

УДК 687.17:004.5

DOI 10.47367/0021-3497\_2022\_3\_184

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПОЛНЕНИЯ  
"УМНОГО" ЖИЛЕТА ДЛЯ ПУТЕШЕСТВЕННИКОВ**

**FEATURES OF THE FUNCTIONAL FILLING  
OF THE "SMART" VEST FOR TRAVELERS**

*И.И. ШАЛМИНА, А.А. СТАРОВОЙТОВА*

*I.I. SHALMINA, A.A. STAROVOITOVA*

**(Омский государственный технический университет)**

**(Omsk State Technical University)**

E-mail: i.shalmina@gmail.com, styra.ru@mail.ru

*В статье рассмотрена возможность создания и перспективы использования технологичного жилета со встроенным функциональным наполнением для решения задач обеспечения безопасности человека в экстремальных ситуациях, возникающих в период путешествий и туристического отдыха. Выполнен анализ высокотехнологичной спасательной одежды и разработана ее классификация. Приведены результаты социологического исследования, позволившие определить функции "умной одежды", наиболее востребованные для активных путешественников. Рассмотрены варианты жилета с минимальной, базовой и максимальной комплектацией встроен-*

*ных устройств и дополнительных съемных элементов. По итогам проведенного исследования предложены рекомендации по количеству и месту локации устройств на участках жилета.*

*The possibility of creating and prospects for using a technological vest is considered in the article. Solving the problems of ensuring human safety in extreme situations is possible with the use of a technological vest with built-in functional content. The solution of the tasks of ensuring human safety in extreme situations arising during travel and tourist holidays is possible with the use of a technological vest with built-in functional filling. The analysis of high-tech rescue clothing has been carried out and their classification has been developed. The results of a sociological study that allowed us to determine the functions of smart clothes that are most in demand for active students are given. Variants of a vest with a minimum, basic and maximum configuration of built-in devices and additional removable elements are considered. Recommendations on the number and the location of the devices on the sections of the vest based on the results of the study are proposed.*

**Ключевые слова:** безопасность путешественников, функции «умной одежды», социологические исследования, элементы функционального наполнения, комплектация встроенных устройств, места локации датчиков.

**Keywords:** safety of travelers, functions of «smart clothes», sociological research, elements of functional content, integration of embedded devices, locations of sensors.

Обеспечение безопасных условий жизни человека является одной из важнейших задач в сфере социально-экономической политики любого государства. Возникающие экстремальные ситуации разнообразны и зачастую несут непосредственную угрозу жизни и здоровью человека, и несмотря на все сведения и рекомендации, в такие моменты человеку всякий раз приходится принимать решения самостоятельно.

Особое место в перечне экстремальных ситуаций в мирное время занимает поиск пропавших людей. Проблема реализации этого поиска, помимо гуманитарных аспектов, связана со значительными финансовыми вложениями, как государства, так и благотворительных организаций, с учетом задействованных человеческих ресурсов и спасательных средств. Например, благотворительная организация «ЛизаАлерт» получила 26 374 заявки на поиск людей – как в городах, так и в природной среде только за 2021 год. В большинстве случаев (около 80%) россияне пропадают в городах, остальные теряются в природной среде – в основном в лесах. За

первое полугодие 2022 года по данным «ЛизаАлерт» примерно 21 тысяча человек пропала в городе и свыше 5 тыс. – в лесу. Из потерявшихся в лесу 667 человек найдены погибшими, а судьба 368 до сих пор неизвестна. По мнению экспертов, самая распространенная причина того, что люди теряются – это отсутствие навыков ориентирования, а самая распространенная причина смерти – переохлаждение [1].

1 июля 2021 года вступил в силу закон, позволяющий начинать поиск пропавших по данным мобильных телефонов сразу после поступления заявления об исчезновении. Но определить точное местонахождение человека бывает затруднительно, даже если телефон у него работает [2].

К средствам защиты населения от опасных природных и техногенных факторов относятся средства индивидуальной защиты, в частности, одежда. Следует отметить, что более 90% жителей во всех странах относятся к гражданскому населению, которое не обеспечивается специальными средствами защиты и в экстренных случаях может рассчи-

тывать только на ту одежду, которая имеется в наличии в каждом доме.

