

МРНТИ 64.33.17

У.М. Тилеубердиева¹ – основной автор, | ©
Р.Т. Калдыбаев², Р. Эрдем³, Г.Ю. Калдыбаева⁴



¹Докторант, ^{2,4}Канд. техн. наук, доцент, ³PhD, профессор

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0001-7752-2064> ²<https://orcid.org/0000-0002-1370-7553>

³<https://orcid.org/0000-0003-2810-8294> ⁴<https://orcid.org/0000-0001-9817-0355>



^{1,2,4}Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,

г. Шымкент, Казахстан



³Университет Акдениз, г. Анталия, Турция

@

¹Tileuberdieva@bk.ru

<https://doi.org/10.55956/XQHX1374>

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Статья носит обзорный характер по определению надежности изделий специального назначения, предназначенных для работников строительной отрасли. В данной статье определены предпосылки выбора, обоснования направлений научных исследований по совершенствованию методов проектирования, и изготовления специальной одежды в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности строителей.

Проведенный обзор показал существенные недостатки используемых методов, обеспечивающих безопасность спецодежды и выявил степень их зависимости от тех или иных факторов. В число вышеназванных факторов входят избранные материалы, технологии изготовления, которые оказывают существенное влияние на свойства проектируемой специальной одежды. Предложено для этой цели использовать методику, в которой происходит присвоение коэффициентов весомости показателям числовой вариаций от 10 до 0 с интервалом 0,5. Благодаря данной методике определяются и рассчитываются коэффициенты весомости по значимости основных и дополнительных факторов, которые в свою очередь оказывают существенное влияние на функциональные свойства проектируемой специальной одежды.

Ключевые слова: специальная одежда, материалы, изделия, качество изделий, основные факторы, технологии изготовления, методика.



Тилеубердиева, У.М. Ретроспективный анализ научных исследований по разработке специальной одежды для строительной отрасли [Текст] / У.М. Тилеубердиева, Р.Т. Калдыбаев, Р. Эрдем, Г.Ю. Калдыбаева // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №2(84). – С.380-388. <https://doi.org/10.55956/XQHX1374>

Введение. В настоящее время перед швейной промышленностью стоит ряд важных задач, включая расширение ассортимента продукции, значительное улучшение качества изделий и повышение экономической эффективности производства. Одним из ключевых направлений для достижения этих целей является совершенствование методов проектирования и технологии изготовления специальной одежды с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности в различных отраслях промышленности [1-

3]. Совершенствование технологии производства швейных изделий тесно связано с решением множества задач, нацеленных на расширение ассортимента производимой продукции, повышение ее функциональных характеристик и надежности, а также оптимизацию использования сырьевых ресурсов при формировании конечного изделия.

Специальная (защитная) одежда представляет собой неотъемлемый элемент современного инженера-строителя, с одной стороны, необходимый для выполнения работ на стройплощадке, а с другой стороны, является ключевым средством обеспечения безопасности жизнедеятельности работника. При изготовлении специальной одежды, в зависимости от профессиональной деятельности, используются разнообразные материалы для создания компонентов изделия, учитывая воздействие внешних факторов. Технологические процессы основываются на применении современного и эффективного оборудования.

Проведенные исследования, направленные на визуальную оценку надежности специальной одежды для строителей и вопросы обеспечения безопасности работников, выявили значительные недостатки в существующих моделях, используемых в настоящее время. Особое внимание уделено функциональности и надежности данных изделий. Эти характеристики в значительной степени зависят от выбранных материалов, методов формирования основных компонентов и технологии изготовления конечного продукта.

Строительные и смежные с ними монтажно-технические операции выполняются в разнообразных условиях, где специалистам приходится работать в различных климатических условиях и под воздействием разнообразных внешних факторов. Это может включать работу как на открытых площадках, так и в закрытых помещениях, а также в различных температурных режимах.

