

# КОМФОРТ НА ОБЛЕКЛОТО – ОСНОВНИ ФАКТОРИ ЗА ПОСТИГАНЕТО МУ В ШЕВНАТА ИНДУСТРИЯ

Йорданка П. АНГЕЛОВА

## РЕЗЮМЕ

Усещането за удобство при носене на дадено облекло ни създава съответния комфорт. Факторите, които характеризират облеклото като комфортно са определящи за избора на потребителя при покупка на дрехи. Комфортът обаче има субективен характер и е много трудно да бъде количествено определен. Ето защо зависимостта на комфорта на облеклото от разглежданите фактори, поради отсъствието на функционална връзка, е изследвана чрез статистически методи. За тази цел е проведено анкетно-експертно проучване на приоритетната значимост на тези фактори. Реализиран е отсейващ експеримент по методика на Кендал. Факторите, които имат най-голямо влияние върху комфорта на облеклото, според оценките им по степен на значимост след ранжиране са:  $X_0$  - Индивидуални характеристики на потребителя,  $X_1$  - Модни тенденции и  $X_3$  - Състав на текстилните материали от които се изработва облеклото. Останалите фактори също имат съответната тежест при избора на облекло, но техният тегловен коефициент е с по-ниска стойност. Това в никакъв случай не означава, че трябва да се пренебрегват.

На базата на получените резултати броят на факторите може да бъде намален и изборът на нови модели облекла, класифицирани като комфортни, да бъде направен по-бързо от потребителите. Това в значителна степен облекчава и производителите при разработването на нови шевни изделия с по-добър комфорт.

**Ключови думи:** облекло, комфорт, фактори, ранжиране, статистически методи

# COMFORT OF CLOTHING – MAIN FACTORS FOR ACHIEVING IT

Yordanka P. ANGELOVA

## ABSTRACT

The feeling of convenience when wearing a garment gives us the appropriate comfort. The factors that characterize clothing as comfortable are determinative of the consumer's choice when buying clothes. However, comfort is subjective in nature and is very difficult to quantify. Therefore, the dependence of the comfort of clothing on the factors at issue, due to the absence of a functional connection, was examined by statistical methods. For this purpose, an expert poll of the priority importance of these factors has been carried out. A rank (filtering) experiment was carried out on Kendall's methodology. The factors that have the greatest influence on the comfort of clothing, according to their estimates by degree of importance after arrangement are:  $X_0$  - Individual characteristics of the user,  $X_1$  - Fashion trends and  $X_3$  - Composition of the textile materials from which the clothing is made. The other factors also have some weight when choosing clothing, but their weighting coefficient has a lower value. This by no means means that they should be ignored.

Based on the results obtained, the number of factors can be reduced and the choice of new models of clothing classified as comfortable can be made faster by consumers. This also greatly facilitates manufacturers in the development of new sewing products with good comfort.

**Keywords:** clothing, wear comfort, factors, ranking, statistical methods

## Въведение

Какво е комфорт на облеклото? Най-общо казано, това е усещането за удобство при носене на дадена дреха. Комфортът има субективен характер и е много трудно да бъде количествено определен. Характеризира се с доброто взаимодействие между потребителя, продукта и околната среда по отношение на физиологичната, физическата, психологичната и естетическата хармония [1]. Комфортът е от особено значение за избора на дреха при пазаруване от потребителя. Купувача се ръководи основно от желанието си да изглежда добре, но и да се чувства удобно. Не по-малко важно е как ще се отрази новата придобивка и на здравето му.

Фирмите, производители на облекла, се стремят да задоволят максимално изискванията на клиентите си, без да се повишава себестойността на шевните изделия и да се понижава покупателната способност на пазаруващите. Тенденцията е непрекъснато да се разработват нови модели: модерни, атрактивни, но и комфортни. Облеклото трябва да е съобразено с предназначението му, за да изпълни правилно функциите си. Например за активно спортуващия човек комфортът е от решаващо значение и облеклото трябва да му го осигури. То не трябва да ограничава неговите движения. Точно обратно, да му дава свобода, като в същото време му гарантира и термофизиологичен комфорт. Това е като неписано правило, което е валидно за всеки вид текстилно изделие, независимо от предназначението му.

