

УДК 572.087

DOI 10.47367/0021-3497\_2023\_6\_182

**ДОПОЛНЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ  
ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ\***

**ADDITION OF THE ANTHROPOMETRIC DATABASE  
FOR THREE-DIMENSIONAL DESIGN OF CLOTHING**

*З.Р. ГРИГОРЬЕВА, О.Н. БУДЕЕВА, Т.С. СОЛОДУШЕНКОВА, Э.А. ХАММАТОВА, Н.Д. ХАНБЕКОВА*

*Z.R. GRIGORIEVA, O.N. BUDEEVA, T.S. SOLODUSHENKOVA, E.A. KHAMMATOVA, N.D. KHANBEKOVA*

**(Уфимский государственный нефтяной технический университет)**

**(Ufa State Petroleum Technical University)**

E-mail: zarema\_grigoreva@inbox.ru, olga.budeeva@yandex.ru, tanyasolodushenkova@mail.ru,  
elm.kzn@mail.ru, natalya-sanlight@yandex.ru

*Проблемы производителей одежды в последнее время сопряжены с несоответствием размеров одежды с размерами потребителей. Причинами несоответствия могут являться устаревшие данные размерных государственных и отраслевых стандартов. В работе проведен анализ международных антропометрических исследований, традиционных методик построения конструкций одежды и головных уборов. Предложено дополнить*

---

\*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы стратегического развития университета на период 2021-2030 гг. «Приоритет 2030».

*существующий перечень размерных признаков для проектирования одежды в новой размерной типологии населения РФ. Разработанное программное обеспечение по расчету антропометрических параметров с цифрового двойника человека значительно упрощает задачу разработки новой размерной типологии.*

*The problems of clothing manufacturers have recently been associated with the discrepancy between the size of clothing and the size of consumers. The reasons for the discrepancy may be outdated data of dimensional state and industry standards. The paper analyzes international anthropometric studies, traditional methods of constructing clothing designs and hats. It is proposed to supplement the existing list of dimensional features for designing clothes in the new dimensional typology of the population of the Russian Federation. The developed software for calculating anthropometric parameters from a digital human double greatly simplifies the task of developing a new dimensional typology.*

**Ключевые слова:** размерные признаки, размерная типология, трехмерное проектирование одежды, цифровая антропометрическая база.

**Keywords:** dimensional features, dimensional typology, three-dimensional design of clothing, digital anthropometric database.

Российская размерная типология населения требует обновления. Массовые антропометрические исследования не проводились в Российской Федерации с 1972 года, в то время как фигуры россиян за 50 лет претерпели существенные изменения. Произошли изменения размерных признаков, пропорций и формы тела человека в результате процесса акселерации, влияния социально-экономических и этнодемографических факторов. В то же время проектирование одежды даже по классическим методикам нуждается в расширении антропометрической базы.

С развитием трехмерных технологий проведение антропометрических исследований стало возможным с помощью цифрового двойника человека в следующей последовательности: сканирование фигуры, измерение размерных признаков с «аватара» и обработка данных. Снятие размерных признаков с цифрового двойника значительно сокращает время на получение данных. О проектировании одежды трехмерными технологиями много говорится в зарубежных источниках литературы. Антропометрические исследования в прошлом десятилетия проводили ученые Италии, Японии, Голландии, США. Цель и методы исследований у всех были различны.

В 2013 году итальянские исследователи работали по проекту «Size ITALY – The Actual Italian Measurement Survey» [1]. Цель проекта – получение актуальных измерений тела, дифференцированных для производства швейных изделий, и составление актуальных данных размеров для женщин, мужчин и детей путем сканирования жителей Италии. Сканирование людей проходило в четырех различных положениях (три различных положения стоя и одно положение сидя). Набор измерений одежды в Size ITALY в стандартной позе «стоя» состоял из 44 измерений, соответствующих международному стандарту ISO 8559 для проектирования одежды. Набор эргономических измерений состоял из 37 измерений, соответствующих международному стандарту ISO 7250 для технологического дизайна.