Согласно ГОСТ 12.0.003 установлены опасные и вредные производственные факторы, которые имеют различные категории:

1) физические факторы: изменение окружающей среды, высокий уровень шума и вибрации, нарушения в дыхании, нехватка и/или недостаточность освещения;

2) химические факторы: воздействие кислот и щелочей;

3) психофизические факторы: физические и нервно-психические перегрузки, а также излишнее напряжение анализаторов;

4) биологические факторы: воздействие окружающей среды, возможность контакта с веществами, загрязняющими окружающую среду, что может привести к снижению работоспособности [4].

Кроме изложенных выше, путем визуального мониторинга рабочего процесса также установлены факторы риска условий пространства, где осуществляется эксплуатация специальной одежды, это сильная запыленность, механическое давление, температура, вредные газы и химические вещества и т.д.

Исходя из вышесказанного, проведен анализ мирового рынка специализированной одежды с учетом потребностей в современном проектировании, обеспечивающем высокий уровень индивидуальной защиты. Также выявлены актуальные решения для специалистов в строительной отрасли.

Обсуждение научных результатов. Глобальные исследования в области текстильной промышленности сфокусированы на создании

разнообразных функциональных материалов, которые обеспечивают высокий уровень комфорта для конечного потребителя. Для повышения защитных характеристик и надежности материалов от различных внешних факторов, а также для снижения их негативного воздействия на человека в условиях внешних воздействий, проводится дополнительная обработка материалов, включая усиление локальных участков и применение других технологических методов.

Для разработки специализированной одежды, применяемой во время выполнения строительно-технических работ, был проведен анкетный опрос среди профессиональных специалистов данной области. В качестве экспертов выступали как профессиональные зарубежные, так и местные работники строительной отрасли [5].

Определение экспертных оценок коэффициентов весомости показателей факторов [6-9], отражающих ряд важнейших функциональных свойств проектируемой специальной одежды состоит из нескольких этапов:

- организация опроса и его проведение;
- математическая обработка результатов опроса и расчёт коэффициентов весомости;
- анализ полученных результатов.

Согласно ГОСТ 23554.1-79 [10], количество экспертов m должно составлять не менее 6. В первом разделе анкеты перечисляются все n показателей факторов, включающих комплекс эксплуатационных, физико-механических, конструкторских и технологических характеристик, предъявляемых к специализированной одежде.

Анкетный опрос был проведен в формате онлайн-опроса и путем личных интервью. Учитывая, что специализированная одежда, используемая на объектах строительства, подвергается различным механическим воздействиям, на основе выявленных ключевых показателей были выделены основные факторы (X_n), оказывающие влияние на надежность и качество изделия ($n=8$):

- X_1 – износостойкость;
- X_2 – структура и толщина материала;
- X_3 – дополнительные элементы защиты в виде локальных пакетов;
- X_4 – формовочные свойства материалов;
- X_5 – соответствие размеров в динамике;
- X_6 – конструктивные особенности проектируемого изделия;
- X_7 – прочность соединительных швов;
- X_8 – дизайн и дополнительные функциональные аксессуары.

Во втором столбике таблицы эксперты выставляли ранговую оценку весомости каждого показателя. Уникальной особенностью данной методики является присвоение коэффициентов весомости показателям с использованием диапазона чисел от 10 до 0 с шагом 0,5. Согласно данной методике, наиболее значимый показатель, оцененный как ранг 1, получает коэффициент 10. Коэффициент весомости следующего по важности показателя определяется рангом $R=2$ и так далее.

Если у эксперта возникает равенство весомости двух и/или более показателей, то им присваиваются одинаковые ранги, несмотря на возможное различие в коэффициентах весомости. При этом важно обеспечить сохранение постоянной суммы рангов R_i для всех показателей, оцененных каждым j -го отдельным экспертом:

$$\sum_{i=1}^n R_{ji} = 0,5n(n + 1) \quad (1)$$

При показателе $n=8$ сумма рангов всех показателей для каждого эксперта составит:

$$\sum_{i=1}^n R_{ji} = 0,5 \times 8(8 + 1) = 36$$

Полученную по всем m анкетам ($j=m$ – количество экспертов) ранговые оценки по n показателям заносят в общую таблицу 1, которую используют вначале для определения согласованности мнений экспертов (коэффициента конкордации). При хорошем согласии далее рассчитывают значения коэффициентов весомости γ_i каждого фактора.

