



## К ВОПРОСУ АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ ДЕТСКИХ ФИГУР ШКОЛЬНИКОВ УЗБЕКИСТАНА

К.А. Айдаркулова

Старший преподаватель, доктор философии по техническим наукам(PhD)  
Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

**Annotation.** The article substantiates the relevance of anthropometric measurements of the dimensional characteristics of children's figures of different age sex and age groups in order to study the nature of the change in dimensional characteristics to improve the quality of the fit of children's clothing, as well as create a new dimensional typology. A mass measurement of children's figures was carried out, the sample consisted of more than 3,000 people. Based on the mass measurement data, regression equations were drawn up, on the basis of which the analysis of changes in dimensional characteristics was carried out.

**Key words:** dimensional characteristics, measurement, research, regression, regression coefficient.

**Аннотация.** В статье обоснована актуальность антропометрических измерений размерных признаков детских фигур разных возрастных половозрастных групп с целью изучения характера изменения размерных признаков для улучшения качества посадки детской одежды, а так же создания новой размерной типологии. Проведен массовый обмер детских фигур, выборка составила более 3000 человек. По данным массового обмера составлены уравнения регрессии, на основе которых проведен анализ изменения размерных признаков.

**Ключевые слова:** размерные признаки, обмер, исследования, регрессия, коэффициент регрессии.

Для решения практических задач обеспечения детского населения впорной одеждой необходимо учитывать современную размерную типологию населения, знать относительную численность их типовых фигур и прогнозировать необходимый размерный ассортимент одежды. Такие данные можно получить только при проведении массовых антропометрических обследований детских фигур и корректной математической (статистической) обработки результатов массовых обмеров. Результаты антропологических исследований используются при разработке новых антропометрических стандартов для производства детской одежды.

Научные основы и методика построения антропологических стандартов для массового производства швейных изделий были разработаны сотрудниками НИИ



Антропологии при МГУ имени М.В.Ломоносова совместно с ЦНИИШП, подробно рассмотренные в работах [1,2].

Анализ научных работ НИИ Антропологии при МГУ показывает, что оптимальная модель антропометрического стандарта должна базироваться на знании корреляционной связи между ведущими и подчиненными признаками [3]. Четкое представление о природе изменчивости очень важно при выборе стратегии разработки антропометрического стандарта.

Для повышения процента продаж детской одежды необходимо решить вопрос соразмерности производимых изделий, т.е. соответствия их размеров размерным признакам детских фигур. При этом значения подчиненных размерных признаков рассчитывать с применением обновленных коэффициентов уравнения регрессии, определенных на базе статистической обработки результатов антропометрических исследований.

Для проверки данной гипотезы о несоответствии размерной типологии, разработанных НИИА МГУ в 1986 году, современной размерной характеристике школьников было проведено исследование по определению новых статистических параметров с последующим проведением сравнительного анализа данных [2].

Целью исследования является обеспечение максимального приближения оценок частот вариантов к частотам, характерным для совокупности детских фигур школьного возраста, которым будут спроектирована одежда по антропометрическим стандартам.

На базе кафедры «Конструирование и технология швейных изделий» Ташкентского института текстильной и легкой промышленности проведено исследование по определению новых статистических параметров с последующим проведением сравнительного анализа данных. Сбор необходимой информации для проведения антропометрического исследования проводился путем массового обмера детского населения в соответствии с типовой методикой обмера Московского текстильного института имени А.Н.Косыгина [2]. Объем стохастической выборки составил более 3500 человек. В выборку были включены дети всех возрастных групп: младшего школьного возраста (6-11 лет), старшего школьного возраста (12-14 лет), подросткового возраста (15-18 лет) [4].

Программа массового обмера детского населения включала 63 основных размерных признака, измеряемых контактным способом. Размерные признаки были отобраны в результате анализа действующих методик конструирования детских изделий [5,6].