В исследовании «A Study on Changes to the Upper Body Shape of Elderly Japanese Women: Analysis of the Transverse Plane by Age Group» [2], проходившем в Корее, определялось, как меняется форма верхней части тела пожилых женщин с возрастом, чтобы улучшить посадку одежды, которую они носят. Установлено, что в их системе построения конструкции одежды учитывается только одна выступающая точка лопатки в качестве опорной точки для опре-

деления направления выточек спины. Однако в ходе экспериментов определено, что у пожилых женщин, которые сутулятся, точка спины, выступающая больше всего, находится ниже области лопаточной кости. Поэтому в данном исследовании разработан новый эталон, в котором на основе новой антропометрической точки созданы пять новых измерений тела.

Исследование «3D Anthropometric Data Set of the Head and Face of Children Aged 0.5-6 Years for Design Applications» проводилось в Голландии [3]. Цель исследования – составить карту антропометрических различий головы и лица детей, разработать антропометрическую базу данных голов и лиц детей в возрасте 0,5-6 лет для применения в дизайне и проверки точности системы визуализации полученных значений 3D-изображения головы. Пять традиционных антропометрических измерений были использованы в исследовании головы и лица детей.

Исследование эргономических характеристик выполнялось Федеральным авиационным управлением США. В результате был разработан стандарт «Anthropometry and Biomechanics FAA HFDS» – «Антропометрия и биомеханика» [4]. В стандарте приводятся эргономические антропометрические и биомеханические данные, которые должны использоваться при проектировании систем, оборудования (включая средства индивидуальной защиты), одежды и рабочих мест. Также в качестве источника был использован доступный пользователю перечень обмеров, которые возможно снять с помощью искусственного интеллекта в BodyFit ПО «Texel Cloud». «Texel» – российская компания – разработчик программного обеспечения и производитель профессиональных 3D-сканеров для получения 3D-моделей людей и крупногабаритных объектов.

В России на данный момент разработан стандарт, где приводится описание антропометрических измерений, которые могут быть использованы в качестве основы для создания не только физических, но и цифровых антропометрических баз данных, – это ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020.

Настоящий стандарт входит в состав первой части международного стандарта ISO-8559-1 и ISO-8559-3. Он описывает способы получения антропометрических данных, которые можно использовать для построения номенклатуры размеров одежды и в процессе ее проектирования. Стандарт формирует основу для ISO 8559-2 «Ведущие и второстепенные размерные признаки» (Primary and secondary dimension indicators) и ISO 8559-3 «Методика создания таблиц размерных признаков и определения межразмерных интервалов» (Methodology for creating body measurement tables and intervals). ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020 основан на измерениях и процедурах, описанных в Европейской конвенции по стандартизации ISO 7250-1.

Командой научно-исследовательского проекта, реализуемого на кафедре технологии и конструирования одежды (ТКО) ФГБОУ ВО «УГНТУ», проведена работа по разработке расширенного перечня размерных признаков на основе ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020, целью которой является создание физической и цифровой антропометрической базы данных. Проанализированы международные исследования и российские стандарты (ГОСТ 31396-2009, ГОСТ 31399-2009, ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013, ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020), классические российские методики построения конструкции одежды [5] и головных уборов.

Известно, что при конструировании головных уборов часто используются размерные признаки, ранее не включенные в размерную типологию и ГОСТ, и большинство размерных признаков требуют применения в процессе измерения дополнительных приспособлений.

В базу включены в дополнение к ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020 антропометрические точки: самая выступающая точка затылка – опистокранион, верхушечная точка головы – вертекс, эктокант, субназальная точка, зигион, селлион, стомион, кончик носа, край линии роста волос, середина плеча, ключичная точка, пупок, паховая точка, верхний угол лопатки, самая выступающая точка спины, наивысшая точка гребня подвздошной кости, акромиальная точка,

Таблица 1

верхнеберцовая точка. Составлен перечень дополнительных размерных признаков в количестве 141 шт., выбранный из специальной литературы для проектирования одежды: Е.Б. Булатовой, методики ЦОТШЛ (распространенной в применении российскими конструкторами), работ зарубежных авторов [1-3].

