

ЛУЩЕВСЬКА О. М.

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0003-2689-798X>e-mail: lushchevskao@khmnu.edu.ua

БУХАНЦОВА Л. В.

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0003-3452-4593>e-mail: bukhantsovaliu@khmnu.edu.ua

ДІТКОВСЬКА О. А.

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0001-5608-2103>e-mail: ditkovskao@khmnu.edu.ua

ЯНЦАЛОВСЬКИЙ О. Й.

Хмельницький національний університет

<http://orcid.org/0000-0003-0986-4166>e-mail: yantsalovskyiol@khmnu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ АДАПТИВНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ГОЛОВНОГО УБОРУ – БАЛАКЛАВИ

В роботі наведено результати інформаційного дослідження сучасного адаптивного багатофункціонального одягу, який окрім основних функцій, має додаткові властивості, що розширюють його призначення. Розроблено класифікацію адаптивного багатофункціонального одягу за функціональним впливом, ступенем корисності, видом трансформації, видом засобу впливу та тривалістю його впливу. Запропоновано розширення функціональності головного убору – балаклави, шляхом надання йому лікувально-профілактичних властивостей. На основі аналізу існуючих балаклав розроблено їх класифікатор та визначено найбільш поширені конструктивно-технологічні рішення таких виробів.

Ключові слова: головний убір, балаклава, багатофункціональний одяг, лікувально-профілактичний одяг.

Olena LUSHCHEVSKA, Liudmyla BUKHANTSOVA, Olesya DITKOVSKA, Oleksandr YANTSALOVSKYI
Khmelnitskyi National University

FEATURES OF DESIGN OF ADAPTIVE MULTIFUNCTIONAL HEADWEAR - BALAKLAVA

The paper presents the results of information research on modern adaptive multifunctional clothing. In addition to the main functions, these clothes have additional functions that expand their purpose. The design of such products aims to improve the efficiency of human adaptation to specific conditions through a multifunctional system, clothing. This process requires integrating research into comfort, functionality, and protective properties of materials and clothing, including environmental protection and fashion sustainability. The classification of adaptive multifunctional clothes by functionality, usefulness, type of transformation, type of means of influence, and duration of impact is developed. It is proposed to expand the functionality of the balaclava headdress by giving it therapeutic and prophylactic properties. The product will positively affect the human body by affecting the biologically active areas on the head and neck. Based on the analysis of existing balaclavas, their classifier was developed. The most widespread constructive and technological decisions of such products are defined. It is established that modern balaclavas are designed mainly in the unisex style. Their design often consists of three parts, which gives the product high ergonomic comfort and the possibility of transformation.

Keywords: headdress, balaclava, multifunctional clothing, treatment and prevention clothing.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Забезпечення індивідуального благополуччя людини, її комфорту, безпеки і здоров'я є одним із провідних завдань сучасного виробництва інноваційних текстильних багатофункціональних виробів. На даний час, турбота про фізичне благополуччя споживача покладена на виробників косметики, фітнес-центри і оздоровчі заклади і харчову промисловість. Для текстильної і швейної промисловості це нове поле діяльності не тільки як для виробника медичних або гігієнічних текстильних виробів, але і як для виробника швейних виробів із розширеними можливостями застосування [1].

Метою проєктування таких виробів є підвищення ефективності адаптації людини до певних умов через багатофункціональну систему, якою є одяг. Використання такого одягу повинно сприяти підвищеній комфортності експлуатації одягу, витривалості і ефективності роботи людини на основі його модульності і мобільності, а також розширених можливостей застосування.

