

УДК 378.14
DOI 10.14258/epb202326

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБУВЬЮ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О ЕЕ ВЫДАЧЕ И ИНДИКАТОРОВ НЕПРАВИЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

В. А. Сенченко¹, Т. Т. Каверзнева²

¹ПАО «Ростелеком» Волгоградский филиал (Волгоград, Россия)

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)

Своевременное и в полном объеме обеспечение работников предприятий средствами индивидуальной защиты (СИЗ) является важной задачей в системе управления охраной труда. Поскольку затраты крупных компаний на приобретение СИЗ составляют внушительные суммы, компании стремятся оптимизировать затраты за счет централизации закупок и приобретения СИЗ по оптовым ценам. В результате централизованных закупок уменьшается цена приобретения единицы товара, однако возникает ряд проблем при планировании закупок, связанных с разнообразием антропометрических данных работников предприятия и временным лагом на поставку продукции.

В настоящей статье рассмотрены проблемы и подходы к их решению при обеспечении работников средствами индивидуальной защиты ног (специальной обуви) на примере ПАО «РТК». Приведены данные по выдаче со склада обуви за 3 года, отражающие картину дефицита и профицита востребованности типоразмеров обувного ряда на предприятии. Сделаны попытки проанализировать имеющийся массив данных. Сформулированы возможные причины и индикаторы неправильного планирования (обеспечения) СИЗ. Предложены подходы к дальнейшему развитию оптимизации планирования СИЗ.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, средства защиты ног, анализ данных, спецобувь, подбор обуви, ошибки в планировании СИЗ.

OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF PROVIDING THE COMPANY WITH SPECIAL SHOES BASED ON DATA ON ITS ISSUANCE AND INDICATORS OF IMPROPER PLANNING

V. A. Senchenko¹, T. T. Kaverzneva²

¹PAO "Rostelecom" Volgograd branch (Volgograd, Russia)

²Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)

Timely and full provision of employees of enterprises with personal protective equipment is an important task in the occupational health and safety management system. Since the costs of large companies for the purchase of PPE amount to impressive amounts, companies seek to optimize costs by centralizing purchases and purchasing PPE at wholesale prices. As a result of centralized purchases, the purchase price of a unit of goods decreases, however, a number of problems arise when planning purchases related to the variety of anthropometric data of employees of the enterprise and the time lag for the supply of products.

This article discusses the problems and approaches to solving them when providing employees with personal protective equipment for their feet (special shoes) on the example of PJSC «RTK». The data on the issue of shoes from the warehouse for 3 years are given, reflecting the picture of the deficit and surplus of the demand for standard sizes of the shoe range at the enterprise. Attempts have been made to analyze the available data array. Possible reasons and indicators of incorrect planning (provision) of PPE are formulated. Approaches to further development of optimization of PPE planning are proposed.

Keywords: personal protective equipment, foot protection, data analysis, safety shoes, shoe selection, errors in PPE planning.

Введение. Средства индивидуальной защиты (далее СИЗ) — это средство, используемое для предотвращения или уменьшения воздействия на работника вредных и (или) опасных производственных факторов, особых температурных условий, а также для защиты от загрязнения. В соответствии с Трудовым кодексом РФ работодатель обязан обеспечить приобретение за счет собственных средств и выдачу средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, а также контроль за правильностью применения ими средств индивидуальной и коллективной защиты. А работник обязан использовать и правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты. Таким образом, средства индивидуальной защиты у работника должны быть во всех необходимых случаях, и он должен применять выданные ему СИЗ. Поэтому своевременное и в полном объеме обеспечение работников предприятий средствами индивидуальной защиты является важной задачей в системе управления охраной труда.

Постановка задачи. В рыночных условиях крупные компании на приобретение СИЗ затрачивают значительные средства. По итогам федеральных статистических наблюдений Федеральной службы государственной статистики затраты на приобретение спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты в 2021 г. составили 175 184 077,2 руб. [1].

С целью оптимизации этих затрат крупные компании стремятся централизовать приобретение средств индивидуальной защиты с целью получения наилучших экономических условий по поставке СИЗ. За счет заказа больших объемов СИЗ достигается наименьшая цена за единицу продукции, сокращаются внутренние издержки компании по поиску и заключению договоров поставки СИЗ в каждом филиале. При централизованной закупке возможно шить спецодежду в едином корпоративном стиле. Однако, как показывает практика, при централизации закупок возникают определенные сложности со сроками поставки, размерным рядом и номенклатурой поставляемой СИЗ.

