

STUDII PRIVIND DISTRIBUȚIA UNIDIMENSIONALĂ A PARAMETRILOR ANTROPOMETRICI SPECIFICI TIPOLOGIEI DIMENSIONALE MASCULINE DIN REPUBLICA MOLDOVA

A. Dabija

Universitatea Tehnică a Moldovei

1. INTRODUCERE

La momentul actual condițiile de organizare a proceselor de fabricație din cadrul întreprinderilor de confecții nu permit proiectarea și fabricarea în serie a produselor de îmbrăcăminte pentru întreaga tipologie dimensională din Republica Moldova, precizată în documentația normativă în vigoare [1,6,7].

În accepțiunea specialiștilor în domeniu, tipologia dimensională este definită ca un ansamblu de corpuri tip, prezentată într-un număr optim pentru industrie, selectată în urma unor aplicații statistice adecvate, astfel încât produsele confecționate pentru aceste figuri să satisfacă necesitățile pentru marea majoritate a consumatorilor [3,6,7].

Tipologiile dimensionale se stabilesc pe baza efectuării unor anchete antropometrice recente în rândul populației și prelucrării statistice aferente a datelor furnizate de acestea.

În funcție de cerințele prin care se impune actualizarea standardelor antropometrice o dată la 7 - 10 ani, precum și luând în considerație faptul, că standardele antropometrice valabile până în prezent în Republica Moldova sunt depășite, în cadrul cercetărilor efectuate în lucrarea de față se prezintă rezultatele efectuării unei noi anchete antropometrice în rândul populației masculine adulte din Republica Moldova și prelucrarea statistică aferentă a datelor anchetării, precum și elaborarea recomandărilor adecvate privind orientarea producției de serie în cadrul întreprinderilor de confecții din Republică.

2. PARTEA EXPERIMENTALĂ

Datele antropometrice utilizate în lucrarea de față corespund unui eșantion de 300 subiecți de sex masculin, care fac parte din rândul populației adulte

din Republica Moldova (grupa de vârstă 30...60 ani), supus prelucrării statistice unidimensionale.

Prelucrarea statistică unidimensională se aplică în vederea analizei formei distribuției și stabilirii parametrilor statistici, care caracterizează măsurile antropometrice, de asemenea pentru stabilirea unei variante tipodimensionale medii caracteristice populației masculine adulte din Republica Moldova.

După cum se știe, pe plan mondial pentru fabricația îmbrăcăminte uzuale majoritatea sistemelor de corpuri tip au la bază aceleași dimensiuni principale, care în cazul populației masculine adulte sunt reprezentate de: 1) \hat{I}_c – înălțimea corpului; 2) P_{bIII} – al treilea perimetru al bustului; 3) P_t – perimetrul taliei [1-7].

În acest context, în cadrul cercetărilor efectuate în lucrare, pentru prelucrarea statistică unidimensională au fost selectați trei parametri antropometrici principali (\hat{I}_c , P_{bIII} , P_t), precum și un parametru dimensional secundar dat de L_m – lungimea mânecii (distanța de la punctul acromial până la articulația mâinii), caracteristicile dimensionale menționate având un rol determinant în cazul proiectării constructive a produselor cu destinație specială pentru bărbați.

Prelucrarea statistică unidimensională presupune parcurgerea următoarelor etape [1,2,3,6,7]:

1. Calculul valorilor tipice de selecție, numiți și indicatori statistici. Cei mai importanți sunt dați de:

- *Indicatori de localizare (de pozitie) - media aritmetica determinată cu formula:*

$$M = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

unde: M - valoarea medie aritmetică adevărată;

x_1, x_2, \dots, x_n - date experimentale (valori individuale);

n - mulțimea datelor experimentale.