Аналіз досліджень та публікацій

Одним із інноваційних напрямків швейної промисловості по розробленню адаптивних виробів є усвідомлення впливу різноманітних факторів, що виникають при взаємодії елементів системи «людина–одяг–виробниче середовище» [1-5]. Можна виділити кілька перспективних напрямків таких досліджень. Перший це розроблення текстильних матеріалів із заданими адаптивними властивостями [4, 5]. Зокрема у роботі [4] запропоновано багатофункціональні текстильні матеріали медичного призначення з антимікробними властивостями, модифікованих рослинними препаратами та вивчено їх енергоінформаційного вплив на

організм людини. Дослідження [5] направлені на створення багатофункціонального біоактивного матеріалу із антибактеріальними властивостями, шляхом нанесення наночастинок кремнезему, інкапсульованих нанокристаллами срібла. Нанесення наночастинок на текстильні матеріали дозволяє покращити і розширити їхні властивості, однак на сьогодні існує загроза забруднення навколишнього середовища при виробництві таких матеріалів, у процесі експлуатації та після її закінчення [6].

Ще одним напрямком створення багатофункціональних виробів є синергізм одягу і технологій (технології вбудовані в одяг), що надає кінцевому виробу розширених функцій і підвищеного комфорту тощо [2, 7-9]. Та авторами [7] запропоновано головний убір, доповнений датчиками для контролю тиску, у [8] – рукавички із датчиками для контролю стану здоров'я, а у роботі [9] розглянуто ряд корисних напрямків вбудованих технологічних пристроїв у одязі та текстилі. Незважаючи на актуальність та науково-практичну цінність кожної розробки, у всіх прослідковується спільна проблема, а саме розрив між лабораторними умовами та реальним застосуванням виробів. Більшість із таких розробок описана, виготовлено експериментальний зразок, але реального впровадження немає та дослідження ефективності цих розробок у повсякденному використанні не проводяться, в першу чергу у зв'язку із дороговартістю подібних технологій та розробок.

Зважаючи на те, що багатофункціональний одяг має більш широке застосування для користувача за рахунок поєднання основних та додаткових функцій, що розширюють його призначення, отримав розвиток напрямок створення багатофункціонального одягу для надання лікувально-профілактичного ефекту [2, 10-12]. Такий одяг окрім звичних функцій має позитивний енергоінформаційний вплив на людину, що експлуатує цей одяг. Розроблені чоловічі труси [2], напульсник [10], білизна [11-12] містять елементи енергоінформаційного впливу, які розміщуються у одязі відповідно біологічно-активним точкам (БАТ) і зонам (БАЗ) тіла людини, що пов'язані із органами та системами. Таким чином впливаючи на ці зони, здійснюється вплив на увесь організм людини [2, 12]. Однак авторами не охоплено голову людини, на якій розташовано багато БАТ і БАЗ, через які можливо здійснювати позитивний вплив на організм людини. Тому **метою роботи** є розроблення адаптивного багатофункціонального головного убору, який матиме розширені можливості позитивного енергоінформаційного впливу на організм людини.

Виклад основного матеріалу

Сьогодні одяг, що має нові розширені можливості використання за рахунок поєднання основних та додаткових функцій, називають багатофункціональним. Спираючись на проведений інформаційний аналіз існуючого багатофункціонального одягу розроблено його класифікацію наведену на рис. 1.

За функціональним впливом багатофункціональний одяг можна розділити на одяг для забезпечення захисту за різних умов експлуатації, для надання лікувально-профілактичного ефекту, для підвищення естетики тіла, для особливих потреб споживача, для підвищення фізичної продуктивності і спортивних досягнень, для військової і космічної галузі. Метою проектування таких виробів є підвищення ефективності адаптації людини до певних умов через адаптивну багатофункціональну систему (АБС), якою є одяг.

Використання новітніх АБС повинно сприяти підвищеній комфортності експлуатації одягу, витривалості і ефективності роботи людини на основі його модульності і мобільності.

Багатофункціональний одяг можна розділити за ступенем корисності (рис. 1). Користю одягу є суб'єктивна міра задоволення потреб споживача, яку він отримує від користування одягом. Корисність визначається ступенем задоволеності. Виходячи з цього, багатофункціональний одяг може бути малокорисним, корисним, дуже корисним. Корисність одягу може проявлятися відсутністю шкідливого впливу на організм людини в процесі експлуатації, наявністю високого, стабільного та довговічного антимікробного ефекту, високою гігроскопічністю, паро- та повітропроникністю тощо.