Для изготовления и поставки СИЗ в едином корпоративном стиле Заказчик направляет Поставщику СИЗ заявку с номенклатурой и размерным рядом СИЗ. После получения заявки у Поставщика СИЗ включается цикл по приобретению и изготовлению СИЗ для поставки Заказчику: часть СИЗ поставщик самостоятельно изготавливает на имеющихся производственных мощностях, часть изготавливает на производственных мощностях у партнеров и часть приобретает у производите-

лей по оптовым ценам. После формирования заказа производится поставка СИЗ на склады Заказчика. Поставщики СИЗ не хотят держать на складах запасы спецодежды в корпоративном стиле, так как это требует выведения из оборота значительных финансовых затрат, поэтому поставка СИЗ осуществляется с определенной временной задержкой после поступления заявки.

В свою очередь, чтобы сформировать заявку на СИЗ, в компании необходимо собрать потребность СИЗ в зависимости от защитных свойств, размерному ряду работников по каждому подразделению. При планировании и составлении заявок на приобретение средств индивидуальной защиты работников больших компаний образуются огромные массивы данных, которые необходимо собрать и надлежащим образом обработать, чтобы каждому сотруднику в нужный срок поступила соответствующая по защитным свойствам и размеру СИЗ. Однако это не всегда получается во всех необходимых случаях, поэтому на складе остаются остатки по отдельным номенклатурным позициям, когда выданные средства защиты не соответствуют нужному размеру или защитные свойства СИЗ не соответствуют виду выполняемых работ. Причины неэффективного обеспечения СИЗ могут заключаться в недоработках при планировании, а также в ненадлежащей поставке СИЗ.

Возможные причины и индикаторы неправильного планирования (обеспечения) СИЗ (конкретизация на примере специальной обуви) приведены в таблице 1.

Затраты на СИЗ считаются эффективными, если средства индивидуальной защиты:

- подходят работнику по всем параметрам;
- работник применяет во всех необходимых случаях;
- выхаживает предусмотренные нормами сроки.

Нерациональное обеспечение СИЗ на предприятии приводит к излишним затратам. По экспертным оценкам авторов данной статьи, до 30% затрат на СИЗ являются неэффективными.

Подбор спецобуви в зависимости от антропометрических свойств ноги человека. Покупатели часто не знают свой фактический размер обуви [2]. Это обусловлено тем, что на массовом рынке повседневной обуви размеры нестандартизированы, присутствуют российские бренды, китайские маломерки и более-менее адекватные российским размерам европейские бренды. Покупая обувь определенных марок, человек ориентируется на размер производителя, а не на свой фактический размер стопы. Работники при приобретении обуви в быту привыкли пользоваться разными системами размеров.

Таблица 1

Возможные причины и индикаторы неправильного планирования (обеспечения) СИЗ

Индикаторы «неправильного» планирования (обеспечения) СИЗ на предприятии	Способы идентификации	Возможные признаки
Остатки на складе по отдельным номенклатурным позициям	Оборотно-сальдовые ведомости на конец отчетного периода	Нерациональное планирование СИЗ, ротация персонала, большой цикл поставки СИЗ
Работники не применяют СИЗ в необходимых случаях	При проведении аудита по охране труда	Не соответствует размерный ряд, не соответствуют защитные свойства, плохое качество СИЗ, работник не привык использовать СИЗ
СИЗ с ненадлежащими размерами	В ходе приемки СИЗ на склад	Поставщик поставил СИЗ несоответствующего размера или размер заказанной обуви и поставленной обуви в разных системах измерений
	При носке обуви	Обувь маленькая — когда преимущественно носок обуви начинает изнашиваться Обувь велика — когда носок обуви загибается вверх Узкая обувь — когда она изнашивается преимущественно сбоку Из-за разных систем измерений СИЗ работники не знают свой фактический размер в российской системе размеров обуви
Отсутствует отдельная номенклатура СИЗ у работников	При проведении аудита по охране труда	Нерациональное планирование СИЗ или отсутствие бюджета на СИЗ
Затоваривание СИЗ у работников в шкафчиках из-за малого срока эксплуатации СИЗ	При проведении аудита по охране труда	Выдача СИЗ в соответствии с типовыми нормами при малом количестве работ, при которых требуется использовать данный вид СИЗ
Выдана СИЗ не с нужными защитными свойствами	При проведении контроля состояния условий труда или аудита по охране труда	Ошибки при централизованном выборе СИЗ

Такая же ситуация имеет место и при планировании специальной обуви в ПАО «РТК», так как размер обуви спрашивают непосредственно у работников (табл. 2).