Для каждого фактора подсчитывают сумму рангов по вертикали:

$$S_i = \sum_{j=1}^m R_{ji} \quad (2)$$

Значение S_i отражает суммарное (общее) мнение всех экспертов о весомости показателей. При этом наиболее значимый показатель при данном методе ранжирования имеет минимальное значение ($S_4=24$), наименее значимый – максимальное значение ($S_7=103$).

Проверку общей согласованности мнений экспертов осуществляют по коэффициенту конкордации ω . Для этого сначала находят среднюю сумму рангов всех показателей:

$$\bar{s} = \sum_{i=1}^n S_{ijn} \quad (3)$$

Далее определяют линейные $(S_i - \bar{s})^2$ значения суммы S_i всех экспертов по каждому показателю от средней суммы рангов \bar{s} .

В случае, если у отдельных экспертов ($j=2; 8; 9; 11; 12; 14$) имеются одинаковые ранговые оценки, то для них вычисляют показатели одинаковости по формуле:

$$T_j = \sum (t_j^3 - t_j) / 8 \quad (4)$$

где, u -число оценок с одинаковыми рангами в j -й строке, равное числу слагаемых в сумме (4); t_j - число одинаковых рангов в каждой оценке j -й строке

$$T_j = \sum_1^6 (t_j^3 - t_j) / 8 = (2^3 - 2) \cdot 6 / 8 = 4,5$$

Таблица 1

Результаты экспертной оценки коэффициента конкордации и значения
коэффициента весомости исследуемых показателей

№	Величина	Ранг R _{ji} показателя качества X _i								Сумма
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	
1	j=1	6	1	4	3	7	2	5	8	36
2	j=2	5	2	3	5	4	6	1	7	33
3	j=3	6	1	4	2	7	3	5	8	36
4	j=4	5	3	2	4	6	2	1	8	31
5	j=5	6	3	4	5	2	7	1	8	36
6	j=6	5	1	2	3	7	4	6	8	36
7	j=7	8	5	6	3	4	2	1	7	36
8	j=8	6	1	5	2	3	3	5	7	32
9	j=9	2	1	5	4	7	5	3	6	33
10	j=10	6	1	4	2	5	7	3	8	36
11	j=11	6	2	3	2	4	7	1	8	33
12	j=12	2	1	5	4	7	5	3	6	33
13	j=13	6	1	4	3	7	2	5	8	36
14	j=14	2	1	5	4	7	5	3	6	33
15	S _i	71	24	56	46	77	60	43	103	480
16	(S _i - \bar{s})	37	-10	22	12	43	26	19	69	
17	(S _i - \bar{s}) ²	1369	100	484	144	1849	676	361	4761	9774
18	R(S _i)	6	2	4	3	6	4	3	8	36
19	ΔR_1	0	-1	-1	0	1	-2	2	0	7
20	ΔR_2	-1	0	-2	2	-2	2	-2	-1	12
21	ΔR_3	0	-1	-1	-1	1	-1	2	0	7
22	ΔR_4	0	-1	-1	-1	1	-1	2	0	7
23	ΔR_5	0	1	-1	2	-4	3	-2	0	13
24	ΔR_6	-1	-1	-3	0	1	0	3	0	9
25	ΔR_7	2	3	1	0	-2	-2	-2	-1	13
26	ΔR_8	0	-1	1	-1	-3	-1	2	-1	10
27	ΔR_9	-4	-1	-1	1	1	1	0	-2	11
28	ΔR_{10}	0	-1	0	-1	-1	3	0	0	6
29	ΔR_{11}	0	0	-1	-1	-2	3	-2	0	9
30	ΔR_{12}	-4	-1	1	1	1	1	0	-2	11
31	ΔR_{13}	0	-1	0	0	1	-2	-2	0	6
32	ΔR_{14}	-4	-1	1	1	1	3	0	-2	13
33	S _{Ri}	65	23	51	44	74	57	38	96	448
34	(S _{Ri} - \bar{S}_R)	9	-33	-5	-12	18	1	-18	40	
35	(S _{Ri} - \bar{S}_R) ²	81	1089	25	144	324	1	324	1600	3588
36	R(S _{Ri})	5	2	4	3	6	4	3	7	34
37	R _i - R(S _{Ri})	1	0	0	0	0	0	0	1	2
38	d ²	1	0	0	0	0	0	0	1	2
39	100/ S _{Ri}	$\Delta R_{11,54}$	4,35	1,96	2,27	1,35	1,75	2,63	1,04	16,89
40	γ_i	0,09	0,26	0,12	0,13	0,08	0,10	0,16	0,06	1,00