- Indicatori de dispersie

a) amplitudinea de dispersie, care indică domeniul de variație a mărimii studiate:

$$A = x_{max} - x_{min} \quad (2)$$

unde: A – amplitudinea de dispersie (amplitudinea variației parametrului în selecție);

x_{max} , x_{min} – valorile individuale maxime și minime în cadrul intervalelor de grupare.

b) abaterea medie pătratică:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2} \quad (3)$$

unde: s^2 - variația adevărată (pătratul dispersiei).

c) dispersia de selecție S^2 :

$$s^2 = \frac{(x_1 - M)^2 + (x_2 - M)^2 + \dots + (x_n - M)^2}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2 \quad (4)$$

2. Întocmirea șirurilor variaționale pentru parametrii antropometrici principali incluși în studiu;

3 Calculul curbei de distribuție normală conform ordonatelor curbei normale pentru parametrii antropometrici incluși în selecție;

4. Verificarea normalității distribuției valorilor calculate conform legii date de relația analitică Gauss - Laplace. În acest scop se recurge la verificarea corespondenței dintre valorile numerice și procentuale cu valorile funcției, utilizând relația:

$$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{(x_j - \bar{x})^2}{2s^2}}, \quad (5)$$

unde: $f(x)$ – densitatea de probabilitate de distribuție a rezultatelor, considerate ca variabile aleatoare pentru $-\infty < x_j - \bar{x} < +\infty$;

s – abaterea medie pătratică;

x_j – centrul clasei în cadrul intervalelor de grupare;

\bar{x} - valoarea medie aritmetică (valoarea de secționare).

5. Reprezentarea grafică și analiza curbelor de distribuție normală Gauss – Laplace (graficul funcției distribuției de probabilitate) pentru parametrii antropometrici luați în studiu;

6. Interpretarea rezultatelor prelucrării statistice unidimensionale.

În tabelul 1 se centralizează valorile tipice de sondaj, obținute ca urmare a prelucrării statistice unidimensionale pentru parametrii antropometrici incluși în studiu, noțiuni ce își găsesc aplicabilitate și la prelucrarea parametrilor antropometrici [1].

Tabel 1. Valorile indicatorilor statistici pentru parametrii antropometrici principali

Denumirea indicatorilor	Valorile indicatorilor pentru parametrii antropometrici			
	I_c	$P_b III$	P_t	L_m
Numarul de valori, n	300	300	300	300
Numarul de clase, K	10	10	10	10
Marimea intervalului de grupare c , cm	4,76	5,31	6,39	2,28
Numarul maxim al valorii, cm	198,0	130,0	129,0	70,0
Numarul minim al valorii, cm	154,0	81,0	70,0	49,0
Valoarea medie aritmetică adevărată M , cm	175,9	102,04	91,778	60,42
Abaterea standard adevărată, s	$\pm 7,22$	$\pm 8,97$	$\pm 10,85$	$\pm 3,51$
Variația adevărată (pătratul dispersiei), s^2	52,15	80,41	117,66	12,32

Rezultatele prelucrării statistice unidimensionale privind parametrii antropometrici principali stau la baza reprezentării grafice a acestora în formă de poligoane și histogramme de frecvențe (fig.1), precum și în forma curbelor de distribuție normală Gauss – Laplace (fig. 2).

Din analiza poligoanelor și histogramelor de frecvență absolută, reprezentate în fig.1 rezultă, că curbele de frecvență corespund relațiilor de tip continuu, la care valorile sunt infinit apropiate între ele, reprezentând o limită a poligonului și a histogramelor frecvențelor.