Таблица 2

Соответствие размера для специальной обуви для российского и европейского стандарта

Размер на маркировке обуви	Длина стопы, мм. Градация согласно российскому ГОСТ 11373 «Обувь. Размеры» (разница между размерами 7,5 мм)	Длина стопы, мм. Градация согласно европейским стандартам на защитную обувь (разница между размерами 6,67 мм)
35	217	223
36	225	230
37	232	237
38	240	243
39	247	250
40	255	257
41	262	263
42	270	270
43	277	277
44	285	283
45	292	290
46	300	297
47	307	303
48	315	310
49	322	317

Таким образом, спецобувь может иметь фактическую разницу между размерами как 7,5 мм, так и 6,67 мм, поскольку на рынке присутствует обувь, изготовленная и по европейским стандартам, и по российским ГОСТам. Стоит отметить, что размер обуви, произведенной в Юго-Восточной Азии, вообще трудно соотнести со стандартами.

При планировании и обеспечении обуви на предприятии в рамках при централизованной системы закупки может происходить несовпадение размерного ряда поставляемой обуви. Чтобы избежать такого рода ошибок, необходимо на предприятии собирать данные о длине стопы в метрической системе (фактически измерять ногу работника) и заявки на обувь подавать исходя из фактических размеров стопы. Методы и системы измерения стопы формализованы и известны [3–6].

Моделирование данных. Data driven — подход к управлению, главный постулат которого: решения нужно принимать, опираясь на анализ цифр, а не на интуицию и личный опыт. Основная практическая цель профессиональной деятельности в науке о данных — обнаружение закономерностей в данных, извлечение знаний из данных в обобщенной форме.

В оборотно-сальдовой ведомости ТМЦ по складу Волгоградского филиала ПАО «РТК» имеются

данные о размерном ряде и количестве выданных СИЗ по филиалу. Эти данные можно представить в разном виде: по подразделениям, по размеру и так далее.

В таблице 3 приведены данные о выданных в Волгоградском филиале ПАО «РТК» ботинках зимних (мужских, женских, универсальных) за 3 года (2019–2021). В таблице 4 приведены данные о выданных в филиале ботинках и полуботинках (мужских, женских, универсальных) за 3 года (2019–2021).

Данные представлены по размеру и годам. В правой части таблицы 3 и 4 произведен расчет выданной обуви в процентном содержании конкретного размерного ряда от общего количества пар обуви.

На рисунках 1 и 2 в форме объемной гистограммы визуальны представлены данные о выданной обуви в Волгоградском филиале по годам.

Таблица 3

Ботинки зимние (мужские, женские, универсальные)

Размер	Выданное со склада количество, штук			Процент от общего количества штук, %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
38	0	0	3	0	0	0,77319588
39	1	11	13	0,126582	1,3064133	3,35051546
40	5	29	12	0,632911	3,44418052	3,09278351
41	24	93	17	3,037975	11,0451306	4,3814433
42	170	173	102	21,51899	20,5463183	26,2886598
43	247	255	123	31,26582	30,2850356	31,7010309
44	179	112	41	22,65823	13,3016627	10,5670103
45	92	111	61	11,64557	13,1828979	15,7216495
46	48	27	11	6,075949	3,20665083	2,83505155
47	24	29	8	3,037975	3,44418052	2,06185567
48	0	2	0	0	0,23752969	0
ИТОГО	790	842	388	100	100	100