В течение 2018-2020-х гг. было осуществлено несколько исследований, связанных с моделированием вариабельности антропометрических признаков [7,8,9]. В итоге развито представление об общих закономерностях представления вариации

размеров тела детей школьного возраста, практически соответствующая нормальному закону распределения рис.1.

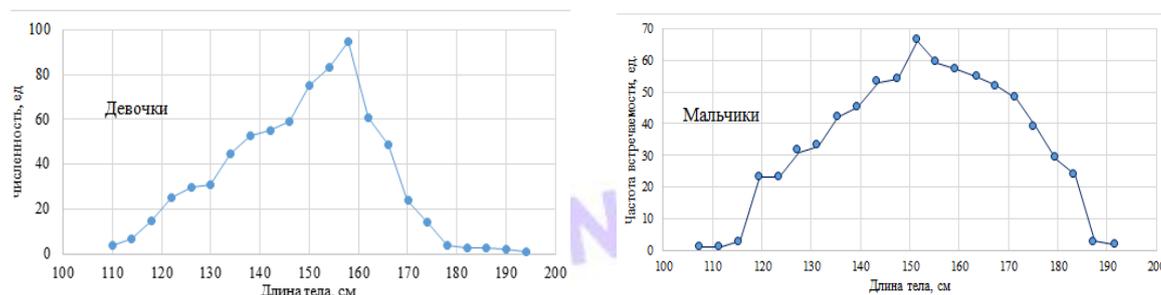


Рис.1. Вариационная кривая по длине тела: а) девочки, б) мальчики

Полученные в результате обмера антропометрические данные подвергли математической обработке. Для каждого размерного признака были определены основные статистические параметры, характеризующие величину и вариабельность признака в выборке, степень и характер корреляционной зависимости между размерными признаками. Статистическую обработку результатов обмера проводили с помощью профессионального пакета Mini tab., Excel 2007 [10].

Поскольку оптимальная типология должна учитывать вариации размерных признаков, обусловленные различными факторами, в качестве основного метода корреляционных зависимостей в совокупности признаков был выбран метод максимального корреляционного пути [3]. Система максимальных корреляционных связей является весьма информативной при построении антропометрического стандарта. Исследованию с целью получения системы максимальных корреляционных связей были подвергнуты шесть корреляционных матриц, включавших парные коэффициенты для 27-38 признаков. Система максимальных корреляционных связей определялась следующим образом. Для каждого признака в матрице находился максимальный коэффициент корреляции и таким путем фиксировалась максимальная связь с одним из признаков. В результате каждый из признаков, входящих в совокупность, оказывался соединенным хотя бы с одним признаком и вся совокупность разделялась на группы признаков, взаимосвязанных максимальными связями. Рассмотрение системы максимальных корреляционных связей позволяет определить области человеческого тела, изменчивости которых согласована друг с другом максимальным образом при данной структуре факторов, и дать качественную оценку общей формы изменчивости.

Проведенными ранее исследованиями установлено, что связь между антропометрическими признаками фигур детей носит корреляционный или стохастический характер [9]. Более точно корреляционную связь между двумя

размерными характеристиками можно установить, пользуясь уравнением регрессии [11].

Выбор уравнений регрессии для расчета параметров типовых фигур детского населения осложняется тем, что направление связей изменяется в процессе роста детей. Для получения относительно простой формы зависимости значения подчиненных признаков рассчитываются отдельно в каждой из выделенных групп типовых фигур, носящих название ростовых [3].

Уравнение регрессии в этом случае имеет линейную зависимость вида:  $y = kx + b$ , где  $y$  – подчиненный признак,  $x$  – основной признак,  $k$  – коэффициент пропорциональности,  $b$  – свободный член.

Линейный коэффициент корреляции может принимать значения от  $-1$  до  $+1$ . **Теснота связи** между признаками оценивалась по шкале Чеддока [12]. Составлены уравнения регрессии для определения значений подчиненных размерных признаков. В табл.1 приведены сопоставимые уравнения регрессий связи исследуемых размерных признаков с их коэффициентами корреляции. При расчете в качестве ведущего размерного признака принят обхват груди III мальчиков и девочек 11 лет.