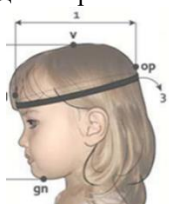
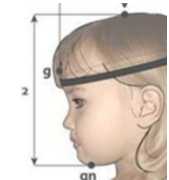
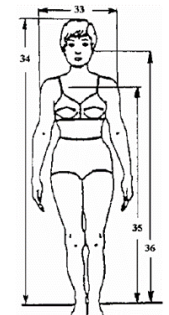
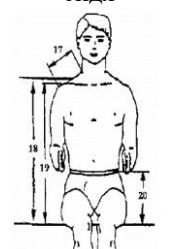
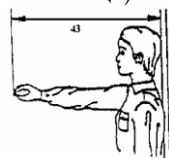
Новый перечень систематизирован по назначениям для проектирования:

- головных уборов, аксессуаров и проведения антропометрических исследований головы;
- рабочих мест и рабочей среды;
- специальной и производственной одежды;
- одежды на нестандартные фигуры (полные, сутулые, несимметричные [6-8]);
- ортопедической одежды;
- одежды и спецприспособлений для ЛОВЗ.

Из 141 размерного признака: 31 – высотные измерения, требующие дополнительного средства измерения – антропометр Мартина; 33 – сложные проекционные измерения, требующие дополнительных средств, таких, как большой толстотный циркуль, штангенциркуль; 49 – дуговых и 28 – обхватных размерных признаков, измеряемых только с помощью измерительной сантиметровой ленты.

В новый перечень включены в том числе 52 размерных признака, ранее отсутствующие в ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020, ГОСТ 31396-2009 (31399-2009), ГОСТ Р ИСО 8559-1-2020 и ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013, из которых 44 – проекционных, сложных в измерениях, требующих дополнительных приспособлений, и 8 – дуговых и обхватных, измеряемых с помощью измерительной сантиметровой ленты.

На основании вышеизложенного очевидно, что 75 размерных признаков (53 %) из списка дополнительных размерных признаков проблематичны в измерении, так как при контактном способе обмера требуются дополнительные измерительные средства, что увеличивает длительность и трудоемкость антропометрических исследований.

Наименование размерного признака, рисунок	Методика измерения размерного признака	Пояснения
Передне-задний диаметр головы 	Проекционное измерение от надпереносья (глабелла) до затылка	Для дизайна головных уборов, аксессуаров, антропометрических исследований головы
Краниофациальная высота 	Проекционное расстояние от ментона (кончика подбородка) до макушки головы	Для дизайна головных уборов, аксессуаров, антропометрических исследований головы
Высота трагиона, стоя 	Расстояние по вертикали от пола до трагиона – хрящевой выемки в передней части уха	Для проектирования рабочих мест и рабочей одежды
Высота талии, сидя 	Проекционное расстояние от поверхности сидения до уровня талии, измеренное в позе сидя	Для проектирования рабочих мест, рабочей одежды и рабочей среды.
Функциональная досягаемость (до кончика большого пальца) 	Горизонтальное расстояние от стены до кончика большого пальца, измеренное, когда плечи испытуемого прислонены к стене, рука вытянута вперед	Для проектирования рабочих мест, рабочей одежды и рабочей среды.

В табл. 1 приведены несколько примеров размерных признаков из нового переч-

ня, требующих специальных приспособлений для их снятия.

Применение бесконтактных технологий получения антропометрических параметров с цифрового двойника человека на 3D сканере значительно сокращает временные затраты на выполнение сложных обмеров, а дополненная антропометрическая база данных для трехмерного проектирования одежды позволит расширить область применения новой размерной типологии населения РФ при проектировании одежды для различных сфер деятельности.

Кроме того, командой проекта разработано программное обеспечение для расчета антропометрических размерных признаков с цифрового двойника человека «Бесконтактная система измерения» (БСИ) (рис. 1).

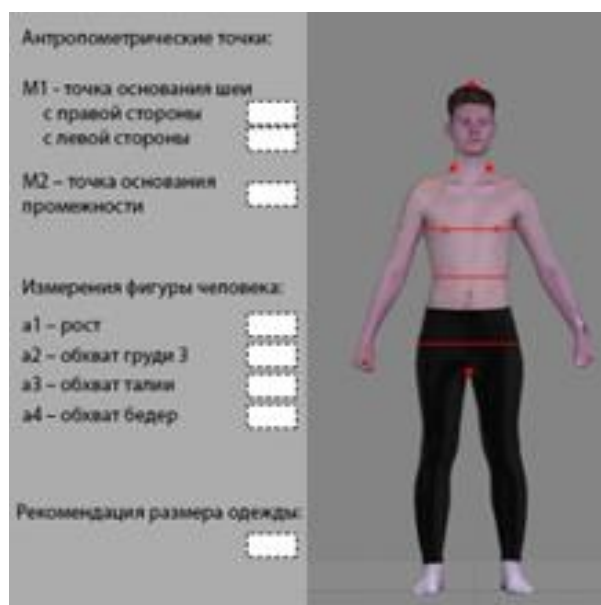


Рис. 1

Программное обеспечение БСИ позволяет оперативно получать базовые размерные признаки (6 шт.) по цифровому двойнику человека (ЦДЧ) и табличным методом выдавать рекомендации по стандартизованным размерам подходящей данному человеку одежды.