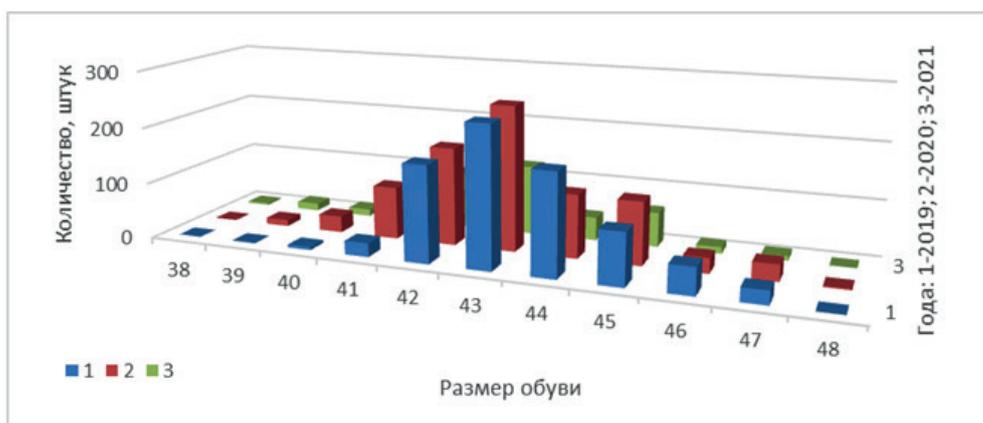


Рис. 1. Ботинки зимние (мужские, женские, универсальные)

Таблица 4

Ботинки и полуботинки (мужские, женские, универсальные)

Размер	Выданное со склада количество, штук			Процент от общего количества штук, %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
37	0	0	2	0	0	0,243309
38	0	2	8	0	0,156128	0,973236
39	4	9	16	0,795229	0,7025761	1,946472
40	9	40	15	1,789264	3,1225605	1,824818
41	45	89	102	8,946322	6,9476971	12,40876
42	166	242	233	33,00199	18,891491	28,3455
43	179	338	229	35,58648	26,385636	27,85888
44	55	280	125	10,93439	21,857923	15,20681
45	35	227	70	6,95825	17,720531	8,515815
46	10	56	32	1,988072	4,3715847	3,892944
47	1	9	7	0,198807	0,7025761	0,851582
48	0	0	2	0	0	0,243309
ИТОГО	503	1281	822	100	100	100

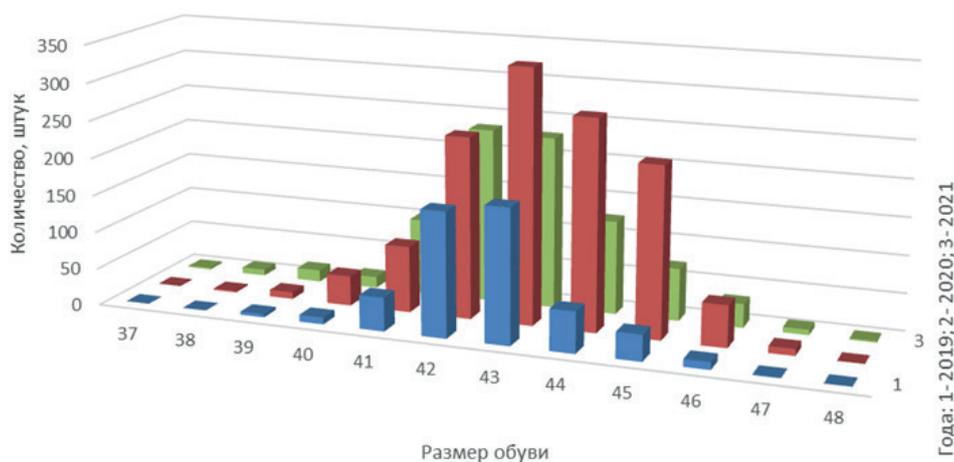


Рис. 2. Ботинки и полуботинки (мужские, женские, универсальные)

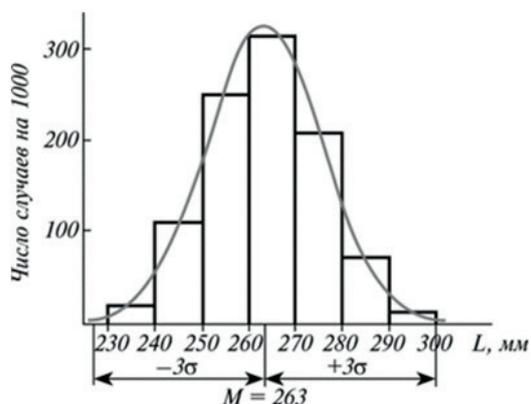


Рис. 3. Кривая нормального распределения стоп по длине

Результаты исследования. Основные закономерности в изменении размеров стоп установлены Ю. П. Зыбиным [7].