Таблица 1

Уравнения регрессии для определения подчиненных РП у мальчиков и девочек 11 лет

Размерный признак	РП	Уравнение регрессии	
		Мальчики	Девочки
Длина тела	T1	$P/T1 = 109 + 0,495$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,558$	$P/T1 = 99,5 + 0,611$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,474$
Обхват талии	T18	$O_{т}/T18 = - 2,08 + 0,942$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,916$	$O_{т}/T18 = 12,5 + 0,717$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,834$
Обхват бедер	T19	$O_{б}/T19 = 25,8 + 0,806$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,839$	$O_{б}/T19 = 14,5 + 0,974$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,840$
Длина спины до талии	T40	$Д_{тс}/T40 = 31,7 + 0,0250$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,501011$	$Д_{тс}/T40 = 23,1 + 0,132$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,404873$
Длина дуги верхней части туловища через	T44	$М_{гт}/T44 = 48,2 + 0,294$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,519312$	$М_{гт}/T44 = 43,0 + 0,336$ $O_{гIII}/T16$ $r = 0,529528$



точку основания шеи сбоку			
Ширина спины	T47	Шс/T47 = 29,7 + 0,0329 OгIII/T16 r = 0,746979	Шс/T47 = 11,8 + 0,262 OгIII/T16 r = 0,668837
Ширина груди	T45	Шг/T45 = 30,7 - 0,0267 OгIII/T16 r = 0,729807	Шг/T45 = 11,3 + 0,238 OгIII/T16 r = 0,634522
Длина ноги по внутренней поверхности	T27	Дн /T27 = 63,9 + 0,0022 OгIII/T16 r = 0,162305	Дн /T27 = 45,9 + 0,311 OгIII/T16 r = 0,344569
Расстояние от точки основания шеи сбоку до линии обхвата запястья	T33	Дрзап /T33 = 43,0 + 0,277 OгIII/T16 r = 0,550132	Дрзап /T33 = 39,1 + 0,325 OгIII/T16 r = 0,572877

Задавшись значением обхвата груди, по данным уравнениям регрессии можно рассчитать величины подчиненных размерных признаков, которые в последствии используются в конструировании детской одежды. Размеры одежды, рассчитанные по уравнениям регрессии, характеризуют параметры современной средне-типичной детской фигуры.

Анализ расчетов показал, что коэффициент корреляции между обхватом груди и широтными признаками достигает достаточно большой величины. Корреляционная связь обхвата груди наиболее выражена с поперечными параметрами. В то же время корреляция между продольными и обхватными признаками весьма незначительна (табл.1)[2]. Следовательно, можно утверждать, что у мальчиков и девочек математическая зависимость между парой размерных признаков *T16*, *T18* и *T16*, *T19* наиболее существенна, а между размерными признаками *T16* и *T1* - умеренная и равна 0,558 и 0,474. Корреляционная связь между *T27* и *T16* – слабая и равна 0,162 у мальчиков, 0,344 у девочек.

Малая степень корреляции между признаками, ориентированными в различных плоскостях, вызывает необходимость выделения не одного, а минимум двух ведущих признаков [2].

