УДК 685.34.013.2
DOI 10.47367/0021-3497_2025_5_266

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОП ДЕТЕЙ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ANTHROPOMETRIC STUDIES OF THE FEET OF CHOREOGRAPHIC SCHOOL CHILDREN USING DIGITAL EQUIPMENT

А.И. КАРАСЕВА

A.I. KARASEVA

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)

(The Kosygin State University of Russia)

E-mail: karaseva-ai@rguk.ru

В статье представлены результаты антропометрических исследований стоп детей ведущего коллектива города Москвы балетной школы «Balleta», занимающихся классической хореографией, с целью мониторинга состояния стоп, подвергающихся специфичным нагрузкам. Представлен метод плантографических исследований на современном цифровом оборудовании, подходящем для проведения массовых обмеров стоп, рассмотрены его достоинства и недостатки. Приведены сведения в области изучения развития нижних конечностей детей различных возрастов, влияния специфических нагрузок классической хореографии, а также повседневной и специальной обуви на состояние стоп. Выявлены признаки патологических изменений стоп некоторых детей и даны рекомендации по корректировке имеющихся деформаций по результатам обследования. Сформулированы рекомендации по проведению антропометрических исследований среди детей, занимающихся танцами.

Статья является частью цикла публикаций в рамках научной работы в области проектирования и совершенствования специальных конструкций обуви, в том числе для профессиональных танцоров.

The article presents the results of anthropometric studies of the feet of children of the Leading Moscow Ballet School "Balleta", engaged in classical choreography, in order to monitor the condition of feet exposed to specific loads. The method of planetographic studies using modern digital equipment suitable for mass measurements of feet is presented, its advantages and disadvantages are considered. Information is provided in the field of studying the development of the lower extremities

of children of different ages, the influence of specific loads of classical choreography, as well as everyday and special shoes on the condition of the feet. Signs of pathological changes in the feet of some children were identified and recommendations for correcting existing deformities based on the results of the examination were given. Recommendations for conducting anthropometric studies among children engaged in dancing are also formulated.

The article is part of a series of publications within the framework of scientific work in the field of designing and improving special shoe designs, including for professional dancers.

Ключевые слова: антропометрические данные, строение стоп, патологии, деформации, дети, танцоры.

Keywords: anthropometric data, foot structure, pathology, deformities, children, dancers.

Введение

Целью исследования является выявление наличия патологий стоп детей на начальном этапе занятий классической хореографией. Исследования проведены в московской балетной школе «Balleta».

Методы

Антропометрическая информация может быть получена различными способами, обеспечивающими достаточную точность и полноту измерений, скорость фиксации данных. Точность отображения данных во многом определяется взаимодействием измерительного устройства со стопой. По этому принципу способы обмера подразделяются на контактные и бесконтактные. В зависимости от полноты получаемой информации выделены три группы устройств: дискретные, аналоговые и интегральные. В последнее время с развитием информационных и цифровых технологий совершенствуются существующие способы и приборы для обмера стопы, разрабатываются новые, что дополняет ранее предложенную классификацию следующими способами и типами устройств: контактные информационные стопомеры и контурографы, бесконтактное интегральное сканирование (3D сканеры), бесконтактный интегральный способ светотеневых сечений. Контактные методы не дают достаточно точных данных, однако они еще широко используются для массового исследования стоп населения. За рубежом контактные приборы и устройства совершенствуются при помощи датчиков и ЭВМ и используются в основном для определения ведущих размерных признаков стопы с целью выбора удобной обуви [1]. Однако из всех аналоговых контактных способов актуальной остается плантография, при которой фиксируются контуры отпечатка и габариты горизонтальной проекции стопы.

Для массовых обследований стоп применяется компьютерный плантограф ПКС-01 – диагностическое оборудование, основу конструкции которого определяет метод прямого одновременного сканирования обеих стоп человека. Прибор может использоваться в учреждениях здравоохранения, в образовательных учреждениях, в центрах медико-социальной экспертизы, военной службы, физкультуры, спорта и социального обслуживания, ортопедических салонах. Достоинством прибора является возможность ведения на ПК базы пациентов с сохранением плантограмм. Плантограф имеет малые габариты, приемлемый вес, ручку для переноса, что позволяет использовать его на выездных осмотрах. Исследование одного человека занимает 1-2 минуты. Функциональные возможности оборудования включают: автоматическое построение и расчет индекса Чижина, Штритера, построение и анализ плантограммы, ее печать; редактирование в ручном режиме положений реперных точек и касательных линий, автоматический пересчет индексов; создание базы данных результатов исследования и заключений;

оценку состояния стоп детей и взрослых при медицинских осмотрах и исследованиях, степени плоскостопия.

