

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ "УМНОЙ ОДЕЖДЫ "

MODERN TRENDS AND PROSPECTS FOR THE USE OF "SMART CLOTHING "

A.B. КРУГЛОВ, Е.С. ТЕЛЕГИН, А.Ю. МАТРОХИН, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА
A.V. KRUGLOV, E.S. TELEGIN, A.YU. MATROKHIN, N.A. GRUZINTSEVA

(Ивановский государственный политехнический университет)

(Ivanovo State Polytechnical University)

E-mail: mtsm@ivgpu.com

В работе проведен анализ некоторых современных тенденций использования "умной одежды" в различных сферах жизнедеятельности человека. Стремительное развитие IT-технологий и элементной базы микроэлектроники позволяет трансформировать инновационные разработки в повседневную одежду, которая сможет выполнять функции кондиционирования, функции носимых медицинских приборов и функции иных электронных устройств ("гаджетов"). В статье рассмотрены и проанализированы основные направления развития "умной одежды". В результате сделан вывод о необходимости развития российских научных исследований в инновационной области "умная одежда".

The article analyzes some current trends in the use of "smart clothes" in various spheres of human activity. The rapid development of IT technologies and the element base of microelectronics makes it possible to transform innovative developments into everyday clothing capable of performing the functions of air conditioning, the functions of wearable medical devices and the functions of other electronic devices ("gadgets"). The article both deals with and analyzes the main directions of "smart clothes" development. As a result, the authors conclude that it is necessary to develop Russian scientific research in the innovative field of "smart clothing".

Ключевые слова: IT-технологии, инновации, умная одежда, одежда-кондиционер, одежда-гаджет, одежда-медицинский прибор, производитель.

Keywords: IT technology, innovation, smart clothes, air conditioner clothes, gadget clothes, medical device clothes, manufacturer.

Введение

В настоящее время при разработке "умной одежды" особую актуальность приобретает использование высокотехнологичных решений, относящихся к сфере микроэлектроники и IT-технологий. Если традиционная одежда, создаваемая из соответствующих материалов, обеспечивает пользователю базовые характеристики комфорта (защита, самоидентификация), то

сейчас спектр комфортных условий расширяется с учетом потребностей технических систем типа "человек – информация – машина" [1]. Таким образом, функциональность "умной одежды" должна быть сопоставимой с электронными устройствами ("гаджетами"), которые человек использует в повседневной жизни, в том числе работающими в современной информационной среде. Устойчивые позиции в современном

ассортименте "умной одежды" начинают занимать изделия, изготавливаемые с применением электронной ткани (e-textile) и мягкой электроники (soft-electronics) [2...4].

Методы (направления) исследования

С точки зрения развития сегментов e-textile и soft-electronics у "умной одежды" очень широкие перспективы, так как одежда, как носитель устройств, имеет ряд преимуществ: во-первых, у нее большая площадь поверхности, на которой можно распределить множество генерирующих/потребляющих элементов, имеющих значительную мощность; во-вторых, она может плотно прилегать к телу (отдельным участкам тела) человека, что позволит отслеживать доступные медицинские параметры человеческого тела или оказывать на него заданное воздействие [5], [6].

В настоящее время, разработкой "умной одежды" занимаются ведущие мировые университеты (Eland Stanford Junior University, Massachusetts Institute of Technology и др.) и крупнейшие IT-компании (Apple, Google, Lenovo, Samsung и др.). Динамика развития применения инновационных технологий в разработке умной одежды с конца XX века представлена на рис 1.

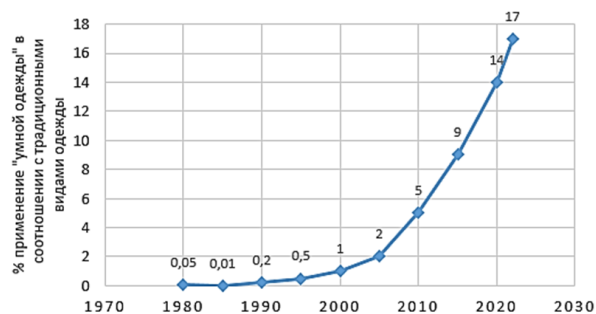


Рис. 1

Отдельные направления развития инновационной одежды, востребованные в различных видах жизнедеятельности человека, представлены на рис. 2.