Промышленностью, как отечественной, так и мировой в целом, производится достаточное количество различных вариантов спортивной, туристической одежды, одежды для охоты и рыбалки, которая может быть использована в чрезвычайных ситуациях. Последние годы основное внимание производителей сосредоточено на разработке и производстве многофункциональной экипировки с использованием умных устройств и высокотехнологичных тканей [3...7]. При этом уже сейчас множество брендов разрабатывают одежду со встроенными интеллектуальными технологиями, которые не только контролируют функции тела, но и регулируют его температуру и другие показатели [4], [8...10].

Целью исследований является разработка рекомендаций по обеспечению безопасности человека с использованием новых подходов и новых технологий проектирования одежды.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить возможные функции жилета;
- выполнить анализ систем обеспечения комфортной температуры тела (нагрев/охлаждение) и датчиков показателей состояния организма;
- определить на жилете места локации датчиков и связи с различными службами.

Решение поставленных задач осуществлялось на основе применения общенаучных методов исследования в рамках анализа функций высокотехнологичной спасательной одежды и их классификации, вариативного анализа функционального наполнения жилета. Одним из методов исследования было выбрано анкетирование в связи с его оперативностью, большим охватом респондентов и простотой.

Умная одежда в современном представлении – это одежда, которая обладает функциями решения заложенных в ней задач. Например, поддерживать температурный режим, менять свой цвет, сигнализировать о проблемах здоровья и многое другое [6], [11...15]. Функциональное наполнение такой одежды зависит от цели и режима использования. Умная одежда для активного

отдыха и туризма – один из таких вариантов.

Во многих странах безопасности людей, совершающих самостоятельные туристические путешествия и походы, уделяют повышенное внимание, для них выпускают специальные руководства, оснащают дороги экстренными средствами связи. Огромные пространства нашей страны, имеющие много малонаселенных территорий, неохваченных спутниковой связью, недостаточную сеть транспортных дорог, создают проблемы для отдыха и передвижения в этих районах. В таких условиях человек не застрахован от риска попадания в сложную, зачастую опасную для жизни, ситуацию с неопределенным временем ожидания получения помощи.

Одним из способов повысить безопасность путешественников, туристов и водителей является одежда, которая способна следить за состоянием человека, степенью его усталости, фиксировать тревожные сигналы о проблемах в организме, посылая информацию как самому человеку, так и при необходимости структурам МЧС. Такая одежда предполагает широкий ассортимент изделий, включая футболки, куртки, комбинезоны, жилеты, умные съемные детали, к которым относятся манжеты, воротники, нарукавники, карманы, накладки на различные участки одежды. Целесообразность применения ассортиментных сочетаний зависит от назначения одежды, индивидуальных особенностей человека и конкретной ситуации. На рис.1 приведена классификация функций высокотехнологичной одежды для обеспечения безопасности человека.



Рис. 1

Наиболее целесообразным, на наш взгляд, является использование умного жилета как базового. Этот предмет одежды ассоциируется со специальной и спортивной одеждой, часто используется в экипировке путешественников, охотников, рыбаков, эргономичность его конструкции позволяет свободно двигаться. Кроме того, жилет, как предмет, сезонно универсален и может использоваться в любое время года или все сезонно.

В рамках данного исследования был проведен анкетный опрос с целью выявления потребности умной одежды в период туристического отдыха. Опрос проводился в онлайн-формате с помощью социальных сетей. Количество респондентов составило 591 чел., среди которых 63,6% женщины, 34,6% мужчины. По возрасту участники опроса распределились следующим образом: 20...35 лет – 23,2%, 36...50 лет – 43,8%; 50...58 лет – 33%.

Большинство респондентов являются активными путешественниками (26,5%) и автопутешественниками (25,1%). Многие из опрошенных любят собирать ягоды/грибы в лесу (18,2%), охотиться или рыбачить (16,4%), дальние и длительные прогулки на природе (13,8%). Причем 63,6% респондентов отдыхают в малонаселенных местах и 14,8% – в местах максимально удаленных от цивилизации, а 21,6% – наоборот, предпочитают отдых в условиях максимального комфорта.

При проектировании умной одежды важно отслеживать состояние здоровья человека. На вопрос: «Есть ли у вас или у ваших близких проблемы со здоровьем, которые теоретически могли бы создать трудности на отдыхе?» 56% респондентов дали положительный ответ, 30% – ответили «нет», 14% – ответили «возможно».