Проучване на литературните източници показва, че има множество фактори, които влияят върху комфорта на облекло. Производството на облекла е свързано с редица изисквания, които стоят пред всяка шевна фирма на всеки етапи от създаването на шевния продукт. Облеклото е един от значимите обекти, който отговаря на изискванията за комфорт след храненето [8]. В редица научни публикации са докладвани различни изследвания върху комфорта на облеклото [1, 2, 3]. В статията на Les M Sztandera и колектив са представени резултатите от проведено научно изследване на 48 платове (тъкани, плетени и нетъкани и др.) за облекло предназначено за

дрехи на военните, върху: механичните им свойства (деформация, разтегливост, триене и др.) измерени с помощта на системата за оценка на KES-FB Kawabata; структурните им характеристики (дебелина, гъстини, площна маса и др.); сензорните свойства на платовете, оценени чрез възприетия тактилен комфорт по скалата CALM от 50 потребители-експерти. Приложен е мултидисциплинарен подход за прогнозиране на комфорта, при който механичните и конструктивните свойства на тъканите, получени в лаборатория, са комбинирани със сензорни описателни оценки на същите тъкани, получени от обучен сензорен панел, за да се предскаже реакцията на потребителите за комфортната към тези тъкани. Изведените регресионни модели могат да се прилагат за предсказване комфорта на тъкани за специфични военни или търговски приложения [4]. Решаващата роля в регулирането на степента на топлообмен между човешкото тяло и околната среда се пада на облеклото и това е общоизвестно. С цел изучаване на топлинните свойства на тъканите, в това число и многослойни структури, и топлопреминаването през тях, Hua Shen и колектив разработват хетерогенен модел [5]. Топлинният комфорт на човешкото тяло е един от най-важните, който пряко е свързан с проектирането на облеклото и поради това се провеждат много изследвания в тази сфера. Комфортът на облеклото се определя от тактилните усещания, които изпитва субектът чрез механичните взаимодействия между тялото и дрехата. Изследване влиянието на механичните свойства на 100% памучни тъкани след прилагане на различни методи за пране (прибавяне на различни омекотители) с цел оценка на тактилният комфорт [6].

От направеното литературно проучване се констатира, че изследванията са насочени в един или друг аспект на комфорта, който дрехите осигуряват на човека. Не бяха открити проучвания върху всички възможни фактори, които оказват влияние при взаимодействието „човек-дреха“, както и оценка на степента на това взаимодействие на всеки един от тях.

Целта на настоящата работа е да се изследват множеството фактори, влияещи върху комфорта, осигуряван от облеклото върху

човека и да се отсеят най-значимите от тях чрез ранжирането им.

Видове комфорт на облеклото.

Комфорта, осигуряван чрез облеклото, има различни измерения: физически, психологически, физиологичен, естетически и др. [7].

- Физиологичният комфорт на дрехата е свързан със способността ѝ да спомага за поддържане на човешкото тяло в добро състояние.
- Психологическият комфорт способства човешкият ум да функционира задоволително без външна помощ.
- Физическият комфорт регулира ефекта на външната среда върху тялото
- Естетическият комфорт се определя от визуалното възприятие и удовлетворение на личността по отношение на цвят, стил, модната съвместимост и е свързан с културата, традициите, социалния статус и др.
- Термален комфорт човешкото тяло усеща при температура на обкръжаващата го среда около 30°C, макар че това е строго индивидуално. Облеклото действа като буфер срещу промените в околната среда и поддържа баланса между генерираната от