За тривалістю впливу багатофункціонального одягу або за часом його користування, одяг може мати короткотривалий, середньотривалий, довготривалий і комбінований терміни експлуатації.

За ступенем трансформації багатофункціональний одяг можна поділити на нетрансформований одяг, тобто одяг який не змінює свої початкові форми і параметри в процесі існування або експлуатації (рис. 1). Трансформований одяг, який є рухомою матеріальною структурою, що дозволяє їй перетворюватись у різні види одягу або істотно змінювати властивості даних виробів [13, 14]. Трансформація може здійснюватись двома основними способами: перетворення однієї форми в іншу та трансформацією деталей у середині однієї форми. Ще одним ступенем трансформації є трансформація в інший предмет, що не є одягом.

Окремою групою виділено багатофункціональний одяг із смарт засобами та пристроями переносної електроніки. Так, сучасний технічний розвиток дозволяє надати адаптивному багатофункціональному одягу (АБО) інтелектуальних властивостей, для прикладу: включення GPS і бездротового зв'язку, моніторинг навантаження, вимірювання комфортності, оцінки ризику і попередження про небезпеку тощо [7, 8].

До захисних засобів багатофункціонального одягу відносять накладки, що забезпечують підвищення зносостійкості та захисних властивостей окремих ділянок виробу, їх також застосовують для його оздоблення.

Для надання розширених функцій у АБО застосовують спеціальні засоби впливу (аплікатори, вкладки, сенсори тощо), які дозволяють споживачу або текстильним виробам реагувати і адаптуватися до умов навколишнього середовища. У багатофункціональному одязі можуть бути також засоби енергоінформаційного впливу. Такі засоби використовують при створенні адаптивного лікувально-профілактичного одягу.