Проведен сравнительный анализ значений размерных признаков, рассчитанных по полученным уравнениям регрессии и данными ГОСТ [9,10], который показал характер изменения размерных признаков за период между обмерами 1986 г. и



настоящим. Пример расчета подчиненных признаков по значению ОгЗ мальчиков и девочек 11 лет показан в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчетов значений размерных признаков мальчиков и девочек 11 лет по полученным уравнениям регрессии

Размерный признак	РП	Значение по новому уравнению регрессии, см		Значения по ГОСТ 17917-86, 17916-86, см		Отклонения, см	
		Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
Длина тела	T1	143,8	142,5	140	140	+3,8	+2,5
Обхват груди	T16	70,3	70,4	68	68	+2,3	+2,4
Обхват талии	T18	64,1	63,0	63	63	+1,1	0
Обхват бедер	T19	82,5	83,1	77,5	80,6	+5,0	+2,5
Длина спины до талии	T40	33,5	32,4	32,4	31,5	+1,1	+0,9
Длина дуги верхней части туловища через точку основания шеи сбоку	T44	68,9	66,7	67,9	66,3	+1,0	+0,4
Ширина спины	T47	32,0	30,2	30,9	30,3	+1,1	-0,1
Ширина груди	T45	28,9	28,1	26,6	26,9	+2,3	+1,2
Длина ноги по внутренней поверхности	T27	64,1	67,4	65,7	67,2	-1,6	+0,2
Расстояние от точки основания шеи сбоку до линии обхвата запястья	T33	62,5	62,0	58,5	58,5	+4	+3,5

График, характеризующий изменение размерных признаков, рассчитанных по уравнениям регрессии и среднетипичной фигуры мальчиков 11 лет по данным ГОСТ [12,13], в полученной выборке, представлен на рис. 2.

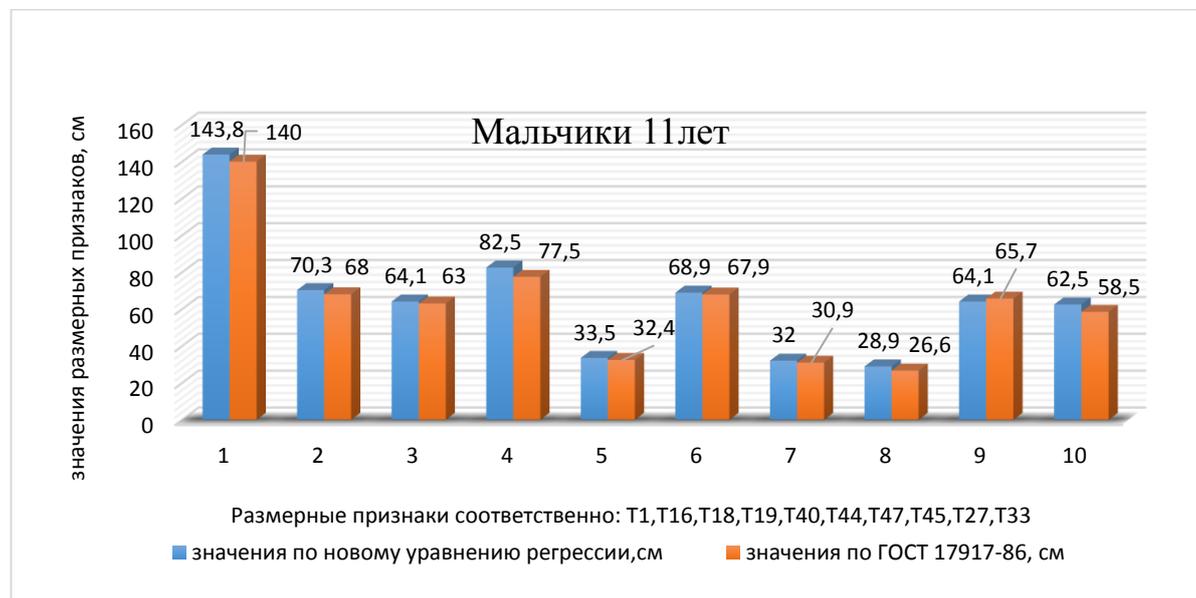


Рис. 2. Гистограмма изменения размерных признаков мальчиков 11 лет

Сравнительный анализ значений размерных признаков рассчитанных по уравнениям регрессий показал, что размеры средне-типичной фигуры изменились, при этом наблюдается общая тенденция увеличения длины тела, обхвата бедер, обхвата груди. В целом полученная современная среднетипичная детская фигура мальчиков при обхвате груди 70,3 см отличается от размерных признаков по ГОСТ [14,15].