Рис. 2

Результаты и их обсуждение

На данном этапе исследования проведен анализ трех направлений развития "умной одежды". В табл. 1 представлен анализ направления "одежда-кондиционер" [7], [8].

Т а б л и ц а 1

| Наименование "одежда-кондиционер" | Основные параметры | Характеристика параметра | Производитель |
|---|--|--|---|
| "HOT" - одежда, сохраняющая тепло и нагревающая поверхность тела человека | Использование специальных материалов с разным коэффициентом теплопроводности | - обогрев тела человека собственным теплом; - чем меньше коэффициент теплопроводности утеплителя, тем теплее одежда при разных температурных режимах | Широкое использование в странах с разными климатическими зонами |
| | Применение углеродных волокон | - вшитое в одежду углеродное волокно или пластина с карбоновым напылением, которое при подаче тока испускает слабое инфракрасное излучение | Kickstarter (USA) |
| "COOL" - одежда, охлаждающая поверхность тела человека | Использование системы пор на основе пористого полиэтилена | - полусинтетическая ткань (нанопористый полиэтилен), пронизанная порами диаметром от 50 до 1000 нанометров, которая позволяет лучше рассеивает тепло человеческого тела, задерживает солнечное излучение и способна оказывать охлаждающий эффект | Eland Stanford Junior University (USA) |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | Применение технологий, основанных на использовании полых, гибких фреоно-проводящих волокон и холодильной схемы в одежде | - полые гибкие износостойкие синтетические волокна, которые применяются в качестве фреоно-проводов, для восстановления системы охлаждения в одежде | Southeast University (China) (в стадии разработки) |
| "FAN " – одежда, оснащенная системой вентиляции | Внедрение технологий с использованием системы вентиляции в одежде | - обеспечение вентиляции тела за счет использования мини-вентиляторов | Kuchofuku (Japan) |
| "DRY " – одежда, имеющая режим высушивания | Применение технологий с использованием инновационного способа высушивания одежды | - поглощение пота человека и выведение его наружу с помощью гидрофильных и гидрофобных волокон | Polartec® Delta™ (USA) |

При стремительном развитии IT-технологий все большую популярность в современном мире набирает одежда со

встроенными мобильными устройствами типа "одежда-гаджет " [9], [10].

Т а б л и ц а 2

| Наименование "одежда-гаджет " | Основные параметры | Характеристика параметра | Производитель |
|--|---|---|--------------------------------------|
| "Гаджет " - одежда, имеющая функции смартфона, с возможностью связи, осуществляя возможность умного устройства | Применение технологий смартфона в одежде с возможностью всех видов телекоммуникаций | - поддержка сенсорного ввода, встроенного в одежду, через который можно управлять различными приложениями электронных устройств | Google и Levi's (USA) |
| | Одежда - самостоятельное цифровое устройство с возможностью визуализации | -материал, содержащий "проводящие " и "изоляционные " волокна | Apple (USA) (в стадии разработки) |

В свете развития персонализированной медицины востребованной является одежда, которая позволяет контролировать, фиксировать и передавать в информационную среду основные параметры и показатели здоровья человеческого тела за счет

встроенных в нее датчиков и контрольных приборов [11]. Основные характеристики параметров направления "одежда-медицинский прибор " представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

| Наименование "одежда-медицинский прибор " | Основные параметры | Характеристика параметра | Производитель |
|---|--|--|---|
| "Медицинский прибор " - одежда, имеющая функции медицинского прибора, с возможностью контроля параметров человеческого тела | Применение функций различных медицинских приборов в одежде | - контроль частоты сокращения сердечной мышцы; - длительная регистрация ЭКГ; - контроль артериального давления | Jiangsu University совместно с Lenovo (China) |

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что "умная одежда " обладает функциональными возможностями, которые позво-

лят человеку более рационально и содержательно осуществлять свою деятельность в различных условиях. Также следует отметить, что анализ научных исследований в области "умной одежды " показал недоста-

точность проработки данного направления в российском научном секторе и актуальность его активизации на основе передового мирового уровня.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 43.0.2-2006. Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Термины и определения.

2. Aage T., Belussi F. From Fashion to Design: Creative Networks in Industrial Districts // *Industry & Innovation*. – 2008. Vol. 15 (5). P. 475...491.

