

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОП ЮНОШЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН В ВОЗРАСТЕ ОТ 18 ДО 21 ГОДА.

**З.Р.Ирисова**

Ассистент Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

**Д.К.Турсунова**

д.ф.т.н (PhD) Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

**М.У.Илхамова**

д.ф.т.н (PhD) Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7140138>

*Аннотация.* В данной работе приведены антропометрические исследования размеров стоп юношей города Ташкента, которые позволили получить новые данные и статистические показатели размеров стоп. Разработка колодок на основе новых полученных данных позволит улучшить комфортные свойства обуви для населения.

*Ключевые слова:* антропометрия, стопа, юноши, коэффициент корреляции, математическая статистика, поле корреляции.

## CHARACTERISTICS OF THE MAIN ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF THE FEET OF THE YOUTH OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN AT THE AGE OF 18 TO 21 YEARS.

*Abstract.* In this study work you will find information concerning anthropometric studies of the size of the feet of young men of Tashkent city, which made it possible to obtain new data and statistical indicators of the feet size. The development of lasts based on new data obtained is focused for the comfortableness features of footwear for the population.

*Keywords:* anthropometry, foot, young men, correlation coefficient, mathematical statistics, correlation field.

### ВВЕДЕНИЕ

Удобство обуви – это один из основных показателей качества обуви, которое обеспечивает нормальное функционирование и развитие стопы в процессе роста. В свою очередь, нормальное функционирование и развитие стопы определяет нормальное состояние всего организма, так как появление отклонений в стопе приводит к нарушениям во всем организме.

Поэтому, при проектировании обуви особое внимание уделяется форме обуви и соответствию формы стопы и ее размеров, т.е. оптимизации внутренних размеров обуви, особенно ее полнотным размерам, которым, несмотря на требования стандарта, практически не уделялось надлежащего внимания [1,2]. А ведь использование обуви с несоответствующими полнотными размерами стопы, особенно подростками, может вызвать различные деформации и патологии стопы, лечение и устранение которых в зрелом возрасте уже невозможно, приобретенная в детстве патология сопутствует человеку всю жизнь, создавая ему дискомфорт.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из обзора литературы видно, что патологические отклонения стопы, среди населения Узбекистана имеют статистику в 60% [3], которым необходимо носить специальную медицинскую профилактическую или ортопедическую обувь, так как обувь массового производства не соответствует формам и размерам стопы людей с патологиями.

Как показывают исследования, несоответствующие размер и форма обуви и стопы является основной причиной нарушений опорно-двигательного аппарата, что влечет за собой «...патологии и отклонения стоп, усложняющие ходьбу и движение человека, что является причиной ряда заболеваний» [4].

С целью обеспечения населения Узбекистана комфортной обувью были проведены исследования юношей города Ташкента. Был выбран город Ташкент, так как это столица Республики Узбекистан и в нем расположены основные высшие учебные заведения страны. Население Ташкента на 2022 год составляет 2 909 500 человек, из которых 1426 400 мужчин и 84326 юношей [5].

#### Объекты и методы исследования

Исследования по определению размеров стоп юношей города Ташкент проводились по стандартной методике. Для получения плантограммы стопы использовался сканер [6].

Для определения размеров стоп юношей проводились обмеры среди учащихся высших учебных заведений города Ташкент в возрасте от 18 до 21 года.

Во время обмеров измерялись следующие параметры стоп: длина стопы ( $D_c$ ), ширина стопы по наружному ( $Ш_{нп}$ ) и внутреннему пучку ( $Ш_{вп}$ ), ширина пятки ( $Ш_п$ ). Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики с использованием встроенных функций Excel из прикладного пакета MS Office 2010.

Для установления закономерностей между размерными признаками применили корреляционно-регрессионный метод, который дает возможность установить такие данные как наличие, силу и форму связей между исследуемыми признаками, а также оценить существенность полученных результатов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Для характеристики вариабельности антропометрических признаков, в первую очередь составляется вариационный ряд, который представляет собой двойной ряд чисел, состоящий из значений признаков, сгруппированных в классы. Нами было исследовано 102 юноши в возрасте от 18 до 21 года. Из полученных результатов определены наибольшие и наименьшие значения для показателей длины стопы, ширины внутренних и наружных пучков, а также ширины пятки (табл.1), которые называют размахом вариабельности признака в выборке. Далее по известной методике [7] определены классовые интервалы для каждого признака, основываясь на которые были составлены вариационные ряды по размерным признакам, представленные в таблице 1 .