Плантограф предназначен для исследования анатомо-функционального состояния стопы человека по линейным, плоскостным параметрам, работает совместно с программным обеспечением персонального компьютера, удовлетворяющим определенным требованиям [2].

Программа ведет базу данных по пациентам и снимкам их стоп, время обработки входных данных не более 20 секунд. Программа в реальном режиме времени отображает места прижатия стоп к площадке плантографа. Плантограф компьютерный ПКС-01 выпускается в соответствии ГОСТ Р 50444 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия. Medical instruments, apparatus and 63 equipment. General specifications [3].

Результаты и обсуждения

Исследование проведено на плантографе компьютерном ПКС-01 (рис. 1, а) среди участников балетной школы – ведущего коллектива города Москвы (рис. 1, б).

Полученные результаты структурированы в виде таблиц. Табл. 1 содержит в себе имя и фамилию, возраст, танцевальный стаж, результаты обмеров, включающие параметры длины стопы, ширины в пучках и середины пятки обеих стоп.

а)

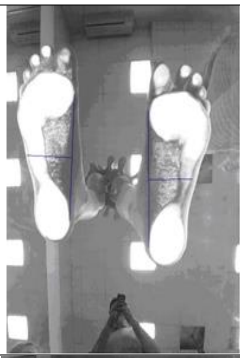
б)

Рис. 1

Таблица 1

Данные участников исследования	Фотоплантограмма стоп участников исследования	Данные участников исследования	Фотоплантограмма стоп участников исследования
1. Танчева Т., 9 лет, занимается 1 месяц.		5. Акатова А., 11 лет, занимается 2 года.	
Длина стопы: правая стопа 200 мм, левая стопа 201 мм. Ширина пучков: правая стопа 75 мм, левая стопа 76 мм. Ширина пятки: правая стопа 44 мм, левая стопа 44 мм		Длина стопы: правая стопа 205 мм, левая стопа 205 мм. Ширина пучков: правая стопа 88 мм, левая стопа 92 мм. Ширина пятки: правая стопа 44 мм, левая стопа 47 мм	
2. Ясновская С., 7 лет, занимается 1 год 2 месяца.		6. Кравченко Д., 10 лет, занимается 2 года	
Длина стопы: правая стопа 176 мм, левая стопа 176 мм. Ширина пучков: правая стопа 69 мм, левая стопа 72 мм. Ширина пятки: правая стопа 38 мм, левая стопа 39 мм		Длина стопы: правая стопа 219 мм, левая стопа 219 мм. Ширина пучков: правая стопа 104 мм, левая стопа 102 мм. Ширина пятки: правая стопа 53 мм, левая стопа 51 мм	