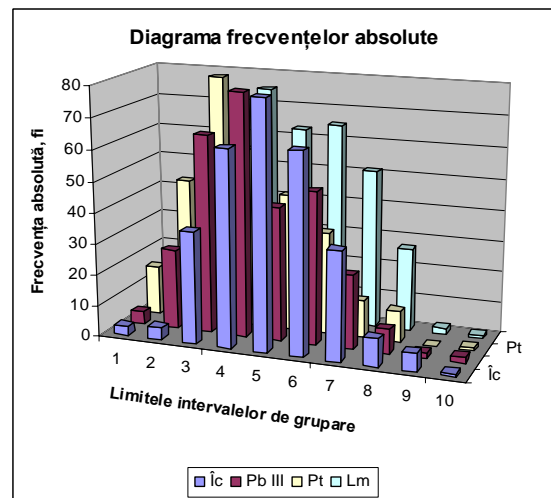
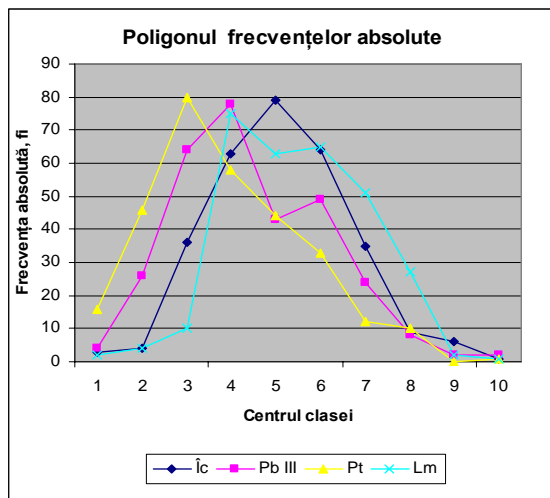


Figura 1. Poligonul, histograma frecvențelor absolute pentru parametrii antropometrici incluși în studiu.

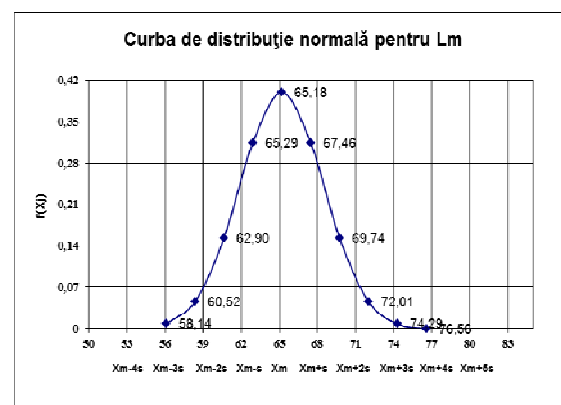
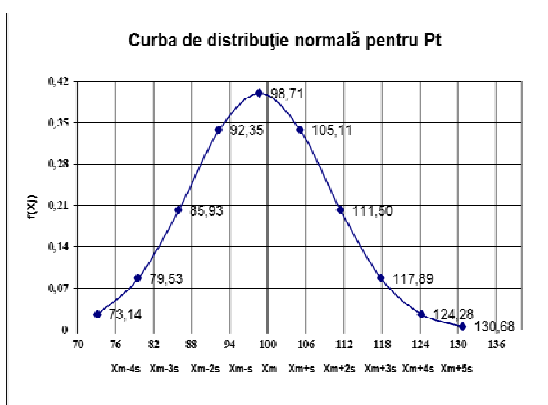
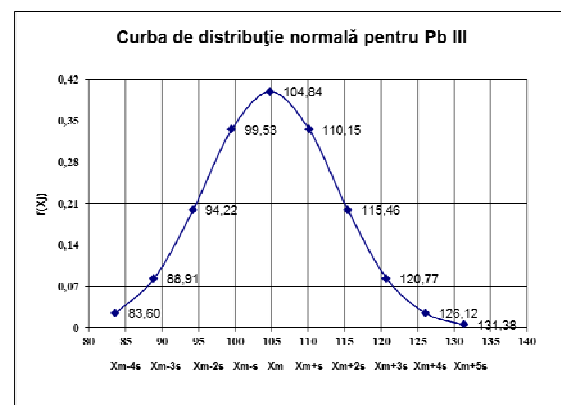
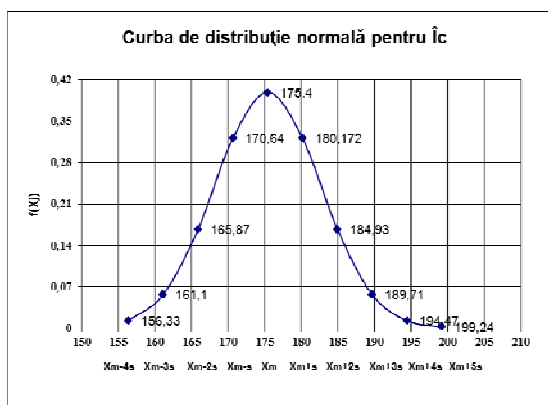


Figura 2. Graficul funcției distribuției normale pentru parametrii antropometrici principali.