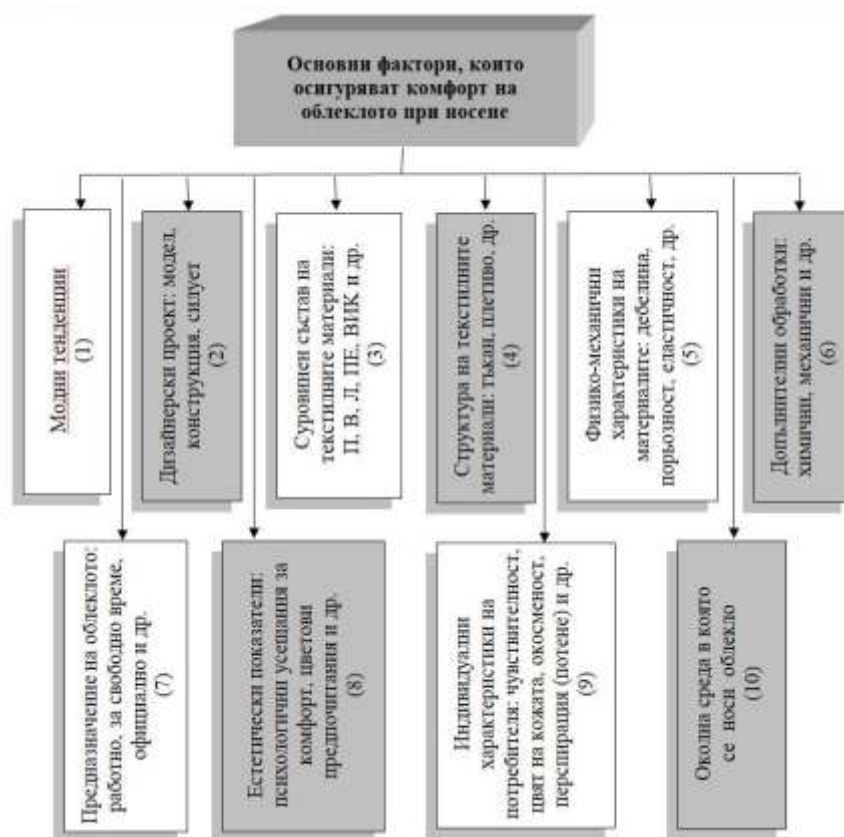
тялото топлина, и топлината, получена от външната среда [5].

- Тактилният комфорт е свързан с триенето между дрехите и тялото. Характеристиките на текстилните материали, като: гладкост, грапавост, мекота и много други, имат пряко въздействие върху човешките възприятия и предизвикват различни реакции: алергии, гъделичкане или боцкане. Определени финишни обработки (механични и/или химични) могат да подобрят тактилният комфорт.

Дефиниране на основни фактори, които осигуряват комфорта на облеклото при носене.

Факторите, които характеризират облеклото като комфортно са дадени на **фигура 1**. Те са определящи за избора на потребителя при покупка на дрехи. Това от своя страна е от изключително значение за производителите на облекло.

Количествена оценка за влиянието на всеки един от тях върху усещането за комфорт на отделния индивид е трудно да се даде. Освен това те оказват комплексно въздействие, тъй като са взаимосвързани.



Фигура 1 Основни фактори, които осигуряват комфорт на облеклото при носене

♦ *Модни тенденции*  $\rightarrow X_1$ :

Модните тенденции диктуват световното производство на облекла и от тази гледна точка са много важни за шевната индустрия. Но това, че една дрехата е модерна и актуална за сезона, не означава, че ще приляга на всяка фигура и ще създава необходимия комфорт. Желанието на човек да изглежда стилно и да изрази своята индивидуалност, не винаги му осигурява достатъчен комфорт и удобство. Ако избраните дрехи са модни, но неудобни, те могат да го накарат да се чувства дискомфортно и несигурно за начина, по който изглежда.