Окончание табл. 1

3. Соколова А., 5 лет, занимается 1 год.		7. Злобина П., 8 лет, занимается 2 года 6 месяцев.	
Длина стопы: правая стопа 169 мм, левая стопа 170 мм. Ширина пучков: правая стопа 78 мм, левая стопа 80 мм. Ширина пятки: правая стопа 40 мм, левая стопа 39 мм		Длина стопы: правая стопа 205 мм, левая стопа 207 мм. Ширина пучков: правая стопа 77 мм, левая стопа 78 мм. Ширина пятки: правая стопа 48 мм, левая стопа 47 мм	
4. Буяхчева Е., 9 лет, занимается 1 год 5 месяцев.		8. Бритикова С., 7 лет, занимается 1 год.	
Длина стопы: правая стопа 209 мм, левая стопа 211 мм. Ширина пучков: правая стопа 86 мм, левая стопа 87 мм. Ширина пятки: правая стопа 50 мм, левая стопа 49 мм		Длина стопы: правая стопа 192 мм, левая стопа 190 мм. Ширина пучков: правая стопа 85 мм, левая стопа 83 мм. Ширина пятки: правая стопа 47 мм, левая стопа 47 мм	
9. Бадьянова Е., 5 лет, занимается 1 год		12. Константинова В., 5 лет, занимается 1 год.	
Длина стопы: правая стопа 171 мм, левая стопа 169 мм. Ширина пучков: правая стопа 73 мм, левая стопа 71 мм. Ширина пятки: правая стопа 44 мм, левая стопа 44 мм		Длина стопы: правая стопа 173 мм, левая стопа 172 мм. Ширина пучков: правая стопа 75 мм, левая стопа 76 мм. Ширина пятки: правая стопа 42 мм, левая стопа 42 мм	
10. Кисновская К., 8 лет, занимается 1 год 5 месяцев.		13. Хохлова Е., 5 лет, занимается 9 месяцев.	
Длина стопы: правая стопа 200 мм, левая стопа 199 мм. Ширина пучков: правая стопа 80 мм, левая стопа 79 мм. Ширина пятки: правая стопа 49 мм, левая стопа 48 мм		Длина стопы: правая стопа 170 мм, левая стопа 170 мм. Ширина пучков: правая стопа 69 мм, левая стопа 70 мм. Ширина пятки: правая стопа 44 мм, левая стопа 45 мм	
11. Хромова Е., 8 лет, занимается 2 года.		14. Крутякова А.В., 29 лет, педагог.	
Длина стопы: правая стопа 178 мм, левая стопа 178 мм. Ширина пучков: правая стопа 75 мм, левая стопа 76 мм. Ширина пятки: правая стопа 37 мм, левая стопа 37 мм		Длина стопы: правая стопа 242 мм, левая стопа 237 мм. Ширина пучков: правая стопа 103 мм, левая стопа 99 мм. Ширина пятки: правая стопа 59 мм, левая стопа 54 мм	

Отдельно обмеры стоп занесены в табл. 2.

Таблица 2

Порядковый номер исследуемого	Параметры стопы, мм					
	Длина		Ширина в пучках		Ширина в пятке	
	Правая	Левая	Правая	Левая	Правая	Левая
1.	200	201	75	76	44	44
2.	176	76	69	72	38	39
3.	169	170	78	80	40	39
4.	209	211	86	87	50	49
5.	205	205	88	92	44	47
6.	219	219	104	102	53	51
7.	205	207	77	78	48	47
8.	192	190	85	83	47	47
9.	171	169	73	71	44	44
10.	200	199	80	79	49	48
11.	178	178	75	76	42	42
12.	173	172	75	76	42	42
13.	170	170	69	70	44	45
14.	242	237	103	99	59	54

Табл. 3 содержит в себе результаты автоматического определения состояния сводов стопы по индексу Чижина и Штриттера.

Таблица 3

Порядковый номер исследуемого	Показания автоматического расчета индекса			
	по Чижину, правая стопа	по Чижину, левая стопа	по Штритеру, правая стопа	по Штритеру, левая стопа
1.	нормальная	нормальная	высокосводчатая	высокосводчатая
2.	нормальная	нормальная	повышенный свод	повышенный свод
3.	уплощенная	нормальная	плоскостопие	нормальный свод
4.	уплощенная	нормальная	уплощенная	высокосводчатая
5.	нормальная	нормальная	нормальный свод	повышенный свод
6.	нормальная	нормальная	высокосводчатая	высокосводчатая
7.	нормальная	нормальная	повышенный свод	нормальный свод
8.	нормальная	нормальная	высокосводчатая	высокосводчатая
9.	нормальная	нормальная	высокосводчатая	высокосводчатая
10.	нормальная	нормальная	повышенный свод	высокосводчатая
11.	плоская	плоская	плоскостопие	плоскостопие
12.	нормальная	нормальная	повышенный свод	высокосводчатая
13.	нормальная	плоская	высокосводчатая	плоскостопие
14.	нормальная	нормальная	высокосводчатая	высокосводчатая

Помимо получения данных о деформациях и изменениях в строении стоп, антропометрические исследования дают информацию, необходимую для разработки внутренней формы обуви, совершенствования конструкций верха и низа, в том числе специальной танцевальной обуви, способствуют различным биомеханическим исследованиям [4, 5].