В период путешествий или отдыха возникают непредвиденные климатические катаклизмы, которые могут сделать невозможным продолжение отдыха или путешествия. В условия сильной жары попадали 39,2% опрошенных; сильного холода – 30,4%; длительного дождя (ливня) и сильного ветра – 17,1%. А 13,3% респондентов

теряли ориентир и не могли найти выезд/выход, нужное направление.

Все участники опроса отдыхают или путешествуют с сотовой связью. Однако у 28% опрошенных возникали проблемы с разряженной батареей телефона и невозможностью быстро найти устройства для подзарядки телефона; 39,2% респондентов требовалась экстренная связь с МЧС, полицией, родственниками.

В зависимости от вида отдыха участники опроса хотели бы иметь одежду со следующими функциями:

- система поддержания температуры (обогрева) – 14%;
- маячок локации – 13,0%;
- резервный запас воды – 13,8%
- геолокации – 11,4%;
- автономный навигатор – 11,3%;
- голосовой помощник – 11,5%
- экстренная связь – 10,2%;
- тревожная кнопка – 7,6%;
- солнечная батарея – 5,3%;
- мониторинга температуры тела, пульса, частоты дыхания – 2,4%.

Большинство респондентов (83%) выразили желание иметь жилет с несколькими встроенными функциями.

В качестве дополнительных элементов к жилету участники опроса предпочли бы иметь:

- свисток, фонарик – 53%;
- компас – 28%;
- мониторинг давления – 10,7%;
- резервное питание для различных приборов – 8,3%.

Результаты социологического исследования позволили сделать следующие выводы:

- в настоящее время значительная часть населения заботится о своем физическом и психологическом здоровье. Независимо от возраста люди предпочитают активные виды туристического отдыха, которые помогают восстановить резервы организма, «перезагрузиться», быть устойчивыми к стрессовым ситуациям;

- во время отдыха могут возникать различные непредвиденные негативные ситуации, влияющие на здоровье и безопасность

человека, когда требуется экстренная помощь специальных служб;

- с некоторыми из таких ситуаций могла бы справиться умная одежда со встроенными необходимыми функциями.

С целью учета особенностей различных групп населения, предпочитающее активный образ жизни, было условно разделено на две подгруппы, обе без особых отклонений в состоянии здоровья. К первой подгруппе отнесли население возрастом от 16 до 60 лет, ко второй группе – детей до 16 лет и людей пожилого возраста старше 60 лет. Люди второй возрастной группы отличаются меньшей внимательностью, выносливостью, стрессоустойчивостью и способностью принимать быстрые адекватные решения.

В связи с большим разнообразием возникающих опасных ситуаций было предложено использовать вариативный подход к делению комплектации жилета:

- минимальная комплектация, когда местоположение и расстояние туристического маршрута от центров потенциальной помощи не превышает 20...30 км. Это расстояние, как правило, обеспечивается наличием сотовой связи и быстрым реагированием на чрезвычайную ситуацию;

- базовая комплектация, обеспечивающая аварийные функции жилета до прихода помощи в течение 1...2 суток;

- максимальная комплектация, предназначенная для длительных походов в экстремальных условиях.

Жилет, помимо основного наполнения, может быть укомплектован дополнительными элементами, такими как резервное питание для гаджетов, солнечные батареи, фонарик и свисток, съемные манжеты и повязки на запястье и предплечье для мониторинга давления и других параметров состояния организма и пр. В табл. 1 приведены основные и дополнительные элементы комплектования жилета.

Т а б л и ц а 1

Функции	Минимальная комплектация		Базовая комплектация		Максимальная комплектация	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Система поддержания температуры (обогрева)	+	+	+	+	+	+
Маячок локации	+	+	+	+	+	+
Геолокация		+		+	+	+
Автономный навигатор			+	+	+	+
Голосовой помощник		+		+	+	+
Мониторинг температуры тела, пульса, частоты дыхания						+
Резервный запас воды	+	+	+	+	+	+
Экстренная связь				+	+	+
Тревожная кнопка (для мгновенного реагирования на критическую ситуацию)				+	+	+
Солнечная батарея				+	+	+
Дополнительные элементы						
Мониторинг давления						+
Резервное питание для различных приборов					+	+
Компас					+	+
Свисток, фонарик	+	+	+	+	+	+

На рис. 2 представлены варианты комплектации жилета в зависимости от условий эксплуатации: минимальная комплектация (рис. 2-а); базовая комплектация

жилета (рис. 2-б); максимальная комплектация жилета (рис. 2-в), где 1 – нагревательные элементы; 2 – резервный запас воды; 3 – система геолокации; 4 – тревож-

ная кнопка; 5 – солнечные батареи; 6 – элементы мониторинга физического состоя-

ния; 7 – автономный навигатор и голосовой помощник.