Таблица 1

Вариационные ряды по размерным признакам юношей Узбекистана

Вариационный ряд по $D_c$ , мм	Вариационный ряд По $Ш_{нп}$ , мм	Вариационный ряд по $Ш_{вп}$ , мм	Вариационный ряд по $Ш_п$ , мм
--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Границы классовых интервалов, мм	Средняя длина стопы, мм	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Средняя ширина наружного пучка	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Средняя ширина внутреннего пучка	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Средняя ширина пятки	Част. вар. в кажд. классе
240,5-246,4	244,5	10	82,5-85,4	82,0	2	85,5-89,4	87,0	4	55,5-59,4	56,7	9
246,5-252,4	250,0	12	85,5-88,4	85,2	9	89,5-93,4	90,0	16	59,5-63,4	60,5	21
252,5-258,4	254,4	10	88,5-91,4	90,0	7	93,5-97,4	94,9	22	63,5-67,4	65,0	34
258,5-264,4	260,2	24	91,5-94,4	93,1	8	97,5-101,4	98,6	26	67,5-71,4	69,5	22
264,5-270,4	268,3	24	94,4-97,4	95,4	28	101,5-105,4	104,7	18	71,5-75,4	73,2	10
270,5-276,4	275,0	2	97,5-100,4	99,7	20	105,5-109,4	106,1	9	75,5-79,4	75,0	2
276,5-282,4	280,0	6	100,5-103,5	102,4	10	109,5-113,4	110,0	8	79,5-83,4	83,0	2
282,5-288,4	285,5	6	103,5-107,4	105,0	10	113,5-117,4	115,0	2	83,5-87,4	87,0	1
288,5-294,5	292,0	8	107,5-110,4	108,0	8	117,5-120,4	120,0	2	87,5-90,4	88,0	1

В результате были построены диаграммы распределения размерных параметров, полученных по итогам обработки данных о размерах стоп 102х юношей города Ташкент (рис. 1-3).

Данные по распределению длин стоп юношей Республики Узбекистан приведены на рисунке 1. Из данного рисунка видно, что средняя длина стопы составляет 267,8мм, что наблюдается у 24,48% исследуемых. Наименьшая длина стопы в ряду - 244,5 мм, что встречается только у 10,2 %, а наибольшая длина стопы составляет 292 мм, что встречается у 8,16% (рис.1).

Распределение частот в вариационном ряду, как это видно по диаграмме распределения, таково, что наибольшее число одинаковых вариантов приходится на 4 класс, в котором средняя длина стопы составляет 260,2. Влево от этого класса на диаграмме распределения число одинаковых вариантов в каждом классе варьируется в районе 10. Вправо от 4го класса наблюдается убывание. наименьшая частота вариантов наблюдается в седьмом и восьмом классах. То есть из данной диаграммы можно сделать вывод, что закономерность в вариабельности значений длины стопы в данном вариационном ряду неоднородна.

Распределению стоп юношей Республики Узбекистан по ширине наружного пучка показаны на рисунке 2. Здесь можно увидеть, что средняя ширина наружного пучка стопы равна 95,4мм, что наблюдается у наибольшего числа юношей (28,56%). Наименьшая ширина пучков 82 мм, что встречается только у 2,04%, а наибольшая ширина стопы 108

мм что встречается 8,16 % (рис.2). Вправо от средней ширины плавно убывает, а слева уже следующее значение, равное 93,1 составляет всего 8 человек. То есть в данной диаграмме так же можно сделать вывод, что закономерность в вариабельности значений по ширине наружного пучка стопы в данном случае неоднородна.

