделий легкой промышленности» и «Технология изделий легкой промышленности», на предприятиях, выпускающих обувь, в том числе специальную, включая медицинскую, в модернизации программного обеспечения САПР и институтах дополнительного образования для развития новых компетенций, ориентированных на цифровизацию экономики.

2. Получение более точной антропометрической информации, описания биомеханических особенностей различных нарушений опорно-двигательного аппарата может быть достигнуто за счет использования технологий 3D-сканирования.

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ**

*Статьи в изданиях, входящих в «Перечень» ВАК при Минобрнауки России:*

1. Шахвар Д., Дорошенко И. В., Костылева В. В. Определение статистических характеристик параметров стоп взрослого населения Индии, // Дизайн и технологии. – 2017. – №57.– 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.).

2. Максимова И.А., Костылева В.В., Шахвар Д. Антропометрические основы формирования размерной типологии стоп взрослого населения Индии// М.: ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина. Дизайн и технологии 2019, № 71(113).– 0,44 п.л. (лично автором 0,18 п.л.).

3. Шахвар Д., Костылева В.В., Максимова И.А., Литвин Е.В. О способах получения антропометрических параметров стоп в условиях цифровизации// М.: ИИЦ РГУ им. А.Н. Косыгина. Дизайн и технологии 2019, № 73 (115).– 0,44 п.л. (лично автором 0,18 п.л.).

***Статьи в прочих изданиях:***

4. Дорошенко И.В., Костылева В.В., Шахвар Д., Закономерности в распределении параметров стоп взрослого населения Индии, //Сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции с международным участием «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2017), Москва, 2017, Часть1, ).– 0,13 п.л. (лично автором 0,05 п.л.).

5. Шахвар Д., Дорошенко И. В., Костылева В. В. Закономерности в распределении параметров стоп взрослого населения Индии.//Сборник материалов 50-ой Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки, Витебск, 2017, Том 2, ).– 0,25 п.л. (лично автором 0,09 п.л.).

6. Шахвар Д., Дорошенко И.В., Костылева В.В. Разработка параметров обобщенной плантограммы условной средней стопы взрослого населения Индии, // «Фундаментальные и прикладные науки сегодня»: материалы Международной научно-практической конференции, 2016, North Charleston (США), Том 1.– 0,19 п.л. (лично автором 0,06 п.л.).

7. Шахвар Д., Дорошенко И.В., Костылева В.В. Антропометрические исследования стоп взрослого населения Индии/Альманах мировой науки: Наука и образование третьего тысячелетия: материалы Международной научно-практической конференции, 2015 г., Москва, Часть 1.– 0,38 п.л. (лично автором 0,14 п.л.).

8. Shahwar D., Kostyleva V.V. Anthropometric research feet of the adult population of India/Наука в современном информационном обществе: материалы Международной научно-практической конференции, 2015, North Charleston, США, Том 1. – 0,38 п.л. (лично автором 0,2 п.л.).

**ШАХВАР ДУРРЕ**

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОП  
ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ИНДИИ  
С ПОЗИЦИЙ РАЗМЕРНОЙ ТИПОЛОГИИ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Усл.-печ. 1,0 п.л. Тираж 80 экз. Заказ № \_\_\_\_\_  
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО  
«РГУ им. А.Н. Косыгина»  
117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1