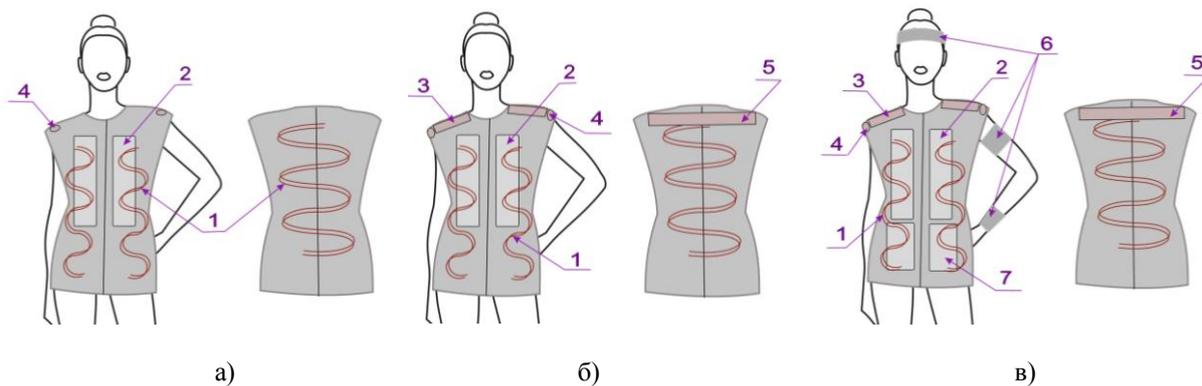


Рис. 2

В связи с тем, что максимальной опасностью для человека является переохлаждение организма, в жилете предусмотрена система обогрева. В такой системе в структуре одежды могут использоваться отсеки и карманы для размещения носимой электроники, включая проводные соединения ее элементов. Или сам материал одежды, так называемый e-textile, будет являться проводником тепла [10], [15]. В обоих вариантах удобство эксплуатации предполагает функционирование от автономных источников питания, включая солнечные батареи, предусмотренные в базовой и максимальной комплектации.

Современные средства пространственного позиционирования (геолокации) позволяют самому человеку, его родственникам и специальным службам отследить его местоположение. Устройства для слежения – маячки – могут быть оснащены тревожной кнопкой, передающей сигнал SOS [16].

Автономные навигаторы позволяют без использования интернета получить необходимые сведения о направлении движения, наличии вблизи источников воды, опасных природных мест, возможности прокладки маршрута до ближайшей дороги, населенного пункта и слежение за перемещением. Современные навигаторы максимально информативны, карты в них 2D- и 3D-форматов, маршрут строится в оффлайне, приложения могут быть использованы как водителями, так и пешеходами [17], [18].

Для второй группы особо актуальным является введение в функциональное наполнение жилета голосового помощника, способного дать четкие инструкции и советы по поведению в той или иной ситуации, а также эмоционально успокоить ребенка или пожилого человека.

Для анализа функционального состояния организма наиболее информативными являются пульс и артериальное давление (АД) [9], [13]. Однако жилет не является тем предметом одежды, который плотно соприкасается непосредственно с телом человека и не позволяет корректно измерить эти показатели. Поэтому в качестве сигнального показателя была выбрана частота дыхания (ЧД), которая может указывать на проблемы самочувствия человека. В норме человек делает 16...17 вдохов-выдохов. Факторами, увеличивающими частоту дыхания, могут быть:

- физическая нагрузка;
- повышение температуры тела;
- сильное эмоциональное переживание;
- боль, кровопотеря.

Сигнал о чрезмерной величине ЧД вызывает необходимость контрольной проверки АД. Для этого жилет предполагается оснастить съемными дополнительными элементами, при помощи которых производятся нужные замеры. На основании этих показателей может возникнуть необходимость, например, приема необходимых медицинских препаратов.