Таким образом, оптимизация и дополнение ПО БСИ предложенным перечнем размерных признаков войдет в пакет документов, предназначенный для предприятий легкой промышленности при произ-

водстве конкурентоспособной соразмерной одежды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. SizeITALY - The Actual Italian Measurement Survey. – <https://www.3dbody.tech/cap/abstracts/2012/261stampfli.html> (дата обращения 13.08.2023).

2. A Study on Changes to the Upper Body Shape of Elderly Japanese Women -Analysis of the Transverse Plane by Age Group. – <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002382069> (дата обращения 15.08.2023).

3. 3D Anthropometric Data Set of the Head and Face of Children Aged 0.5-6 Years for Design Applications. – <https://www.semanticscholar.org/paper/3D-Anthropometric-Data-Set-of-the-Head-and-Face-of-Goto-Molenbroek/059b04752ab4837433a10d8bda2e1c709a7f5d99> (дата обращения 15.08.2023).

4. Texel Cloud. – <https://texel.graphics/ru/software-3d/cloud/> (дата обращения 13.08.2023).

5. Кузьмичев В.Е. Развитие антропометрического обеспечения процессов конструирования одежды для цифровой экономики // Инновации в текстиле, одежде, обуви (ICTAI-2022): матер. докл. междунар. науч.-техн. конф. Витебск, 2022. С. 57...60.

6. Будеева О.Н., Григорьева З.Р., Солодушенкова Т.С. Требования к швейным изделиям для людей с ограниченными возможностями передвижения // Электронный научный журнал. 2017. № 3-1 (18). С. 63...65.

7. Гусева М.А., Костылева В.В., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Литвин Е.В., Гусев И.Д. Цифровизация в инклюзивной антропометрии // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2020. № 6 (390). С. 154...161.

8. Григорьева З.Р., Иванчик Е.А., Горелова А.Е. Разработка методик проектирования одежды на фигуры с нарушениями осанки // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19, № 12. С. 99...101.

## REFERENCES

1. SizeITALY - The Actual Italian Measurement Survey. – <https://www.3dbody.tech/cap/abstracts/2012/261stampfli.html> (date of application 13.08.2023).

2. A Study on Changes to the Upper Body Shape of Elderly Japanese Women -Analysis of the Transverse Plane by Age Group. – <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002382069> (date of application 15.08.2023).

3. 3D Anthropometric Data Set of the Head and Face of Children Aged 0.5-6 Years for Design Applications. – <https://www.semanticscholar.org/paper/3D-Anthropometric-Data-Set-of-the-Head-and-Face-of-Goto-Molenbroek/059b04752ab4837433a10d8bda2e1c709a7f5d99>

broek/059b04752ab4837433a10d8bda2e1c709a7f5d99  
(дата обращения 15.08.2023).

4. Texel Cloud. – <https://texel.graphics.ru/software-3d/cloud/> (date of application 13.08.2023).

5. *Kuzmichev V.E.* Development of anthropometric support for the processes of designing clothes for the digital economy // Innovations in textiles, clothing, shoes (ICTAI-2022). Materials of the reports of the international scientific and technical conference. Vitebsk, 2022. Pp. 57...60.

6. *Budeeva O.N., Grigorieva Z.R., Solodushenkova T.S.* Requirements for sewing products for people with disabilities // Electronic scientific journal. 2017. No. 3-1 (18). Pp. 63...65.

7. *Guseva M.A., Kostyleva V.V., Petrosova I.A., Andreeva E.G., Litvin E.V., Gusev I.D.* Digitalization in inclusive anthropometry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2020. No. 6 (390). Pp. 154...161.

8. *Grigorieva Z.R., Ivanchik E.A., Gorelova A.E.* Development of methods for designing clothes for figures with posture disorders // Bulletin of the Technological University. 2016. Vol. 19. No. 12. Pp. 99...101.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования одежды Уфимского государственного нефтяного технического университета. Поступила 13.09.23.