Коэффициент согласованности (конкордации) экспертов определяли по формуле:

$$\omega = \frac{\sum_1^n (s_i - \bar{s})^2 \cdot n}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} \quad (5)$$

$$\omega = \frac{9774 \cdot 8}{14^2(8^3 - 8) - 4,5 \cdot 98779,5} = 0,79$$

Рекомендуемыми значениями коэффициента конкордации, при котором определяют коэффициенты весомости γ_i каждого показателя, является $\omega > 0,6$.

Значимость полученного коэффициента ω проверяют по критерию Пирсона:

$$\chi^2 = \omega \cdot n(n - 1) \quad (6)$$

Расчетное значение коэффициента Пирсона:

$$\chi^2 = 0,765 \cdot 8(8-1) = 42,84$$

Табличное значение коэффициента Пирсона $\chi^2_{0,05}$ для степени свободы $f=n-1=8-1=7$ равно 14,1 при 5%-ном уровне значимости. Так как $\chi^2 > \chi^2_{0,05}$, величина ω значима и между мнениями экспертов имеется существенная связь. Тогда можно с 95%-ной доверительной вероятностью утверждать, что мнение экспертов относительно степени влияния факторов согласуется в соответствии с коэффициентом конкордации $\omega=0,79$.

На рисунке 1 показана диаграмма рангов для рассмотренных факторов ($X_1...X_8$), откуда следует, что распределение относительно равномерное, убывание характеризуется немонотонностью.

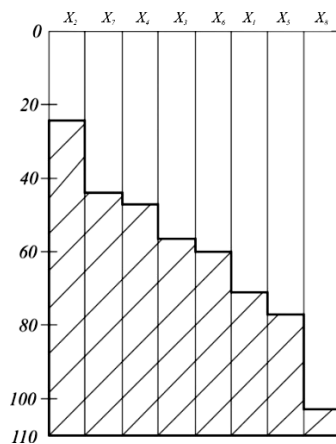


Рис. 1. Диаграмма рангов для рассматриваемых факторов

Учитывая, что коэффициент конкордации $\omega=0,79 > 0,6$ (хорошая согласованность), то это позволяет перейти к расчёту коэффициентов весомости γ_i каждого фактора x_i . Для этого находят среднее значение ранга $R(S_i)$ по каждому показателю, выставленному каждым экспертом $j=1...14$.

В зависимости от среднего значения ранга производится абсолютное отношение ранга ΔR_i по всем показателям и даётся повторная оценка линейной и квадратичной разности суммы рангов S_{Ri} и среднего значения \bar{S}_R .

Заключение. На основе анализа полученных значений коэффициентов весомости γ_i (табл. 1) выявлено, что фактор X_2 – структура и толщина материала, с коэффициентом $\gamma_2=0,26$ является самым весомым и значимым, превышающим остальные величины в 2 и более раз. Вторым и третьим по весомости являются показатели X_7 – прочность соединительных швов ($\gamma_7=0,16$) и X_4 – формовочные свойства материалов ($\gamma_4=0,13$), а четвертым по весомости показателем считается X_3 – дополнительные элементы защиты в виде локальных пакетов. Следует отметить, что эти факторы существенно влияют на функциональные свойства проектируемой специальной одежды.

Наши дальнейшие исследования будут посвящены выбору объекта и обоснованию методов исследования, где самым тщательным образом будут рассмотрены первые четыре показателя по весомости.