В последние годы наблюдается процесс акселерации и ускорения физического развития, это приводит к увеличению размеров и массы тела, отдельных его частей, в том числе размеров стоп, что влияет на развитие различных статических деформаций, поэтому важно проведение обмеров детей разных возрастных групп. В работе [6] систематизированы данные, полученные в рамках рентгенологических исследований в области изучения возраста, окостенения хрящей стопы, таких ученых, как: М. Карп, В.А. Дьяченко (1954), Н.С. Косинская (1958), Д. Надь (1961), Руглес и Гомлес (1962), И.Д. Андреев (1962), Н.А. Панов, К.А. Москачева, А.З. Гингольд (1965), Д.А. Яременко (1967).

Так, результаты показали, что окостенение пяточной кости происходит из двух центров, один из которых начинается с рождения, другой, как правило, развивается после 8 лет, завершается к 15 годам, при этом первичная точка в 4-5 лет имеет уже типичную форму развитой пяточной кости. Окостенение ладьевидной кости начинается в возрасте от четырех и может продолжаться до 15 лет, эпифиз плюсневых костей начинается в 3 года, I клиновидная кость полностью формируется к 13 годам. Точки окостенения I-III плюсневых костей появляются в 2-3 года у девочек и в 3-4 года у мальчиков, а IV и V – в 4-5 лет. Процесс формирования стопы заканчивается у большинства юношей в 18-20, а у девушек в 16-18 лет [6].

В упражнениях классической хореографии на стопы, особенно их передний отдел, приходится значительная нагрузка, противоречащая естественной [7, 8]. Во время исполнения поз и вращений на полупальцах вес тела переносится на первые две-три плюсневые кости стопы. Такая нетипичная нагрузка способствует появлению распластанности переднего отдела стопы и требует особого отношения к подготовке мышечно-связочного аппарата при обучении юного танцовщика [9…11].

Из результатов проведенного антропометрического исследования среди девочек балетной студии видно, что у исследуемых № 1, 7, 8, 9, 10 присутствуют признаки «полой» стопы, № 4, 13 – признаки плоскостопия, при этом все обследуемые дети не имеют ограничений в занятиях спортом по состоянию здоровья. Учитывая возраст детей, необходимо корректировать состояние стоп не только посредством физических упражнений, направленных на укрепление мышечного каркаса стопы, но и использованием рациональной, профилактической и ортопедической повседневной обуви в зависимости от степени деформации стопы [9].

По мнению многих авторов (М.И. Куслик, Л.П. Николаев, М.О. Фридланд, В.В. Литвиненкова, Н.Н. Приоров), нерациональная обувь нередко является основной причиной возникновения и развития деформаций стоп и, в частности, плоскостопия. Особое значение имеет рациональная обувь для детей раннего возраста. Основным требованием к такой обуви должно быть наличие выкладки, соответствующей рельефу плантарной поверхности стопы, поддерживающей свод при утомлении мышц (Р.Р. Вреден, М.И. Куслик, М.О. Фридланд, А.В. Чоговадзе, Н.И. Давыдова) [12].

Обследуемый № 14 имеет признаки «полой» стопы, является педагогом и профессиональной балериной, что подтверждает наличие статической деформации, относящейся к производственной, полученной вследствие постоянных специфических нагрузок. При этом установлена связь возникновения поперечного и продольного плоскостопий с постоянным ношением мягкой или жесткой балетной обуви [13, 14].

Заключение

Полученные на компьютерном плантографе показания автоматического расчета индекса по Чижину и Штритеру для обеих стоп имеют неоднородный характер, необходимо проводить ручное редактирование положений реперных точек и касательных линий для получения адекватных результатов, что значительно увеличивает время проведения исследования и является серьезным препятствием при массовых обследованиях. При этом получены достаточно точные и детализированные снимки рельефа стоп, по изучению которых можно дать правильную оценку состояния сводов стопы, а возможность ведения на ПК базы обследуемых с сохранением плантограмм поможет установить изменения состояния стоп в динамике. Неоднородный характер автоматического определения состояния стопы обследуемого говорит о том, что данный метод не может являться единственным при проведении исследований. Сравнение плантограмм, полученных на цифровом оборудовании и отпечатками проекции стопы на бумажном носителе, даст более точный результат при оценке состояния стоп детей [15].