3. Макаров Б.П., Шаблыгин М.В., Михайлова М.П., Матрохин А.Ю. A Method for Producing Nonwoven Fabric Based on Arselon Fiber for Filtration of Air Mixtures // *Fibre Chemistry*. – 2020. V. 51. № 6. P. 437...439

4. Pantzar M., Shove E. Understanding innovation in practice: a discussion of the production and re-production of Nordic Walking // *Technology Analysis & Strategic Management*. – 2010. Vol. 22 (4). P.447...461.

5. Черунова И.В., Лесникова Т.Ю. Физико-биологические условия для проектирования защитной одежды от охлаждения человека на воздухе и в воде // *Инженерный вестник Дона*. – 2017, №3 (46). С. 78.

6. Seymour S. Fashionable technology: The intersection of design, fashion, science, and technology. N.Y.: SpringerViennaArchitecture, – 2008.

7. Махоткина Л.Ю., Голованева А.В., Голованева О.И. Проектирование одежды из современных полимерных материалов на основе анализа физиологических особенностей человека // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2014. Т.17, № 6. С. 98...100.

8. Черунова И.В., Стефанова Е.Б., Меркулова А.В. Развитие технологических решений для теплозащитной одежды // *Современные наукоемкие технологии*. – 2013. № 8-1. С. 34...36.

9. Коробов Н.А., Лысова М.А., Грузинцева Н.А., Гусев Б.Н. Построение методики цифрового исследования неравномерности по поверхностной плотности нетканых материалов // *Технологии и качество*. – 2021, №2(52). С. 5...10.

10. Киселёв Н.В., Киселев М.В., Балашов А.Б., Голубев С.Е. Теоретический расчет объемного заполнения 3D-тканей углеродными нитями с использованием воксельного подхода к их проектированию / *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. – 2021, №6. С. 237...241

11. Гусева М.А., Костылева В.В., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Литвин Е.В., Гусев И.Д. Цифровизация в инклюзивной антропометрии // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. – 2023, №6. С. 154...161.

REFERENCES

1. GOST R 43.0.2-2006. Informational ensuring of equipment and operational activity. Terms and definitions.

2. Aage T., Belussi F. From Fashion to Design: Creative Networks in Industrial Districts // *Industry & Innovation*. 2008. Vol. 15 (5). Pp. 475–491.

3. Макаров Б.П., Шаблыгин М.В., Михайлова М.П., Матрохин А.Ю. A Method for Producing Nonwoven Fabric Based on Arselon Fiber for Filtration of Air Mixtures // *Fibre Chemistry*. 2020. T. 51. № 6. P.437...439

4. Pantzar M., Shove E. Understanding innovation in practice: a discussion of the production and re-production of Nordic Walking // *Technology Analysis & Strategic Management*. – 2010. Vol. 22 (4). P.447...461.

5. Cherunova I.V., Lesnikova T.Yu. Physico-biological conditions for the design of protective clothing against human cooling in air and water // *Engineering Bulletin of the Don*. – 2017. No. 3 (46). P. 78.

6. Seymour S. Fashionable technology: The intersection of design, fashion, science, and technology. N.Y.: SpringerViennaArchitecture, 2008.

7. Makhotkina L.Yu., Golovaneva A.V., Golovaneva O.I. Designing clothes from modern polymeric materials based on the analysis of human physiological characteristics // *Bulletin of the Kazan Technological University*. – 2014. V. 17. No. 6. P. 98...100.

8. Cherunova I.V., Stefanova E.B., Merkulova A.V. Development of technological solutions for heat-protective clothing // *Modern science-intensive technologies*. – 2013, No. 8-1. P. 34...36.

9. Korobov N.A., Lysova M.A., Gruzintseva N.A., Gusev B.N. Construction of a digital study technique for the non-uniformity of the surface density of nonwoven materials // *Technologies and Quality*. – 2021, No.2(52). P. 5....10.

10. Kiselev N.V., Kiselev M.V., Balashov A.B., Golubev S.E. Theoretical calculation of volumetric filling of 3D fabrics with carbon threads using a voxel approach to their design // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. – 2021, № 6. P. 237...241.

11. Guseva M.A., Kostyleva V.V., Petrosova I.A., Andreeva E.G., Litvin E.V., Gusev I.D. Digitalization in inclusive anthropometry // *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*. – 2023, №6. P. 154...161.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения, метрологии и стандартизации. Поступила 13.01.23.