♦ *Дизайнерски проект*  $\rightarrow X_2$ :

Дизайнерският проект включва модел, конструкция, силует и др. Конструктивните линии, силуета на шевното изделие и моделните варианти в съответствие с модните тенденции са основни за дизайнерското проектиране на нов модел. Дизайнерите, в стремежа си да са актуални и атрактивни, включват различни решения и елементи за ежедневието, така и за по-специални случаи. Огромното разнообразие от красиви и достъпни като цена дрехи: рокли, костюми, панталони, дънки, пуловери, жилетки, якета, палта и други, затруднява купувача да реши какво да избере. Ако се включат и множеството опции за цветове и цветови комбинации, изборът става още по-труден.

♦ *Суровинен състав на текстилните материали*  $\rightarrow X_3$ :

Суровините на текстилните материали (П, П/ПЕ, В, В/ПАН, Л, ПЕ, ВИК и др.), от които се изработват дрехите, имат съществено значение за комфорта. Например сезона, през който се носи, предполага дали състава на изделието да е от памучна или от вълнена прежда. Има и редица други причини за суровинния избор.

♦ *Структура на текстилните материали*  $\rightarrow X_4$ :

Основните текстилните платове, използвани за облекла, са тъкани, плетива и нетъкани текстилни материали. Това обаче не изчепва огромното разнообразие от варианти и комбинации на материите.

♦ *Физико-механични характеристики на материалите*  $\rightarrow X_5$ :

Дебелината, площна маса и гъстините на платовете се подбират съобразно вида и предназначението на дрехата, която ще се

изработи. От поръзността зависи количеството на пренасяне на флуиди от тялото към външната среда и обратно, а като резултат се постига или не съответния термофизиологичен комфорт. Разработени са платове, които осигуряват еднопосочен трансфер, така наречените „дишащи“ тъкани. От тях се произвеждат изделия със специално предназначение, изискващи висока хидрофобност и/или ветроустойчивост. Еластичността на платовете е друга характеристика, която може да създава желаното усещане за комфорт за определен вид изделия, а за други да носи дискомфорт и нежелани реакции. Физико-механични параметри на платовете са в много широк диапазон и определено имат съществен дял за комфорта на облеклата.

♦ *Допълнителни обработки*:  $\rightarrow X_6$ :

Финишните обработки са химични или механични (избелване, багрене, хидрофобиране, термофиксиране, кардиране и др.) и се извършват на платовете или готовите изделия с точно определена цел, като крайния ефект допринася за подобряване на комфорта.

♦ *Предназначение на облеклото*  $\rightarrow X_7$ :

Облеклото е преди всичко характеристика на човешките общества. То има множество функции (защитна, психологическа, социална, естетическа, хигиенна и т.н.) и не по-малко предназначения (за работа, за спорт, за свободно време, официално и т.н.). От тук и изискванията към него са в много широки граници, но обединяващото изискване към всеки вид облекло е да създава комфорт на този, който го носи.

♦ *Естетически характеристики*  $\rightarrow X_8$ :

Естетиката е реакция на удоволствие и удовлетворение, получена от човешките усещания чрез преживявания на зрение, обоняние, докосване, слух и вкус. В този смисъл комфортното облекло също допринася за подобни реакции и когато то е приятно за гледане, се описва като естетично. Естетиката на обличане е свързана с това как хората избират да се появяват пред другите и начина, по който искат да изглеждат в определен контекст. Ако дизайна на изделието не се харесва естетически, малцина ще купят или носят този продукт [8].

♦ *Индивидуални характеристики на потребителя*  $\rightarrow X_9$ :



Хората имат различна чувствителност, цвят на кожата, окосменост, перспирация (потене) и др. По тази причина те избират различни дрехи и оценката им за комфорта на тези дрехи е строго специфична.

♦ *Околна среда на носене на облекло* →  $X_{10}$ :

Средата в която живеем, работим или почиваме има разнообразни характеристики в социален, културен, поколенчески или друг аспект. Съответно и дрехите, които носим, съобразявайки се със средата, могат да създават комфорт в различна степен.