Analizând graficele funcției distribuției de probabilitate (curbele Gauss - Laplace) reprezentate în fig.2 pentru parametrii antropometrici principali

(\hat{I}_c , Pb III, Pt, Lm), în cazul unui eșantion de 300 de subiecți cu vârsta 30 – 60 ani pot fi menționate următoarele concluzii:

- curba are forma de clopot (clopotul lui Gauss) și are două puncte de inflexiune: 1) $x_j - \bar{x} = -s$; 2) $x_j + \bar{x} = +s$;

- forma curbei este condiționată de dispersia rezultatelor măsurărilor;

- pentru un număr de 300 de măsurări, riguros în aceleași condiții experimentale, valorile mărimilor măsurate privind parametrii antropometrici principali cu orientare longitudinală I_c , L_m se distribuie simetric față de media aritmetică \bar{x} , iar pentru parametrii antropometrici principali cu orientare transversală P_{bIII} , P_t se observă o distribuție asimetrică față de media aritmetică.

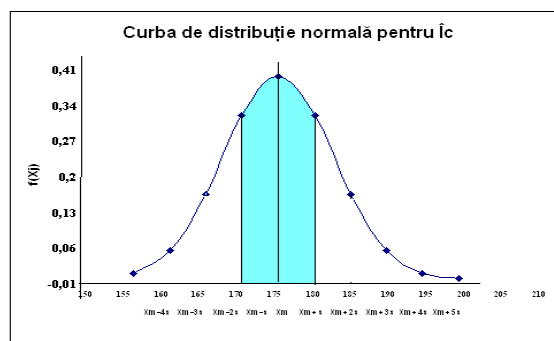
Cunoscând abaterile normate față de valoarea \bar{x} pentru limitele de clase stabilite, pot fi determinate densitățile de subiecți cu o anumită dimensiune (tab.2 și fig. 3 a-e), care se încadrează în limitele de clase stabilite cu o anumită probabilitate, utilizând tabelele suprafețelor curbei de distribuție normală, prezentată în sursele bibliografice de specialitate [6,7].

Tabelul 2. Frecvența de repartiție procentuală a numărului de subiecți pentru parametrii antropometrici principali incluși în studiu.

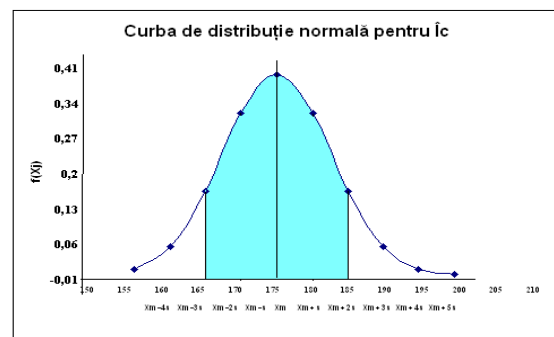
Nr. crt.	Parametrul antropometric	Limitele intervalului de valori, %				
		$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm 2s$	$\bar{x} \pm 3s$	$\bar{x} \pm 4s$	$\bar{x} \pm 5s$
1	I_c	49,07	81,3	95,23	99,17	99,90
2	P_{bIII}	44,48	76,20	92,32	98,17	99,69
3	P_t	43,80	75,80	92,15	98,12	99,67
4	L_m	50,98	83,24	96,15	98,79	99,94

În baza analizei datelor centralizatoare din tab.2 se poate afirma, că pentru studiul de caz cercetat privind frecvența de întâlnire a indicatorilor antropometrici incluși în selecție, ponderea procentuală a numărului de subiecți încadrați în limitele intervalului de valori ($\bar{x} \pm s$) constituie $\approx 44,48 \div 50,98\%$ cazuri; pentru intervalul ($\bar{x} \pm 2s$) ponderea procentuală este de $\approx 75,8 \div 83,24\%$ cazuri; pentru intervalul ($\bar{x} \pm 3s$) ponderea este egală cu $\approx 92,15 \div 96,15\%$ cazuri; pentru intervalul ($\bar{x} \pm 4s$) frecvența de repartiție constituie $98,12 \div$