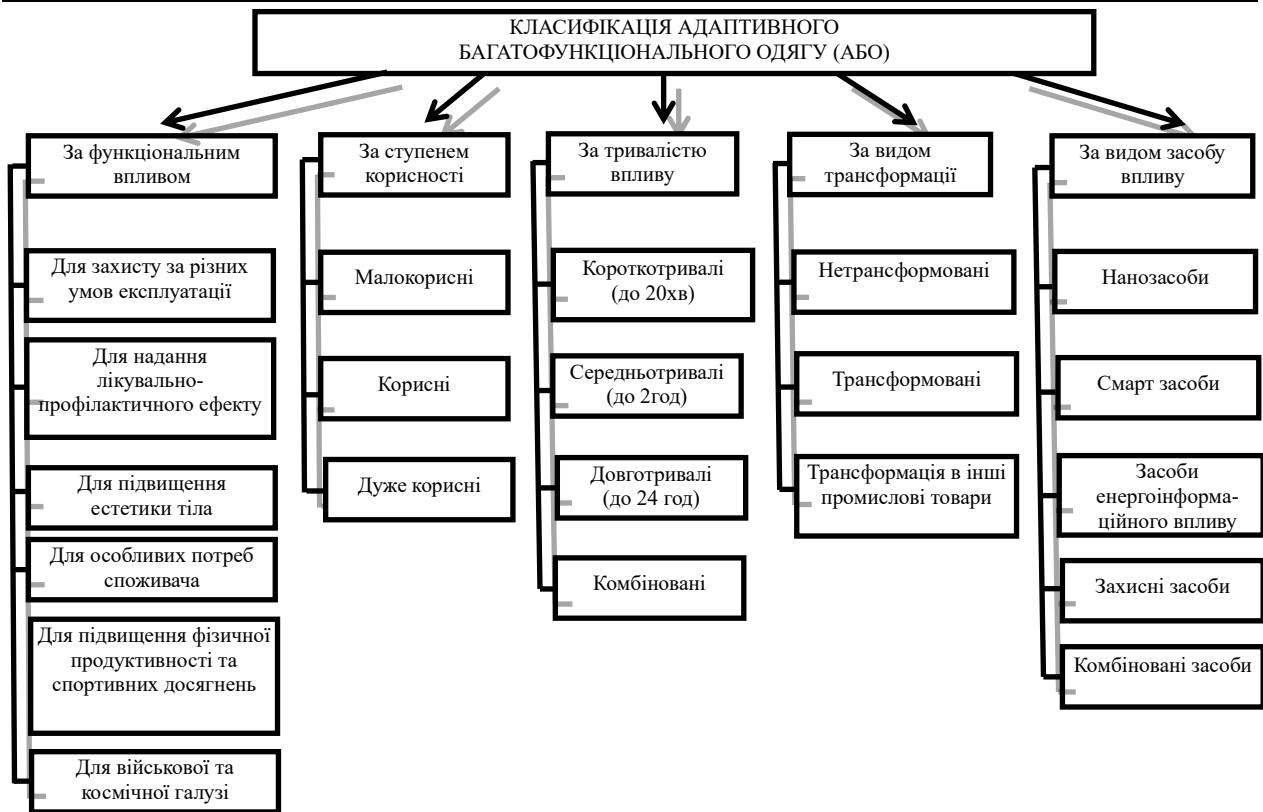


Рис. 1. Класифікація адаптивного багатофункціонального одягу

Таким чином, запропонована авторами класифікація АБО (рис. 1) дозволяє систематизовано підійти до його проектування із урахуванням багатофункціональності виробу, корисності та комфорту.

Багатофункціональність проєктованого головного убору в першу чергу планується забезпечити його захисними властивостями та естетичними, а також виробу планується надати лікувально-профілактичних властивостей, а саме позитивного впливу на психофізіологічний стан людини. В умовах сьогодення кожен українець перебуває у стані стресу, і відчуває його негативні наслідки. Тому виникає потреба у розробленні адаптивного багатофункціонального головного убору, який здійснюватиме позитивний вплив на стан організму людини. Зважаючи на те, що на голові і шиї людини розміщена значна кількість БАЗ та БАТ, через які можливо здійснювати корегуючий вплив на стан вегетативної нервової системи людини, доречним є розроблення