### Експериментално изследване

Определянето на комфорта на облеклото при носене от хората е сложна задача. Той зависи от множество фактори, като не всеки от тях може да бъде количествено измерен. Поради големия брой на факторите е трудно всички да се изследват. В такъв случай се провежда предварителен анализ, чрез проучване мнението на специалисти в тази област. На анкетираните се предлага карта, в която се посочват максимален брой фактори. Целта е да се подберат най-съществените от тях [9,10,11,12].

**Таблица 1** Основни фактори, които влияят върху комфорта на облеклото при носене

| Код на фактора | Фактори                                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $X_1$          | Модни тенденции                                                                                                     |
| $X_2$          | Дизайнерски проект (модел, конструкция, силует)                                                                     |
| $X_3$          | Състав на текстилните материали от които се изработва облеклото (П, В, Л, ПЕ, ВИК...)                               |
| $X_4$          | Структура на текстилните материали (тъкан, плетиво, НТМ)                                                            |
| $X_5$          | Физико-механични характеристики на материалите (дебелина, порьозност, еластичност и др.)                            |
| $X_6$          | Допълнителни обработки (химични, механични и др.)                                                                   |
| $X_7$          | Предназначение на облеклото (работно, официално, за свободно време и т.н)                                           |
| $X_8$          | Естетически показатели (психологични усещания, цветови предпочитания)                                               |
| $X_9$          | Индивидуални характеристики на потребителя (чувствителност, цвят на кожата, окосменост, перспирация (потене) и др.) |
| $X_{10}$       | Околна среда на носене на облекло                                                                                   |

Десет специалисти в областта на шевното производство - конструктори, моделиери, технолози, мениджъри в български конфекционни фирми попълниха анкетната карта, показана в таблица 1. Според личния си опит и практически наблюдения всеки от тях е подредил (ранжирал) факторите по степента им на значимост. Единственото условие, поставено на специалистите е да няма съвпадащи оценки за различните фактори. Резултатите от тези анкетни карти са обработени и групирани в матрица на ранговете

чрез статистическия анализ на експертни оценки по методиката на Кендал [9,13,14,15]. Събраната информация има субективен характер и за да се обективизира се прилага точно тази методика.

Тък като получената последователност и ранжиране по рангови числа от повече от двама експерти, за характеризиране степента на съвпадение, е приложен коефициента на конкордация на Кендал, който е определен по формула (1):

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n (\xi_i - \bar{\xi})^2}{k^2 n (n^2 - 1)} = 0.85939 \quad (1)$$

където:  $W$  - коефициент на конкордация (съвпадение);

$\xi_i$  - сумата от оценките на всеки фактор (рангови числа) за всеки един от  $n$  варианта;

$\bar{\xi}$  - средноаритметично на сумите;

$k$  - брой на експертите;

$n$  - брой на факторите, подлежащи на ранжиране;

$\xi_{ij}$  - ранговата оценка на  $i$ -тия експерт за  $j$ -тия фактор.

Методът за статистически анализ на стойността на коефициента на конкордация  $W$  се избира според броя на факторите и експертите. Тъй като броят на оценяваните фактори е над 7, коефициентът на конкордация  $W$  е оценен чрез критерия на Пийърсън [1,6]. За целта е определено  $\chi_R^2$  според **формула (2)**.

$$\chi_R^2 = k(n-1).W = 77.345 \quad (2)$$

От статистически таблици се определя табличната стойност на  $\chi_T^2$ :

$$\chi_T^2 = f \left\{ \begin{matrix} f = n-1 \\ r = 0,5 \end{matrix} \right\} = 16.919 \quad (3)$$

където:  $f$  - степен на свобода;  $r$  - ниво на значимост.