Список литературы

1. Новиков, В.С. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях [Текст] / В.С. Новиков, С.И. Сороко – СПб: Политехника-принт, 2017. – 476 с.
2. Коринтели, А.М. Оценка рисков производства одежды специального назначения [Текст] / А.М. Коринтели, Г.Б. Григорьева // Мир в зеркале языков: Комплексная парадигма. Материалы X Всероссийской научно-практической студенческой конференции. Ин-т сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты. – Шахты, 2019. – С. 43–47.
3. Zufarova Z., Fuzailova K., Yakushov M., Tashpulatov S., Cherunova I., Kholiqov K., Sheraliyeva R. Dependence of the Topology of Damage to Eco-Friendly Wetsuits under Different Scenarios of their Use for DigitalDesign // Problems in the Textile and Light Industry in the Context of Integration of Science and Industry and Ways to Solve Them, [?].
4. ГОСТ 12.0.003: Международный стандарт. Опасные и вредные производственные факторы [Текст]. – Введ. 01.03.2017. – Москва: Стандартиформ, 2019 – 9 с.
5. Расулова, М.К. Разработка технологии изготовления спецодежды с улучшенными эксплуатационными свойствами [Текст]: монография / М.К. Расулова, С.Ш. Ташпулатов, И.В. Черунова. – Курск: Университетская книга, 2020. – 191 с.
6. Тихомиров, В.Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой и текстильной промышленности) [Текст] / В.Б. Тихомиров. – М.: Лёгкая индустрия, 1974. – 262 с.
7. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров: основы квалиметрии [Текст] / Г.Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 1982. – 256 с.
8. Цветкова, Л.А. Состояние рынка одежды и обуви для детей школьного возраста и перспективы его развития [Текст] / Л.А. Цветкова // II Швейная промышленность, 2000. – № 1. – С.16-19.
9. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1975. – 333 с.
10. ГОСТ 23554.1-79. Система управления качеством продукции. Экспертные методы оценки качества промышленной продукции. Организация и проведение экспертной оценки качества продукции [Текст]. – Введ. 01.01.1981. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1980 – 28 с.

Материал поступил в редакцию 25.06.24

У.М.Тилеубердиева¹, Р.Т. Калдыбаев¹, Р. Эрдем², Г.Ю. Калдыбаева¹

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

²Ақдениз Университеті, Анталия қ., Түркия

ҚҰРЫЛЫС САЛАСЫ ҮШІН АРНАЙЫ КИІМ ӘЗІРЛЕУ БОЙЫНША ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ РЕТРОСПЕКТИВТІ ТАЛДАУ

Аңдатпа. Мақала құрылыс саласының қызметкерлеріне арналған арнайы мақсаттағы бұйымдардың сенімділігін анықтау бойынша шолу сипатында жазылған. Бұл мақалада құрылысшылардың өмір сүру қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жобалау

әдістерін жетілдіру және арнайы киім жасау бойынша ғылыми зерттеулердің бағыттарын таңдау, негіздеу алғышарттары анықталған.

Жүргізілген шолу арнайы киімнің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін қолданылатын әдістердің елеулі кемшіліктерін көрсетті және олардың белгілі бір факторларға тәуелділік дәрежесін анықтады. Жоғарыда аталған факторларға таңдалған материалдар, өндіріс технологиялары кіреді, олар жобаланған арнайы киімнің қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді. Осы мақсатта 0,5 интервалмен 10-нан 0-ге дейінгі сандық вариациямен индикаторларға салмақ коэффициенттерін тағайындайтын әдісті қолдану ұсынылады. Осы әдістеменің арқасында негізгі және қосымша факторлардың маңыздылығы бойынша салмақ коэффициенттері анықталады және есептеледі, бұл өз кезегінде жобаланған арнайы киімнің функционалдық қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді.

Тірек сөздер: арнайы киім, материалдар, бұйымдар, бұйымдардың сапасы, негізгі факторлар, дайындау технологиялары, әдістеме.

U.M. Tileuberdieva¹, R.T. Kaldybaev¹, R. Erdem², G.Yu. Kaldybaeva¹

¹South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan

²Akdeniz University, Antalya, Turkey

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF SCIENTIFIC RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF SPECIAL CLOTHING FOR THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Abstract. The article has a review character on definition of reliability of special purpose products intended for workers of construction industry. In this article the prerequisites of choice, substantiation of directions of scientific researches on improvement of methods of designing and manufacturing of special clothes in order to provide safety of life activity of builders are defined.