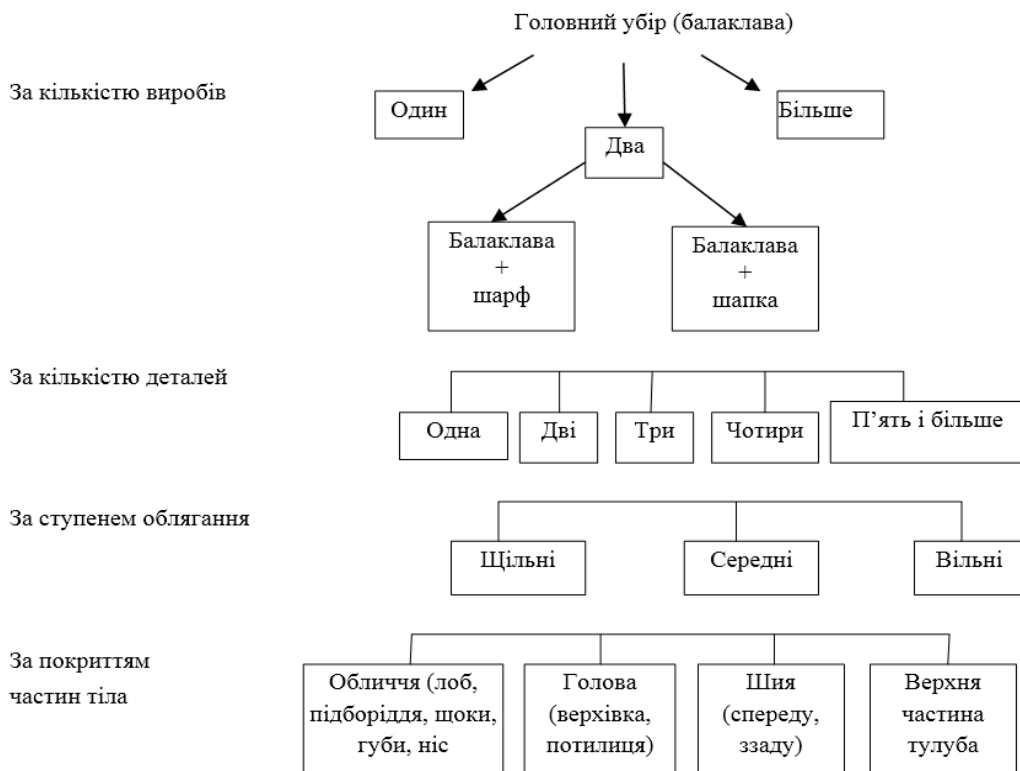


Рис. 2. Класифікація сучасних балаклав


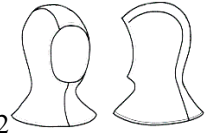


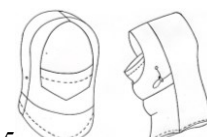


головного убору, який покриває ці ділянки. Таким виробом є балаклава. Балаклава є засобом захисту голови від несприятливих кліматичних умов (холод, вітер, дощ, сніг і т.д.). Цей головний убір може бути як підшоломник, одягатися під шапку і як самостійний головний убір (балаклава-маска), саме його експлуатують у кліматичних зонах із температурою від мінус 80 °С і нижче. Балаклава використовується як захисний одяг в армії і спецпідрозділах [15], а також для психологічного впливу на супротивника і анонімності. Балаклави широко застосовуються працівниками МНС, пожежними [16], їх використовують у спорті, гірському туризмі, також вони користуються популярністю серед різних екстремістів. Традиційно балаклаву виготовляють із вовни, напівсинтетичного або синтетичного трикотажу. На основі аналізу сучасних балаклав сформовано їх класифікацію, яка представлена на рис. 2.

Комфортність балаклави включає з одного боку фізіологічний та психологічний аспекти з іншого – механічний та ергономічний. При цьому, більшу увагу слід зосереджувати на ергономічних вимогах та взаємозв'язку між поставленим завданням та використовуваним одягом. Аналізуючи багатоаспектний підхід до створення АБС, варто сказати, що балаклава повинна бути ергономічною конструкцією з відповідним динамічними антропометричними умовами використання, у той же час і комфортність одягу, і високий ступінь свободи руху є необхідними для виконання такого завдання.

Для забезпечення комфортності балаклави та покриття нею БАЗ та БАТ важливим є дослідження конструктивних вирішень сучасних балаклав та вибір найбільш раціональної конструктивної основи для подальшого проектування виробу. Для цього було розглянуто сучасні головні убори – балаклави різного призначення та проаналізовано їхні конструктивно-технологічні рішення (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз конструктивно-технологічних рішень балаклав

Ділянка тіла	Обличчя					Частина голови			Шия		Верхня частина тулуба			Призначення балаклави
	Лоб	Підборіддя	Ніс	Губи	Щоки	Верхня	Потилічна	Бічні	Спереду	Ззаду	Спереду	Ззаду	Плечі	
1  1 дет	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	захист від вітру і холоду
2  3 дет	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	захист від вітру і холоду
3  3 дет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	для захисту від холоду (температурні умови - холодно, дуже холодно)
4  3 дет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	для захисту від вітру, дощу, снігу і зігрівання обличчя
5  5 дет	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	для захисту від холоду
6  6 дет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	для захисту від холоду та шторму
7  9 дет	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	для захисту від холоду

У результаті аналізу встановлено, що залежно від умов використання балаклави є декількох типів. Балаклава (модель 1, табл. 1), що закриває всю голову, виріз лише для очей, іноді є отвори для ніздрів, і використовується для зимової риболовлі, полювання, альпінізму, снігоходів, гірських походів взимку, навесні і восени. Найпоширенішою є балаклава з одним великим овальним вирізом, при цьому ніс і рот захищені (модель 2, табл. 1). Відмінно підходить для зимових прогулянок, походів, для катання на лижах та сноуборді. Перевага такої моделі у тому, що захищаючи більшу частину голови від холоду та вітру, такі балаклави зовсім не заважають дихати. Поширеними, але більш дорогавартісними є балаклави, що мають складові частини, які можна комбінувати залежно від умов (модель 3-5, табл. 1). Такі вироби мають знімну частину, що закриває рот і ніс. За рахунок трансформації функціональність виробів значно зростає. Моделі 6 та 7 (табл. 1) оснащені додатковими клапанами для фільтрації повітря, що досить актуально у часи пандемії, але вартість таких балаклав утричі вище ніж моделі 1.