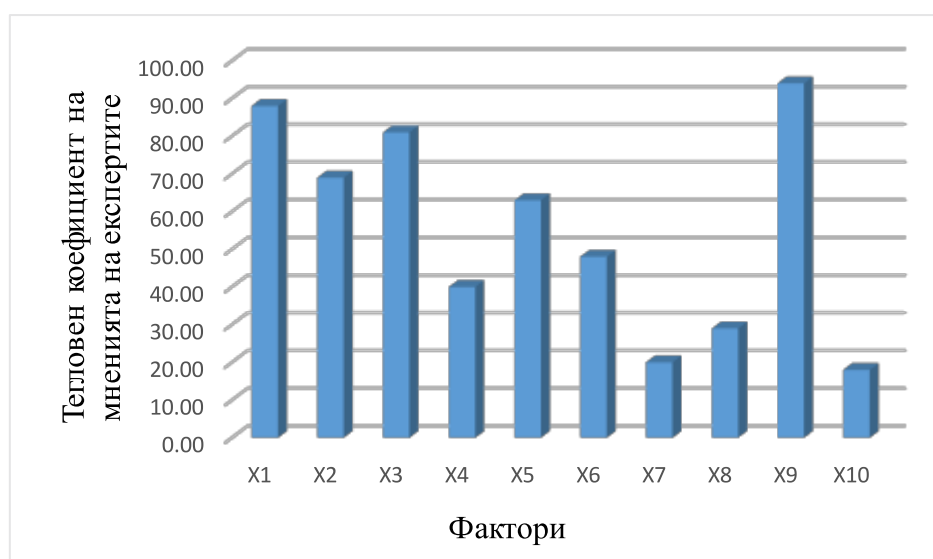
Сравняват се стойностите за  $\chi_R^2$  и  $\chi_T^2$ :

$$\chi_R^2 > \chi_T^2 \rightarrow 77.345 > 16.919 \quad (4)$$

От неравенство (4) следва, че хипотезата за статистическа значимост на коефициента на конкордация  $W$  се потвърждава за избраното ниво на значимост. С доверителна вероятност 95%, може да се твърди, че оценките на експертите са съгласувани.

#### Анализ на резултатите

Факторите, влияещи върху избора на облекло, според неговия комфорт, са класифицирани чрез отсейващ експеримент по методиката на Кендал. Ранжираните фактори по приоритетна значимост са дадени на **фигура 2**. Факторите, които най-съществено (с най-висок приоритет) влияят върху комфорта на облеклото са:  $X_9$ ,  $X_1$  и  $X_3$ .



Фигура 2 Хистограма на експертните мнения

Индивидуалните характеристики на потребителя - фактор ( $X_9$ ), се оказват най-важни с тегловен коефициент над 90 единици, когато трябва да си избират нови дрехи. Това означава, че човек първо се ръководи от собствените си предпочетания и усещания и чак тогава се съобразява с модните тенденции. В много случаи той предпочита да съчетае само някои елементи от модното изделие, но за него е по-важно, да се чувства удобно. Актуалните за сезона цветове не винаги са любимите му или не подхождат на цвета на кожата му. Едни много тесни дрехи може да предизвикат неудобство, ако той има повишена перспирация и това ще му причини допълнително неудобство, макар и да е облечен в най-модерната дреха. Могат да бъдат дадени още множество примери в това направление.

На второ място, според проведеното изследване, са модните тенденции ( $X_1$ ). Това се обяснява с желанието на един активен и уважаващ себе си човек винаги да иска да е красив и харесван. На всеки е известна приказката, че първо ни посрещат по дрехите, т.е. първото впечатление е много важно.

Третото място е отредено на най-важната текстилна характеристика, а именно суровинния състав ( $X_3$ ). Ако материала е вълна, логично е изделието да се носи през зимния сезон, отколкото през летния. Освен, ако не се намирате на полюса или на много студено място. Не по-малко важно е да се отчете, че материала, от който е изработена дрехата, е пряко свързан със цената и.