При проведении антропометрических исследований стоп, подвергающихся специфическим нагрузкам, таким как танцевальные, в том числе в период активного роста ребенка, рекомендуется:

- использование нескольких методов получения сведений о состоянии стоп, подробный инструктаж и корректировка поведения ребенка при обмере;

- мониторинг состояния стоп детей с периодичностью, зависимой от характера нагрузок и выявленных особенностей [16];

- ведение базы результатов исследования для наблюдения динамических изменений.

Автор выражает благодарность за помощь при проведении исследований:

- *доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина, лауреату премий правительства Российской Федерации в области образования и в области науки и техники Костылевой Валентине Владимировне;*

- *руководителю ведущего творческого коллектива города Москвы студии классического танца «Balleta», артистке Московского государственного ансамбля танца «Русские сезоны» Московского государственного академического театра «Русская песня» Гомер (Крутяковой) Амалии Васильевне.*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Буй Ван Хуан.* Разработка метода получения антропометрических данных и проектирования внутренней формы обуви с использованием цифровых и информационных технологий (на примере антропометрии вьетнамских школьников): дис. ... канд. техн. наук. М., 2006. 200 с.

2. https://www.medcomp.ru/catalog/product/plantograf-kompyuternyy-meditsinskiy-tves-pks-01/. – Дата обращения 10.05.2025.

3. *Костылева В.В., Карасева А.И., Литвин Е.В., Синева О.В.* Антропометрические исследования стоп с использованием цифровых технологий: учебное пособие. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. 82 с.

4. *McPherson, Alyssa M., John W. Schrader and Carrie L. Docherty.* Ground reaction forces in ballet differences resulting from footwear and jump conditions. Journal of Dance Medicine & Science 23.1 (2019): 34–39, https://doi.org/10.12678/1089-313X.23.

5. *Yan Alycia Fong et al.* Impact attenuation properties of jazz shoes alter lower limb joint stiffness during jump landings. Journal of Science and Medicine in Sport 20.5 (2017): 464–468., ISSN 1440-2440, https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.09.011

6. *Синева О.В., Костылева В.В., Ключникова В.М., Кочетков К.С.* Антропометрические предпосылки разработки рациональной внутренней формы детской обуви: монография. М.: МГУДТ, 2014. 96 с.

7. *Польской В.С., Бочарова Е.Е.* Антропометрические показатели размера стопы и роста танцора и обычного человека // Интегративные тенденции в медицине и образовании. 2023. Т. 3. С. 191…195.

8. *Турцева Т.А.* Анатомия и танец. Все о работе стопы // Наука, образование и культура. 2023. № 3(66). С. 28…33.

9. *Карасева А.И., Костылева В.В.* Системный анализ антропобиомеханических и патологических состояний стоп танцоров // Костюмология. 2024. Т. 9. №1. – URL: https://kostumologiya.ru/PDF/10TLKL124.pdf. – DOI: 10.15862/10TLKL124. (дата обращения: 19.06.2025).

10. *Агеева Н.И., Клеменчук С.П.* Хореографический тренаж как средство для развития техники исполнительского мастерства у танцовщиков // Художественно-эстетическое развитие школьников средствами культуры и искусства / под общей ред. А.Ф. Григорьева. Ставрополь: Ставролит, 2020. С. 172…177.

11. *Силкин П.А.* О становлении и развитии критериев по отбору детей для профессионального обучения специальности «Хореографическое искусство», квалификация «Артист балета» // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. № 60. С. 455…462.

12. *Девятова Е.И., Яковлева Н.В., Южаков И.В.* Совершенствование конструктивного решения танцевальной обуви // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2023. № 2. С. 496…501.

13. *Карасева А.И., Костылева В.В.* Анализ конструкций обуви для классического танца // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 5(413). С. 149…156. – DOI 10.47367/0021-3497_2024_5_149.

14. *Костылева В.В., Синева О.В., Никитин А.А. и др.* Исследование жесткости отдельных конструкций детской обуви // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 1(397). С. 125…128. – DOI 10.47367/0021- 3497_2022_1_125.