Що стосується конструктивної побудови балаклав, то як показав аналіз усі моделі містять по одній основній деталі. Найчастіше зустрічаються конструкції балаклав із трьох деталей. Така конструкція дозволяє надати виробу необхідних захисних властивостей, можливості трансформації, що зробить виріб багатофункціональним. Тому для подальшого розроблення АБО обрано конструктивне рішення балаклави із трьох деталей, що покриває голову, шию та верхню частину тулуба. Таке рішення дозволить задіяти більше БАЗ та БАТ, через які здійснюватиметься позитивний енергоінформаційним вплив на стан організму людини.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Багатофункціональний одяг є багатоаспектним об'єктом, що охоплює різні галузі. Такий характер одягу вимагає інтеграції досліджень комфортності, функціональності, захисних властивостей матеріалів та одягу, включаючи охорону навколишнього середовища і сталість моди. У результаті дослідження ринкових пропозицій готових головних уборів, встановлено, що усі моделі сучасних балаклав розробляються в стилі «унісекс», тобто такими, що можуть експлуатуватись, як жінками, так і чоловіками, що дозволяє зменшити забруднення навколишнього середовища при їх виробництві та після закінчення строку експлуатації. Розроблена класифікація адаптивного багатофункціонального одягу та систематизація конструктивно-технологічних рішень балаклав дозволяє продовжити подальші дослідження з розширення функціональності головних уборів, шляхом підвищення їхньої адаптивності у системі «людина – одяг – навколишнє середовище».

Література

1. Salam A. et al.: Development of a Multifunctional Intelligent Elbow Brace (MIEB) Using a Knitted Textile Strain Sensor, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe* 30 (1(151)), 2022, pp. 22-30, DOI:[10.5604/01.3001.0015.6457](https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.6457).
2. Bereznenko S.M. et al.: Integration of traditional and innovative scientific research: world trends and regional aspect: collective monograph / edited by authors, Riga, Latvia, Baltija Publishing, 2020, 310 p.
3. Buhantsova L. Formation of the package of materials of adaptive multifunctional clothing / Ludmyla Bukhantsova, Olena Luschevska, Oleksandr Troian, Larysa Krasniuk and Oleksandr Yantsalovskyi // *Technology Audit and Production Reserves*. – 2017. - 3/3(35). - pp. 4-12, DOI:[10.15587/2312-8372.2017.102151](https://doi.org/10.15587/2312-8372.2017.102151)
4. Sadretdinova N. et al. Functionalization of medical textiles // *Communications in Development and Assembling of Textile Products*. – 2020. - 1(2). - pp. 88-95, DOI:[10.25367/cdatp.2020.1.p88-95](https://doi.org/10.25367/cdatp.2020.1.p88-95)
5. Ma C. A multifunctional bioactive material that stimulates osteogenesis and promotes the vascularization bone marrow stem cells and their resistance to bacterial infection / Ma C, Wei Q, Cao B, Cheng X, Tian J, Pu H, et al. // *PLoS ONE*. – 2017. - №12(3). – 23 p, DOI:[10.1371/journal.pone.0172499](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172499)
6. Anna Maria Świdwińska-Gajewska nanosrebro – dopuszczalne poziomy narażenia zawodowego / Anna Maria Świdwińska-Gajewska, Sławomir Czerczak // *Medycyna Pracy*. – 2015. - №66(3). – P. 429–442, <http://dx.doi.org/10.13075/mp.5893.00177>
7. Patent US20200245932A1 United States, [A61B5/6803](https://patents.google.com/patent/US20200245932A1/en) Sensorized garments / [Lara Alessia, Laura Moltani, Luca Domenico ORLANDI](https://patents.google.com/patent/US20200245932A1/en). - № T10201900001403; applicant COMFTECH Srl; stated 2020-03-03; published 2021-12-21 <https://patents.google.com/patent/US20200245932A1/en>
8. Ashwanth V. Biometric Gloves for Health Monitoring / Ashwanth V, Manan Jain, P. Prabhu // *International Journal of Recent Technology and Engineering*. – 2020. - Volume-9, Issue-2. – pp. 107-111, DOI:[10.35940/ijrte.B3158.079220](https://doi.org/10.35940/ijrte.B3158.079220)
9. Wilson S. Wearable Technology: Present and Future / Wilson S., Laing R. // *Electronic Materials*. – 2018, https://www.researchgate.net/publication/327542210_Wearable_Technology_Present_and_Future
10. Думанська Л. В. Розроблення напульсників із лікувально-профілактичними властивостями та оцінювання їхньої ефективності / Л. В. Думанська, О. М. Лушевська, О. Й. Янцаловський // *Вісник КНУТД. Технічні науки*. – 2017. – № 6. – С. 89-95.
11. Yuliia Hlushko. Designing of adaptive multifunctional men's underwear / Yuliia Hlushko, Ludmyla Bukhantsova, Olena Luschevska, Oleksandr Troian, Larysa Krasniuk and Oleksandr Yantsalovskyi // *The proceeding of the International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2019, October 16-18*