Останалите фактори също имат съответната тежест при избора на облекло, отговарящо на изискванията за комфорт, но техният тегловен коефициент има по-ниска стойност. Това в никакъв случай не означава, че трябва да се пренебрегват.

### Заклучение

Анализирани са факторите, които определят облеклото като комфортно. Реализирано е анкетно-експертно проучване на приоритетната значимост на тези фактори. Зависимостта на комфорта на облеклото от разглежданите фактори, поради отсъствието на функционална връзка, е изследвана чрез статистически методи. Избраните фактори са оценени по

степената им на значимост и са определени тези, които имат най-голямо въздействие върху комфорта на облеклото чрез реализирането на отсейващ експеримент по методика на Кендал.

На базата на получените резултати, броят на факторите може да бъде намален и изборът на нови модели облекла, класифицирани като комфортни, да бъде направен по-бързо от потребителите. Това в значителна степен би облекчило и производителите в шевната индустрия при разработването на нови шевни изделия с добър комфорт.

### Литература:

- [1] Raeve, Al., S. Vasile, J. Cools, Selected factors influencing wear comfort of clothing: case studies, *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, Vol. 4 Issue 1 - 2018, Febr. 06, 2018, pp. 66-71
- [2] Hes, L., Some open questions of evaluation of comfort properties of functional clothing, *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, Vol. 6 Issue 4/2020, July 28, 2020, pp. 148-151
- [3] Teyeme, Y. and et al., Comparative Analysis of Thermophysiological Comfort-Related Properties of Elastic Knitted Fabrics for Cycling Sportswear, *Materials* 2020, 13, 10 September 2020
- [4] Sztandera, Les M., A. Cardello, C. Winterhalter et al., Identification of the most significant comfort factors for textiles from processing mechanical, handfeel, fabric construction, and perceived tactile comfort data, May 3, 2012, *TRJ*, 83(1) 34-43, doi.org/10.1177/0040517512438121
- [5] Shen, H., K. Xie, H. Shi et al., Analysis of heat transfer characteristics in textiles and factors affecting thermal properties by modeling, *Textile Research Journal*, 2019, Vol. 89(21-22) 4681 - 4690, DOI: 10.1177/0040517519842790
- [6] Bernard, Andrew Blake, Factors Affecting Human Comfort Response to Garments, Thesis, 2009-04-16, North Carolina State University, 2009
- [7] Guowen, S., Improving comfort in clothing, Woodhead, 2011
- [8] DeLong, M., Aesthetics of dress, Bloomsbury Publishing Plc, DOI: 10.5040/9781474280655

-BG003

- [9] Damyanov, D., Mathematical methods for planning the experiment in research in the textile industry, Institute of Clothing and Textiles, Sofia, 1977
- [10] Kazlacheva, Z., Design design by modifying composition lines in clothing, magazine "Textiles and clothing" issue, 7, p. 11-12, 2003
- [11] Georgiev, Iv., Application of mathematical statistics in mechanical engineering, Technique, Sofia, 1982
- [12] Popov, N., A. Panov, Experimental research and automation in textile and confectionary production, Technique, Sofia, 1980
- [13] Andonova, Sn., Mathematical approach for cutting the factors influencing the choice of model option in the design of clothing, Jubilee scientific session "Modern Techniques and Technologies - 2006", Compendium of Scientific Reports, 01-02, December, University of National and World Art N. Rilski -Technical College, Blagoevgrad, 2006
- [14] Andonova, Sn., Miliieva, P. and Hodjova, F., Ranging of constructional parts of sewing articles according to their effect on the quality and productivity, International scientific conference " Unitech 08 - Gabrovo", ISSN 1313-230X, proceedings - volume II, pp. 315-319, 2008
- [15] Bozzanov, E., I. Uchkov, Statistical methods for modeling and optimization of multifactorial objects, Technique, S., 1983