15. *Карасева А.И.* Антропометрические исследования стоп детей московской балетной студии // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2025. Т. 71, № 1. – DOI: 10.46418/0021-3489_2025_71_01_19

16. *Борисов И.С., Борисенкова Е.С.* Характеристика годичного цикла подготовки квалифицированных танцоров-спортсменов // Физическая культура, спорт, туризм: наука, образование, технологии. Челябинск: УралГУФК, 2023. С. 82…83.

R E F E R E N C E S

1. *Buoy Van Huang.* Development of a method for obtaining anthropometric data and designing the inner shape of shoes using digital and information technologies (Using the example of anthropometry of Vietnamese schoolchildren): Dis. ... Cand. Technical Sciences. Moscow, 2006. 200 p.

2. https://www.medcomp.ru/catalog/product /plantograf-kompyuternyy-meditsinskiy-tves-pks-01/. – Date of notification 05/10/2025.

3. *Kostyleva V.V., Karaseva A.I., Litvin E.V., Sineva O.V.* Anthropometric foot studies using digital technologies: textbook. Moscow: Kosygin Russian State University, 2021. 82 p.

4. *McPherson, Alyssa M., John W. Schrader, and Carrie L. Docherty.* Ground reaction forces in ballet differences resulting from footwear and jump conditions. Journal of Dance Medicine & Science 23.1 (2019): 34–39, https://doi.org/10.12678/1089-313X.23.

5. *Yan Alycia Fong, et al.* Impact attenuation properties of jazz shoes alter lower limb joint stiffness during jump landings. Journal of Science and Medicine in Sport 20.5 (2017): 464–468. ISSN 1440-2440, https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.09.011

6. *Sineva O.V., Kostyleva V.V., Klyuchnikova V.M., Kochetkov K.S.* Anthropometric prerequisites for the development of a rational internal design of children's shoes: monograph. Moscow: MGUDT, 2014. 96 p. (in Russian).

7. *Polskoy V.S., Bocharova E.E.* Anthropometric indicators of foot size and height of a dancer and an ordinary person // Integrative trends in medicine and education. 2023. Vol. 3. pp. 191…195.

8. *Turtseva T.A.* Anatomy and dance. All about foot work // Science, education and culture. 2023. No. 3(66). pp. 28…33.

9. *Karaseva A.I., Kostyleva V.V.* Systematic analysis of anthropobiomechanical and pathological conditions of dancers’feet. Journal of Clothing Science. 2024; 9(1): 10TLKL124. – https://kostumologiya.ru/PDF /10TLKL124.pdf. – DOI: 10.15862/10TLKL124

10. *Ageeva N.I., Klemenchuk S.P.* Choreographic coaching as a means for developing the technique of performing skills among dancers // Artistic and aesthetic development of schoolchildren by means of culture and art / under the general editorship of A.F. Grigoriev. Stavropol: Stavrolit, 2020, pp. 172…177.

11. *Silkin P.A.* On the formation and development of criteria for the selection of children for professional training in the specialty "Choreographic art", qualification "Ballet dancer" // Izvestia RSPU named after A.I. Herzen. 2008. No. 60. pp. 455...462.

12. *Devyatova E.I., Yakovleva N.V., Yuzhakov I.V.* Improving the constructive solution of dance shoes // Bulletin of Young Scientists of the St. Petersburg State University of Technology and Design. 2023. No. 2. pp. 496…501.

13. *Karaseva A.I., Kostyleva V.V.* Analysis of shoe designs for classical dance // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil’noi Promyshlennosti. 2024. No. 5(413). pp. 149…156. – DOI 10.47367/0021-3497_2024_5_149.

14. *Kostyleva V.V., Sineva O.V., Nikitin A.A. and others.* Study of the rigidity of individual structures of children's shoes // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. № 1(397). P. 125...128. – DOI 10.47367/0021-3497_2022_1_125

15. *Karaseva A.I.* Anthropometric studies of the feet of children of the Moscow ballet studio // Technology of Light Industry. The News of higher educational institutions. 2025. Vol. 71, No. 1. – DOI: 10.46418/0021-3489_2025_71_01_19

16. *Borisov I.S., Borisenkova E.S.* Characteristics of the annual cycle of training qualified dancers-athletes // Physical culture, sport, tourism: science, education, technology. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture, 2023, pp. 82…83.

Рекомендована кафедрой художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи РГУ им. А.Н. Косыгина. Поступила 30.06.25.