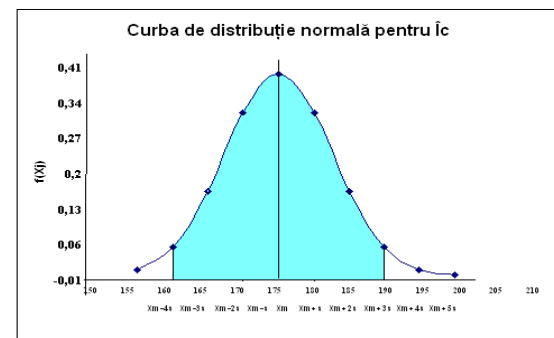
$99,17\%$ cazuri; iar pentru intervalul ($\bar{x} \pm 5s$) fiind egală cu $\approx 99,67 \div 99,9\%$ cazuri.



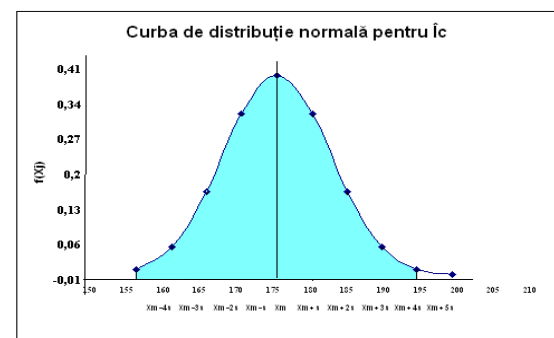
a) $\bar{x} \pm s, \%$;



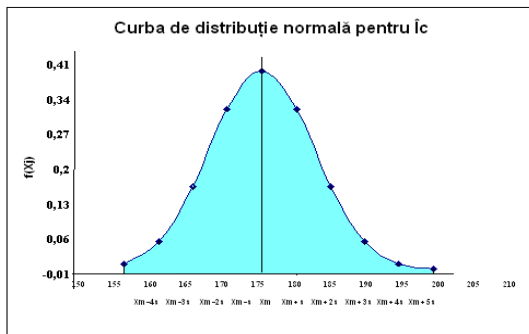
b) $\bar{x} \pm 2s, \%$;



c) $\bar{x} \pm 3s, \%$;



d) $\bar{x} \pm 4s, \%$;



e) $\bar{x} \pm 5s, \%$;

Figura 3. Frecvența de repartiție procentuală a subiecților pentru \hat{I}_c

Conform opiniei autorilor [6,7], nici o repartiție empirică a datelor antropometrice nu corespunde întocmai cu curba de distribuție normală dată de legea Gauss – Laplace. Neconcordanța între repartiția teoretică cu cea empirică poate fi apreciată cu criteriul lui Pirson χ^2 în baza aprecierii diferenței între distribuția teoretică și cea empirică pentru parametrii antropometrici principali \hat{I}_c , P_{bIII} , P_t , rezultatele fiind centralizate în tab. 3.

Tabel 3. Valorile criteriului lui Pirson pentru distribuția unidimensională a parametrilor antropometrici principali [1].

Nr. crt.	Parametrii antropometrici	Criteriul lui Pirson, χ^2		Nivel de semnificație	Grad de libertate, d
		calculat	tabelat		
1	\hat{I}_c	9,59	13,8	0,001	2
2	P_{bIII}	33,99	15,1	0,01	5
3	P_t	20,01	15,1	0,01	5

În concordanță cu datele prezentate în tabelul 3 se remarcă faptul, că pentru parametrii antropometrici cu orientare longitudinală (\hat{I}_c) valoarea χ^2_{calc} nu depășește valoarea χ^2_{tab} la nivel de semnificație 0,001 cu grad de libertate $d=2$, adică pentru eșantionul de selecție dat repartiția respectă o lege normală de distribuție unidimensională; pe când pentru parametrii antropometrici cu orientare transversală (P_{bIII}) și de conformație (P_t) valorile χ^2_{calc} depășesc valorile χ^2_{tab} la nivel de semnificație 0,01 cu grad de libertate $d=5$, ceea ce semnifică că

pentru eșantionul luat în studiu repartiția nu respectă o lege normală de distribuție unidimensională, confirmând că caracteristicile dimensionale legate de dezvoltarea țesuturilor adipoase ale populației masculine adulte cu vârsta 30-60 ani nu se supun legii de distribuție normală Gauss – Laplace, fapt rezultând și din asimetria curbelor de distribuție pentru P_{bIII} , P_t , prezentate în figura 2.