Распределение стоп по длине или другим размерным признакам выражают кривой нормального распределения, которая имеет характерную колоколообразную форму (рис. 3).

Однако форма и размеры стоп определяются полом, возрастом, а также зависят от расы людей, климатических и географических условий их жизни. Показатели среднеквадратичного отклонения характеризуют, в какой мере стопы различной длины приближаются к стопе средней длины M . Из статистики известно, что при нормальном распределении признака размеры обмеренных стоп находятся в интервале $M \pm 2\sigma$ в 95,5%, а в интервале $M \pm$

За — в 99,7% случаев. Определив показатели М и стоп, с помощью формулы можно подсчитать число стоп, которые в данном коллективе будут иметь тот или иной размер [7–11].

Анализ имеющихся данных показывает нам, что на долю выданной обуви приходится около 90% основных размеров: 41, 42, 43, 44, 45. Эта зависимость прослеживается по летней и зимней обуви по всем трем годам. Таким образом, можно сделать вывод, что размер обуви Волгоградского филиала ПАО «РТК» подчиняется нормальному распределению данных (установленному ранее), а средний размер обуви в филиале является 43.

Выводы. 1. Если при сборе данных о размерном обувном ряде работающих сотрудников итоговая картина размерного ряда покажет отличие от нормального распределения более 15%, то вероятность ошибки при сборе информации велика и данные следует перепроверить и уточнить.

2. Так как в компании регулярно происходит ротация персонала, а время от заявки спецобуви до ее поставки работнику может составить от 4 до 5 месяцев, то филиалу можно сделать необходимый запас на складе для вновь принимаемых сотрудников, опираясь на закон нормального распределения обувного ряда.

3. На российском рынке присутствует обувь, изготовленная в различных странах и классифицированная по разным системам нумерации. Если не учитывать этот фактор, то при планировании и обеспечении обуви на предприятии при централизованной системе закупки происходит несовпадение размерного ряда поставляемой обуви с размерами, отвечающими реальности. Можно рекомендовать предприятиям собирать данные о длине стопы работников в метрической системе (фак-

тически проводить измерения) и заявки на обувь подавать, исходя из фактических размеров стопы.

4. Создание банка данных о характеристиках СИЗ по предприятиям позволит найти закономерности востребованности СИЗ. Мы полагаем, что при развитии этого направления для компании можно описать модель данных размерного ряда СИЗ, которую можно будут использовать с целью более эффективного планирования и обеспечения СИЗ на предприятии, что, в конечном итоге, сократит затратную часть предприятия на приобретение СИЗ. Для этого необходимо будет исследовать вклад различных факторов в данный процесс.

Заключение. Средства индивидуальной защиты — это наиболее эффективная защита при работе с вредными и опасными производственными факторами, когда другие средства не применимы. Однако они будут эффективны, если соответствие происходит по всем необходимым параметрам эффективности, то есть когда рост, размер, защитные свойства, качество обучения персонала по применению СИЗ (и так далее) соответствуют необходимым нормативным требованиям. С другой стороны, средства индивидуальной защиты являются затратной частью бизнеса, которую в условиях конкуренции предприятий менеджмент компании всегда стремится оптимизировать. Так как в крупных компаниях затраты на СИЗ составляют сотни миллионов рублей, задача оптимизации затрат и повышения коэффициента защищенности персонала посредством СИЗ является актуальной задачей.

Для повышения эффективности затрат на СИЗ предприятия необходимо собирать и анализировать соответствующие данные, которые следует систематизировать и регулярно обновлять.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ф. №7-травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях. Таблицы из бюллетеня «Производственный травматизм в Российской Федерации в 2021 году» // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 15.01.2023).

2. Как подобрать спецобувь по размеру // Компания «Модерам». URL: <https://moderam.ru/poleznaya-informatsiya-razdel/poleznaya-informatsiya/kak-podobrat-spetsobuv-po-razmeru.html> (дата обращения: 15.01.2023).

3. Авторское свидетельство № 631140 А1 СССР, МПК А43D 1/06. Прибор для определения размера обуви: № 2455787: заявл. 23.02.1977: опубл. 05.11.1978 / В. Б. Аверкиев, А. П. Коноваленко, В. К. Пучков; заявитель Всесоюзная проектно-монтажная конструкторская контора «Союзвалмашпроект».