Рис. 1

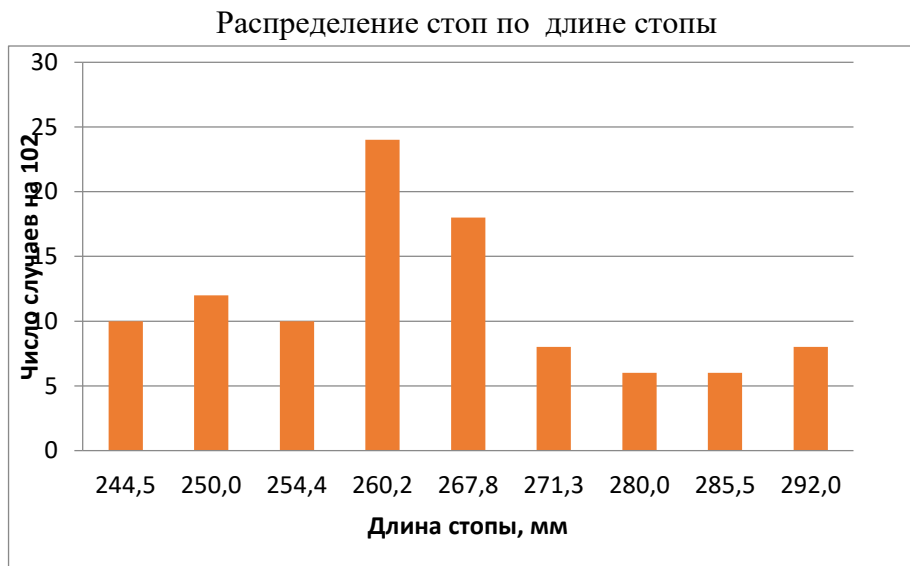
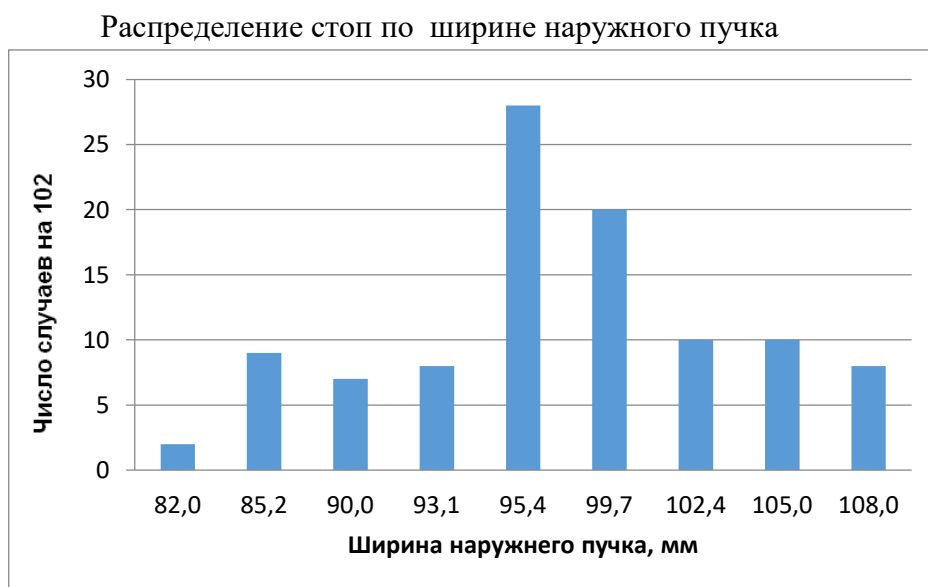