## В Ы В О Д Ы

Разработанные в исследовании рекомендации позволяют проектировать одежду для защиты человека при возникновении экстремальных ситуаций различного характера. Современные технологии оснащения такой одежды, умные устройства и высокотехнологичные ткани делают возможным индивидуальный подход к комплектации и функциональному наполнению в зависимости от предпочтений и условий эксплуатации. Предложенные варианты функциональных жилетов охватывают основные виды активного отдыха населения, степень удаленности от мест оказания помощи и обеспечение требуемым количеством приспособлений и датчиков. Конкретные места расположения и виды датчиков, зоны нагревания, дополнительные технические устройства могут варьироваться в зависимости от изменяющихся условий. Предложенный подход даст возможность обеспечить огромное количество населения, предпочитающее активный отдых, функциональной защитной одеждой.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Потери от потерь: 667 человек погибли в российских лесах с начала года. Почему грибники блуждают в 2–3 км от города. – URL: <https://iz.ru/1212372/veronika-kulakova/poteri-ot-poter-667-chelovek-pogibli-v-rossiiskikh-lesakh-s-nachala-goda> (дата обращения 19.01.2022 г.).
2. Спасатель дал советы по сбору грибов после смерти чемпиона СССР в лесу. – URL: <https://ren.tv/news/v-rossii/727726-spasatel-dal-sovety-po-sboru-gribov-posle-smerti-chempiona-sssr-v-lesu> (дата обращения 19.01.2022 г.).
3. Алкубаева В.С. и др. «Умная» одежда // Вестник современных исследований. – 2019, № 6.3 (33). С. 62...63.
4. Цогоев И.Х. и др. Токпроводящие контактные дорожки для проектирования умной одежды с биометрическими функциями // Костюмология. – 2019, № 4. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL419.pdf> (дата обращения 19.01.2022 г.).
5. Бимгельдиева З.А. и др. «Умная ткань» как перспективное направление развития мировой текстильной промышленности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, № 1. С.64...70.
6. Патина Т.Е., Ковалева О.В. Дизайн современного костюма в контексте «умного текстиля»: проблематика и проектные возможности // Дизайн и технологии. – 2020, № 75 (117). С. 114...118.

7. Кокуашивили, Н.Б., Филимонова В.Б. Биомиметика в дизайне одежды // Сб. ст. VII Междунар. научн.-практ. конф.: Приоритетные направления развития науки и образования. – В 2 ч. – Пенза : Изд-во: Наука и Просвещение, 2019. С. 190...192.

8. Будущее в стиле Cyberpunk 2077: насколько оно реально и какие технологии уже есть. – URL: <https://hightech.fm/2021/10/15/cyberpunk-tech> (дата обращения 19.01.2022 г.).

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU 2019660909 Российская Федерация, Бюл. № 8. Программа управления комплекса «Умная одежда» : № 2019619736 : заявл. 01.08.2019 : опубл. 15.08.2019 / Хоружко М.А.

10. Григорян, А.О., Макарова Т.Л. Использование современных гаджетов в дизайне костюма // Костюмология. – 2019, №2. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/16IVKL219.pdf> (дата обращения 19.01.2022 г.).

11. Одежда, которая снимает стресс, защищает от всего и следит за здоровьем – большой обзор рынка. – URL : <https://rb.ru/opinion/odezhda-no-stress/> (дата обращения 19.01.2022 г.).

12. Фирсова М.Е. Исследование и разработка интерактивной одежды для визуализации изображений с использованием светодиодов // UNIVERSUM: технические науки: электрон. научн.журн. – 2019, №6 (63). URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-i-razrabotka-interaktivnoy-odezhdy-dlya-vizualizatsii-izobrazheniy-s-ispolzovaniem-svetodiodev/viewer> (дата обращения 19.01.2022 г.).

13. Бикбулатова А.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С. Современные технические решения при проектировании одежды для людей с инвалидностью // Костюмология. – 2021, №1. URL : <https://kostumologiya.ru/PDF/13TLKL121.pdf> (дата обращения 19.01.2022 г.).

14. Клюенкова Т.М. и др. Проектирование одежды с оптоволоконными светящимися элементами // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2018, № 1–2. С. 129...133.

15. Гетманцева В.В. и др. Анализ технологии использования элементов солнечных батарей в одежде // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС, 2020, № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologii-ispolzovaniya-elementov-solnechnyh-batarey-v-odezhde/viewer> (дата обращения 19.01.2022 г.).