4. Ермакова Е. О., Киселев С. Ю., Лукач А. Ю. Автоматизированный подбор обуви // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы Международной научно-технической конференции, Витебск, 13–14 ноября 2019 года. Витебск, 2019. С. 148–149.

5. Киселев С. Ю., Белякова Л. В., Ермакова Е. О. Методика виртуального подбора обуви по данным 3D-сканирования стоп // Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект: сборник научных трудов. М., 2019. С. 115–121.

6. Киселев С. Ю., Белякова А. В., Ермакова Е. О. и др. Алгоритм виртуальной примерки обуви // Научно-технический вестник Поволжья. 2018. № 12. С. 149–152.
7. Конструирование изделий из кожи / Ю. П. Зыбин и др. М., 1982. 264 с.
8. Конарева Ю. С., Костылева В. В., Кочетков К. С. Возможные причины несоответствия размеров обуви параметрам стоп // Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В. А. Фукина посвящается». М., 2014. С. 111–117.
9. Яковлева Н. В., Шотовская Е. Р. Исследование соотношения формы и размеров стопы и внутренней формы обуви // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. 2018. Т. 42. № 4. С. 98–102.
10. Синева О. В., Конарева Ю. С., Карасева А. И. К вопросу о факторах, влияющих на выбор обуви // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы Международной научно-технической конференции. 2019. С. 189–191.
11. Смирнова Т. А., Бутко Ю. С., Киселев С. Ю., Княгичева Н. В. Антропометрические исследования по определению параметров среднетипичной стопы для проектирования внутренней формы обуви для катания на роликовых коньках // Научно-технический вестник Поволжья. 2015. № 5. С. 275–277.

REFERENCES

1. F. No. 7-traumatism «Information about injuries at work and occupational diseases. Tables from the bulletin «Industrial injuries in the Russian Federation in 2021». Federal State Statistics Service. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (date of access: 15.01.2023).
2. How to choose a safety shoe in size. Company «Moderam». URL: <https://moderam.ru/poleznaya-informatsiya-razdel/poleznaya-informatsiya/kak-podobrat-spetsobuv-po-razmeru.html> (date of access: 15.01.2023).
3. Copyright certificate No. 631140 A1 USSR, IPC A43D 1/06. A device for determining the size of shoes: No. 2455787: application 23.02.1977: publ. 05.11.1978 / V. B. Averkiev, A. P. Konovalenko, V. K. Puchkov; applicant All-union design and installation design office «Soyuzvalmashproekt».
4. Ermakova E. O., Kiselev S. Yu., Lukach A. Yu. Automated selection of shoes. Innovative technologies in textile and light industry: materials of the International Scientific and Technical Conference, Vitebsk, November 13–14, 2019. Vitebsk, 2019. Pp. 148–149.
5. Kiselev S. Yu., Belyakova L. V., Ermakova E. O. The technique of virtual shoe selection based on 3D foot scanning data. Ergodesign as an innovative technology for designing products and the subject-spatial environment: an inclusive aspect: a collection of scientific papers. Moscow, 2019. Pp. 115–121.
6. Kiselev S. Y., Belyakova A. V., Ermakova E. O. et al. Algorithm of virtual shoe fitting. Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2018. No. 12. Pp. 149–152.
7. Designing leather products / Yu. P. Zybin et al. Moscow, 1982. 264 p.
8. Konareva Yu. S., Kostyleva V. V., Kochetkov K. S. Possible reasons for the discrepancy between shoe sizes and foot parameters. Collection of scientific articles and memoirs «Dedicated to the memory of V. A. Fukin». Moscow, 2014. Pp. 111–117.
9. Yakovleva N. V., Shotovskaya E. R. Investigation of the ratio of the shape and size of the foot and the inner shape of the shoes. News of higher educational institutions. Light industry technology. 2018. Vol. 42. No. 4. Pp. 98–102.
10. Sineva O. V., Konareva Yu. S., Karaseva A. I. On the question of factors influencing the choice of shoes. Innovative technologies in the textile and light industry: materials of the International Scientific and Technical Conference. 2019. Pp. 189–191.
11. Smirnova T. A., Butko Yu. S., Kiselev S. Yu., Knyagicheva N. V. Anthropometric studies to determine the parameters of the average typical foot for designing the inner shape of shoes for roller skating. Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2015. No. 5. Pp. 275–277.

Поступила в редакцию: 20.01.2023.

Принята к печати: 11.04.2023.