Рис. 2

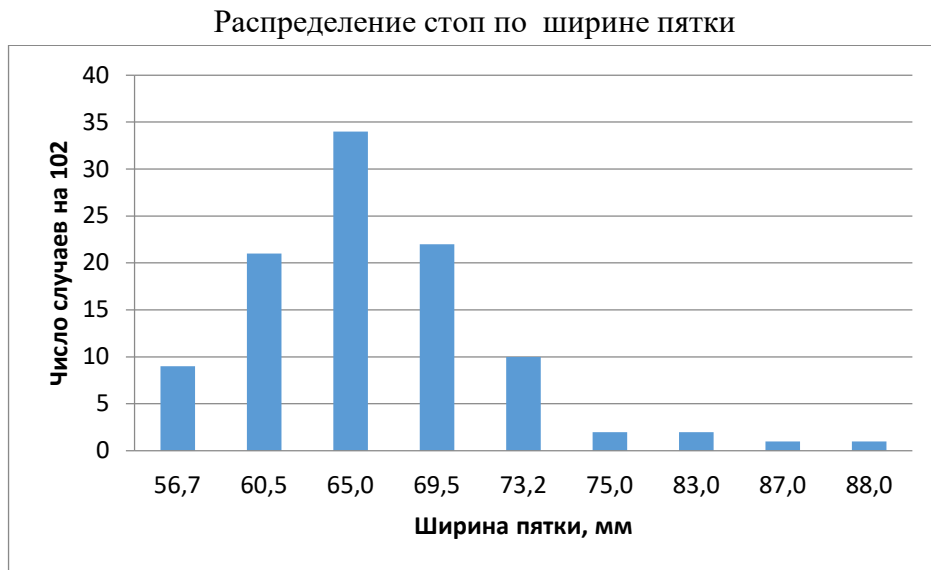


По ширине пятки юноши Узбекистана распределены более равномерно, что можно увидеть на рисунке 3. Где видно, что средняя ширина в пяточной части стопы равна 73,2мм. Так же из диаграммы видно, чир наибольшая ширина пятки составляет 88 мм, а наименьшая 56,7 мм (рис.3). Наибольшее число случаев наблюдается при ширине пятки 65 мм, что наблюдается у 34,6%. Вправо и влево от наибольшего числа наблюдается плавное убывание. То есть здесь можно сделать вывод, что закономерность в вариабельности значений по ширине наружного пучка стопы в данном случае однородна.

Для установления зависимости между основными размерными признаками исследованных стоп в программе Excel были построены корреляционные кривые (рис. 4-б). Так же в Excel на графиках были выведены коэффициенты корреляции и уравнения

регрессии, которые определяют корреляционную связь между длиной стопы и ее широтными размерами.

Рис. 3.



Коэффициенты корреляции для всех исследуемых признаков по показателям  $D_c$ - $Ш_{np}$ ,  $D_c$ - $Ш_{вп}$ ,  $D_c$ - $Ш_{п}$  являются высокими и варьируются в пределах от 0,988 до 0,998, что дает нам возможность, на основе уравнений регрессии, установить типоразмеры стоп для разработки обувных колодок, а также проектирования обуви различного назначения.

Рис.4.

Корреляционное поле зависимости между длиной стопы и шириной в наружном пучке.

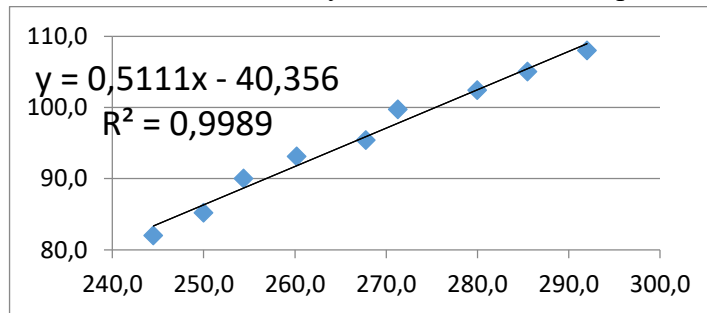


Рис.5

Корреляционное поле зависимости между длиной стопы и шириной во внутреннем пучке.

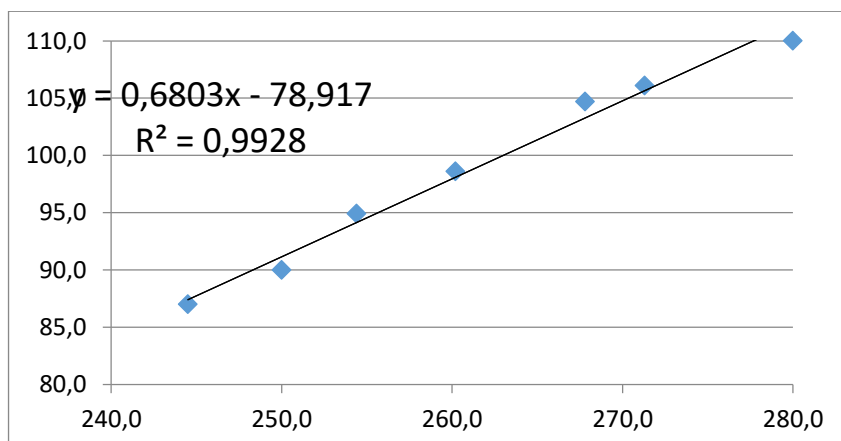
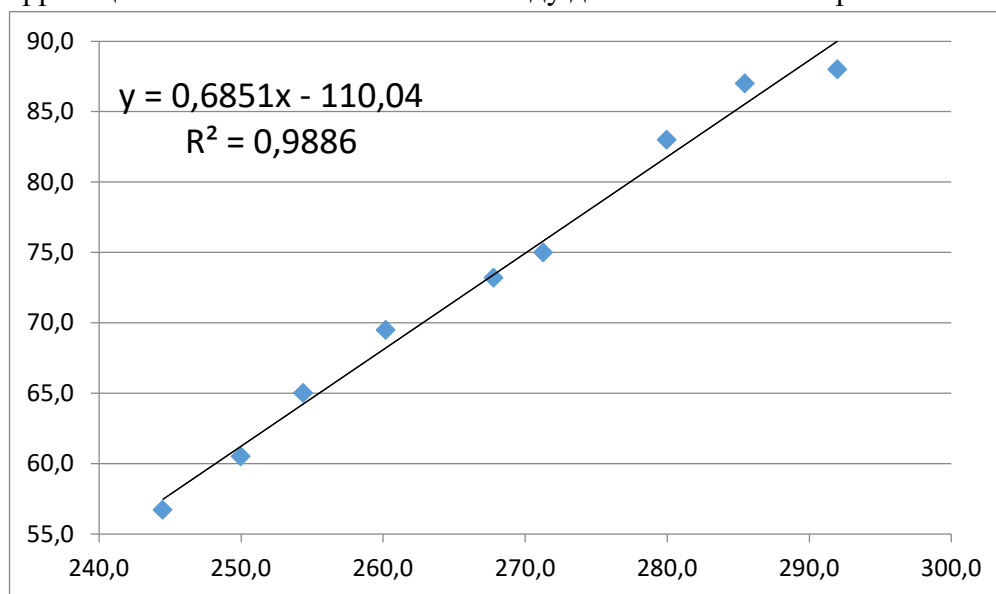