16. GPS трекары. – URL: <https://www.gdemoi.ru/gps-treker/>(дата обращения 19.01.2022 г.).

17. Maps. – URL: <https://maps.me/>(дата обращения 19.01.2022 г.).

18. OFFLINE MOBILEMAPS & NAVIGATION. – URL: <https://osmand.net/> (дата обращения 19.01.2022).

## REFERENCES

1. Losses from losses: 667 people have died in Russian forests since the beginning of the year. Why mushroom pickers wander 2-3 km from the city. – URL:

<https://iz.ru/1212372/veronika-kulakova/poteri-ot-poter-667-chelovek-pogibli-v-rossiiskikh-lesakh-s-nachala-goda> (date of formation 19.01.2022).

2. The rescuer gave advice on collecting mushrooms after the death of the USSR champion in the forest. – URL: <https://ren.tv/news/v-rossii/727726-spasatel-dal-sovety-po-sboru-gribov-posle-smerti-chempiona-sssr-v-lesu> (accessed 19.01.2022).

3. «Smart» clothes / [V.S. Alkubaeva and others] // Bulletin of Modern Research, 2019. – № 6.3 (33). – P.62–63.

4. Conductive contact tracks for designing smart clothes with biometric functions / [I.H. Tsogoev and others] // Scientific journal «Costumology», 2019. № 4. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL419.pdf> (accessed 19.01.2022).

5. «Smart fabric» as a promising direction for the development of the world textile industry / [Z.A. Bimgeldieva and others] // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2019. – № 1 (379). – P. 64–70.

6. Patina, I.E. The design of a modern suit in the context of «smart textiles»: problems and design capabilities / I.E. Patina, O.V. Kovaleva. // Design and Technology, 2020. – № 75 (117). – P. 114–118.

7. Kokuashvili, N.B. Biomimetics in fashion design / N.B. Kokuashvili, V.B. Filimonova. // Priority directions of development of science and education : collection of articles of the VII International Scientific and Practical Conference : in 2 hours. – Penza: Publishing House: Science and Education, 2019. – P. 190–192.

8. The future in the style of Cyberpunk 2077: how real is it and what technologies already exist. - URL: <https://hightech.fm/2021/10/15/cyberpunk-tech> (accessed 19.01.2022).

9. Certificate of state registration of the computer program No. RU 2019660909 Russian Federation, Bul. № 8. Management program of the Smart Clothing complex : №. 2019619736 : application 01.08.2019 : publ. 15.08.2019 / Khoruzhko M.A.

10. Grigoryan, A.O. The use of modern gadgets in costume design / A.O. Grigoryan, T.L. Makarova // Scientific journal «Costumology», 2019. – № 2. – URL:

<https://kostumologiya.ru/PDF/16IVKL219.pdf> (accessed 19.01.2022).

11. Clothing that relieves stress, protects from everything and monitors health - a great overview of the market. – URL : <https://rb.ru/opinion/odezhda-no-stress/> (accessed 19.01.2022).

12. Firsova, M.E. Research and development of interactive clothing for image visualization using LEDs / M.E. Firsova // UNIVERSUM: technical sciences: electron. scientific journal., 2019. – № 6 (63). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-i-razrabotka-interaktivnoy-odezhdy-dlya-vizualizatsii-izobrazheniy-s-ispolzovaniem-svetodiodov/viewer> (accessed 19.01.2022).

13. Bikbulatova, A.A. Modern technical solutions in designing clothes for people with disabilities / A.A. Bikbulatova, E.G. Andreeva, V.S. Belgorodsky // Scientific journal «Costumology», 2021 – № 1. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/13TLKL121.pdf> (accessed 19.01.2022).

14. Designing clothes with fiber-optic luminous elements / [T.M. Klyuenkova and others] // Physics of fibrous materials: structure, properties, high-tech technologies and materials (SMARTEX), 2018. – № 1-2. – P. 129–133.

15. Analysis of the technology of using solar cells in clothing / [V.V. Getmantseva and others] // Territory of new opportunities. Vestnik VSUES, 2020. – № 1. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologii-ispolzovaniya-elementov-solnechnykh-batarey-v-odezhde/viewer> (accessed 19.01.2022).

16. GPS trackers. – URL: <https://www.gdemoi.ru/gps-treker/> (date of publication 19.01.2022).

17. Maps. – URL: <https://maps.me/> (accessed 19.01.2022).

18. OFFLINE MOBILE MAPS & NAVIGATION. – URL: <https://osmand.net/> (accessed 19.01.2022).

Рекомендована кафедрой конструирования и технологии изделий легкой промышленности ОГТУ. Поступила 18.03.22.