The conducted review has shown essential disadvantages of the used methods providing safety of special clothes and has revealed a degree of their dependence on those or other factors. Among the above-mentioned factors include selected materials, manufacturing technologies that have a significant impact on the properties of the designed special clothing. For this purpose it is proposed to use the methodology in which the weight coefficients are assigned to the indicators by numerical variation from 10 to 0 with 0.5 interval. Due to this methodology weighting coefficients are determined and calculated by the significance of the main and additional factors, which in turn have a significant impact on the functional properties of the designed special clothing.

Keywords: special clothing, materials, products, product quality, main factors, manufacturing technologies, methodology.

References

1. Novikov V.S., Soroko S.I. Fiziologicheskoye osnovy zhiznedeyatel'nosti cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh [Physiological foundations of human life in extreme conditions]. – St. Petersburg: Politehnika-print, 2017. – 476 p., [in Russian].
2. Korinteli A.M., Grigor'yeva G.B. Otsenka riska proizvodstva odezhdy spetsial'nogo naznacheniya [Risk assessment for the production of special-purpose clothing] // Mir v zerkale yazykov: Kompleksnaya paradigma. Materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy studencheskoy konferentsii. In-t sfery obsluzhivaniya i predprinimatel'stva (filial) DGTU v g. Shakhty. – Shakhty [The World in the Mirror of Languages: A Complex Paradigm. Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Student Conference. Institute of Service Spheres and Entrepreneurship (branch) DSTU in Shakhty. – Shakhty], 2019. – P. 43–47, [in Russian].

3. Zufarova Z., Fuzaylova K., Yakushov M., Tashpulatov S., Cherunova I., Kholikov K., Sheraliyeva R. Dependence of damage topology of environmentally friendly wetsuits under various scenarios of their use for digital design // Problems of textile and light industry in the context of the integration of science and industry and ways to solve them, [?], [in Russian].
4. GOST 12.0.003 - Mezhdunarodnyy standart. Opasnyye i vrednyye proizvodstvennyye faktory [International standard. Dangerous and harmful production factors]. – Published. 01.03.2017. – Moscow: Standardinform, 2019 – 9 p., [in Russian].
5. Rasulova M.K., Tashpulatov S.SH., Cherunova I.V. Razrabotka tekhnologii izgotovleniya spetsodezhdy s uluchshennymi tekhnicheskimi kharakteristikami [Development of technology for manufacturing workwear with improved technical characteristics]: monograph. – Kursk: University Book, 2020. – 191 p., [in Russian].
6. Tikhomirov V.B. Planirovaniye i analiz eksperimenta (pri provedanii issledovaniy v legkoy i predmetnoy promk,shlennosti) [Planning and analysis of an experiment (when conducting research in the light and subject industries)]. – Moscow: Light industry, 1974. – 262 p., [in Russian].
7. Azgal'dov G.G. Teoriya i praktika otsenki kachestva tovarov: osnovy kvalimetrii [Theory and practice of assessing the quality of goods: fundamentals of qualimetry]. – Moscow: Economics, 1982. – 256 p., [in Russian].
8. Tsvetkova L.A. Sostoyaniye rynka odezhdy i obuvi dlya detey shkol'nogo vozrasta i perspektivy yego razvitiya [The state of the clothing and footwear market for school children and the prospects for its development] // II Shveytnaya promyshlennost' [II Garment Industry], 2000. No. 1. P.16-19, [in Russian].
9. Gmurman V.Ye. Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike [A guide to solving problems in probability theory and mathematical statistics]. – Moscow: Higher School, 1975. – 333 p., [in Russian].
10. GOST 23554.1-79. Sistema upravleniya kachestvom produktsii. Ekspertnyye metody otsenki kachestva promyshlennoy produktsii. Organizatsiya i provedeniye ekspertnoy otsenki kachestva produktsii [Product quality management system. Expert methods for assessing the quality of industrial products. Organization and conduct of expert assessment of product quality]. – Published. 01.01.1981. – Moscow: USSR State Committee for the Region, 1980 – 28 p.