По итогам проведенного исследования можно сделать заключение о том, что размерные признаки современной детской средне-типичной фигуры мальчиков изменились, обхват груди, обхват талии и бедер увеличились, что может быть связано с изменением образа жизни современного человека. Компьютеризация досуга, снижение физической активности, режим быстрой еды привели к росту численности населения с избыточной массой тела, и как следствие увеличению поперечных размеров.

Полученные значения коэффициентов корреляции сравнивали по критерию Стьюдента, в соответствии с которой с вероятностью 0,95 можно утверждать, что полученные уравнения достоверные и их можно применить при расчете значений подчиненных размерных признаков при разработке новой размерной типологии.

### Список литературы

1. С.Н.Зими́на(Шатохина), Н.Н.Гончарова, М.А.Негашева «Особенности построения антропологических стандартов для мужчин и женщин на примере



- современной московской молодежи»// Вестник Московского университета. Серия XXIII Антропология №3/2013 с.88-102
2. Саидова Ш.А., Петросова И.А. Проектирование эргономичной одежды с учетом учебной и внеучебной деятельности детей школьного возраста. //Международная научно–техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ–2015): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – с. 201 – 204
  3. .Ю.С.Куршакова, Т.Н.Дунаевская, Т.Ф.Дурыгина, и др. «Антропометрическая стандартизация населения стран – членов СЭВ»// М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983-200 с.
  4. Айдаркулова К.А., Нигматова Ф.У., Исаева Д.Х., Мансурова М.А. «Возрастная динамика размерных признаков школьников Узбекистана»// журнал «Дизайн и технологии» №76(118) 2020г. с.26-34
  5. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Базовые конструкции одежды для девочек.Том.5 – М.: НИИТЭИ легпром., 1988г. - 66с.
  6. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Базовые конструкции одежды для мальчиков Том.6 – М.: НИИТЭИ легпром., 1988г. - 66с.
  7. Мансурова М.А., Нигматова Ф.У., Набиджанова Н.Н., Айдаркулова К.А., Рауфова З. «Перспективы развития размерной типологии детей школьного возраста» // ТамТМИ ИТЖ ( Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института )2018, №4. с. 47-52.
  8. Нигматова Ф.У., Айдаркулова К.А., Мансурова М.А., Г.Матчонова., Ш.Г.Маджидова «Результаты антропометрического исследования детей школьного возраста» // Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института 2019, том 4-№3. с. 20-25.
  9. Aydarkulova K.A., Nigmatova F.U., Shomansurova M.Sh., Yusupova N.B. “Research of size characters of children's figures of school age for optimization of clothing design”// ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal, ISSN(online): 2249-7137/ Vol. 11, Issue 2, February 2021
  10. Айдаркулова К.А., Нигматова Ф.У., Худайбердыев Ф.А. «Антропометрические особенности физического развития школьников г. Ташкента и Наманганской области»// Международная научно-практическая конференция г.Андижан, 2020г., С....
  - 11.Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика/ учебник для студентов ВУЗ, Москва 2004, с.562



12. Статистика. Методы анализа распределений. Выборочное наблюдение. Пособие. /Куприенко Н.В., Пономарева О.А., Тихомиров Д.В.- М: Политех. унив, 2009. с.
13. ГОСТ 17916-86. Межгосударственный стандарт. Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. Москва: ИПК издательство стандартов, 2001г. - 105с.
14. ГОСТ 17917-86. Межгосударственный стандарт. Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. Москва: ИПК издательство стандартов, 2006г. - 102 с.
15. G.Bezerra, M.A.Carvalho, M.A. V Rocha and B Xu. Anthropometry for children's clothing: difficulties and limitations// 17<sup>th</sup> World Textile Conference AUTEX 2017- Textiles – Shaping the Future