2019, Yambol, Bulgaria. - pp. 328-335, DOI: 10.15547/iccte.2019.06.011

12. Луцевська О.М. Удосконалення процесу проектування адаптивного багатофункціонального одягу / Луцевська О.М., Буханцова Л.В., Краснюк Л.В., Троян О.М., Янцаловський О.Й. // Вісник ХНУ. Технічні науки - 2019. - №5. - С.47-56.

13. Patent US9491979B2 United States, A42B1/205 Balaclava with removable face mask / [Kyoung Kim](#). - № US201361897357P; Balboa Manufacturing Company LLC; stated 2013-10-30; published 2016-11-15.

14. Patent KR101643625B1 South Korea, A42B1/04 Multifunctional Bandana / [박장호](#). - № DE102015122456.9A; stated 2015-04-15; published 2016-07-29, <https://patents.google.com/patent/DE102015122456B4/en>

15. Rozetka: Балаклава [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://rozetka.com.ua/search/?text=%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B0§ion_id=4674274&page=1 (дата звернення 19.06.2022).

16. Kukushkin M. The Design of the Comforter Made of Fire-Resistant Knitted Fabric / Maxim Kukushkin, Tatyana Sheremet, Natalya Ulyanova, Dmitry Kviatkovski // Vestnik of Vitebsk State Technological University. - 2019. - No 2 (37). - pp. 34 – 43, DOI: [10.24411/2079-7958-2019-13705](https://doi.org/10.24411/2079-7958-2019-13705)

References

1. Salam A. et al.: Development of a Multifunctional Intelligent Elbow Brace (MIEB) Using a Knitted Textile Strain Sensor, FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe 30 (1(151)), 2022, pp. 22-30, DOI: [10.5604/01.3001.0015.6457](https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.6457).

2. Bereznenko S.M. et al. Integration of traditional and innovative scientific research: world trends and regional aspect: collective monograph / edited by authors, Riga, Latvia, Baltija Publishing. – 2020. - 310 p.

3. Buhantsova L. Formation of the package of materials of adaptive multifunctional clothing / Ludmyla Bukhantsova, Olena Lushevska, Oleksandr Troian, Larysa Krasniuk and Oleksandr Yantsalovskyi // Technology Audit and Production Reserves. – 2017. - 3/3(35). - pp. 4-12, DOI: [10.15587/2312-8372.2017.102151](https://doi.org/10.15587/2312-8372.2017.102151)

4. Sadretdinova N. et al. Functionalization of medical textiles // Communications in Development and Assembling of Textile Products. – 2020. - 1(2). - pp. 88-95, DOI: [10.25367/cdatp.2020.1.p88-95](https://doi.org/10.25367/cdatp.2020.1.p88-95)