Рис.6.

Корреляционное поле зависимости между длиной стопы и шириной в пятке.



### ОБСУЖДЕНИЕ

В результате расчета получены коэффициенты корреляции для основных размерных признаков стопы, и уравнения регрессии, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Уравнения регрессии связей между размерами стопы

Наименование признаков	Коэффициент корреляции, r	Уравнение регрессии
Д <sub>с</sub> -Ш <sub>нп</sub>	0,988	$y = 0,5111x - 40,356$
Д <sub>с</sub> -Ш <sub>вп</sub>	0,986	$y = 0,6803x - 78,917$
Д <sub>с</sub> -Ш <sub>п</sub>	0,989	$y = 0,6851x - 110,04$

### ВЫВОДЫ

На основе усовершенствованной методики антропометрических исследований стоп с использованием средств компьютерной технологии проведены обмеры 102 юношей в возрасте 18-21 года. По итогам обработки полученных данных выявлено, что коэффициенты корреляции для всех исследуемых признаков являются высокими, что дает нам возможность, на основе уравнений регрессии, установить типоразмеры стоп для разработки обувных колодок и обуви. Это в свою очередь позволит улучшить социально-экономическую ситуацию, что выражается в обеспечении населения Узбекистана удобной обувью, которая учитывала бы анатомо-физиологические и психологические особенности юношей Узбекистана.

## REFERENCES

1. Джанахметов У.К., Абзалбекұлы Б., Янкаускайте В., Мунасипов С.Е. Разработка комфортной обуви для больных с патологическими отклонениями стопы. Монография, -Тараз. Издательство ИП «Бейсенбекова А.Ж.». – 2015. - 138с. ISBN 978-9965-20 150-0
2. Бордух Д.О., Прохоров В.Т., Бекк Н.В., Бекк М.В., Тихонова Н.В. Семь "да" и семь "нет" гарантирующие стопе ребенка комфортность и еёзащиту от образования патологий. Актуальные научные исследования в современном мире. 2018. № 7-1 (39). С. 42-99.
3. Tursunova D., Pkhamova M., Ibragimova N. New data on foot sizes of preschool children // European journal of research – Vienna, Austria .2020. Issue 10, Vol. 5.- P. 43-51.
4. Абзалбекұлы Б., Мунасипов С.Е. Қазақстан тұрғындары табандарын антропометриялық зерттеу нәтижелері Монография. – Тараз. - Изд. ИП «Бейсенбекова». - 2020. – 80с. ISBN 978-601-7291-22-8
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
6. Илхамова М.У., Ирисова З.Р. Методика антропометрических исследований стоп с применением компьютерных технологий. НИТИ научно-прокитчская конференция - 2016г. – 111с.
7. Кочеткова Т.С., Ключникова В.М. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи: Учебник для вузов - М.: Легпромбытиздат, 1991. — С.104-106.