5. Ma C. A multifunctional bioactive material that stimulates osteogenesis and promotes the vascularization bone marrow stem cells and their resistance to bacterial infection / Ma C, Wei Q, Cao B, Cheng X, Tian J, Pu H, et al. // PLoS ONE. – 2017. - №12(3). – 23 p, DOI: [10.1371/journal.pone.0172499](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172499)

6. Anna Maria Świdwińska-Gajewska nanosrebro – dopuszczalne poziomy narażenia zawodowego / Anna Maria Świdwińska-Gajewska, Sławomir Czerczak // Medycyna Pracy. – 2015. - №66(3). – P. 429-442, <http://dx.doi.org/10.13075/mp.5893.00177>

7. Patent US20200245932A1 United States, [A61B5/6803](#) Sensorized garments / [Lara Alessia](#), [Laura Moltani](#), [Luca Domenico ORLANDI](#). - № T102019000001403; applicant COMFTECH Srl; stated 2020-03-03; published 2021-12-21 <https://patents.google.com/patent/US20200245932A1/en>

8. Ashwanth V. Biometric Gloves for Health Monitoring / Ashwanth V, Manan Jain, P. Prabhu // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2020. - Volume-9, Issue-2. – pp. 107-111, DOI: [10.35940/ijrte.B3158.079220](https://doi.org/10.35940/ijrte.B3158.079220)

9. Wilson S. Wearable Technology: Present and Future / Wilson S., Laing R. // Electronic Materials. – 2018, https://www.researchgate.net/publication/327542210_Wearable_Technology_Present_and_Future

10. Dumanska L. V. Rozroblennia napul'snykiv iz likuval'no-profilaktychnymy vlastyvostrymy ta otsiniuvannia yikhnoi efektyvnosti / L. V. Dumanska, O. M. Lushchevska, O. Y. Yantsalovskyi // Visnyk KNUVD. Tekhnichni nauky. – 2017. – № 6. – S. 89-95.

11. Yuliia Hlushko. Designing of adaptive multifunctional men's underwear / Yuliia Hlushko, Ludmyla Bukhantsova, Olena Lushevska, Oleksandr Troian, Larysa Krasniuk and Oleksandr Yantsalovskyi // The proceeding of the International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2019, October 16-18 2019, Yambol, Bulgaria. - pp. 328-335, DOI: 10.15547/iccte.2019.06.011

12. Lushchevska O.M. Udoskonalennia protsesu proektuvannia adaptivnoho bahatofunktsional'nogo odiahu / Lushchevska O.M., Bukhantsova L.V., Krasniuk L.V., Troian O.M., Yantsalovskyi O.I. // Visnyk KhNU. Tekhnichni nauky - 2019. - №5. - S.47-56.

13. Patent US9491979B2 United States, A42B1/205 Balaclava with removable face mask / [Kyoung Kim](#). - № US201361897357P; Balboa Manufacturing Company LLC; stated 2013-10-30; published 2016-11-15.

14. Patent KR101643625B1 South Korea, A42B1/04 Multifunctional Bandana / [박장호](#). - № DE102015122456.9A; stated 2015-04-15; published 2016-07-29, <https://patents.google.com/patent/DE102015122456B4/en>

15. Rozetka: Balaklava [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu do resursu: https://rozetka.com.ua/search/?text=%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B0§ion_id=4674274&page=1 (data zvernennia 19.06.2022)

16. Kukushkin M. The Design of the Comforter Made of Fire-Resistant Knitted Fabric / Maxim Kukushkin, Tatyana Sheremet, Natalya Ulyanova, Dmitry Kviatkovski // Vestnik of Vitebsk State Technological University. - 2019. - No 2 (37). - pp. 34 – 43, DOI: [10.24411/2079-7958-2019-13705](https://doi.org/10.24411/2079-7958-2019-13705)

Рецензія/Peer review : 02.07.2022 р.

Надрукована/Printed :02.08.2022 р.