Rezultatele obținute în lucrare au fost supuse unei analize comparative cu datele incluse în standardele antropometrice în vigoare, utilizate actualmente în UE (România) [4] și țările CSI [5]. Ca urmare au fost stabilite:

- 1) o variantă tipodimensională medie caracteristică populației masculine adulte din Republica Moldova,
- 2) interferențele la nivel de intervale interdimensionale între mărimi – talii – grupe de conformații, adoptate în noile standarde antropometrice;
- 3) au fost elaborate recomandări în scop de utilizare practică a standardelor antropometrice analizate în scopul proiectării constructive și confecționării pe cale industrială a produselor vestimentare destinate populației masculine adulte din Republica Moldova.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma aplicării metodei de prelucrare statistică unidimensională a parametrilor antropometrici de bază \hat{I}_c , P_{bIII} , P_t , și secundari L_m pentru un eșantion de selecție, reprezentat de bărbați cu vârsta 30 – 60 ani pot fi formulate următoarele concluzii și orientări:

- pentru eșantionul luat în studiu parametrii antropometrici principali cu orientare longitudinală \hat{I}_c , L_m , ce țin de dezvoltarea sistemului osos respectă o lege de distribuție normală unidimensională Gauss – Laplace, semnificând dezvoltarea normală a corpului;
- parametrii antropometrici secundari cu orientare longitudinală incluși în cercetare (lungimea mânecii - L_m) respectă aceleași legități ca și parametrii principali cu aceeași orientare (\hat{I}_c);
- parametrii antropometrici principali cu orientare transversală P_{bIII} , P_t , care țin de dezvoltarea țesuturilor adipoase ale corpului pentru

eșantionul de selecție cercetat nu respectă legea de distribuție normală, fapt confirmat prin curbele de distribuție unidimensională (fig.2), precum și prin calculul valorilor criteriului lui Pirson (tab.3). Având o abatere semnificativă de la legea de distribuție normală Gauss – Laplace, indicatorii menționați necesită o prelucrare statistică suplimentară prin aplicarea metodei de transformare logaritmică în vederea normalizării distribuției unidimensionale;

- valorile parametrilor de tendință și a indicilor de împrăștiere privind parametrii antropometrici principali, centralizați în tab.1 stau la baza prelucrării statistice bidimensionale, precum și servesc în scopul stabilirii relațiilor de corelație între perechile de dimensiuni antropometrice longitudinale și transversale de bază;

- tipodimensiunea medie stabilită în urma rezultatelor prelucrării statistice și a comparării rezultatelor cu datele transpuse în documentația normativă în vigoare [4,5], care caracterizează tipologia dimensională privind populația masculină adultă din Republica Moldova este prezentată prin varianta tipodimensională: a) 176 – 104 – 94 (gr. III de conformație) în conformitate cu standardele antropometrice ale CSI și b) 176 – 104 – 92 (corp tip C) în conformitate cu standardele antropometrice românești [5].

4. CONCLUZII

Analizând rezultatele obținute în urma prelucrării statistice unidimensionale a parametrilor antropometrici principali pentru bărbați, au fost stabilite variabilitățile indicatorilor antropometrici în cadrul selecției și la nivelul populației, au fost analizate forma distribuției parametrilor dimensionali din eșantionul de selecție, precum și stabiliți parametrii statistici, care caracterizează mărimile antropometrice cercetate.

Intervalul de valori obținut în conformitate cu metoda de prelucrare prezentată a fost analizată în concordanță cu normativele în vigoare, ca rezultat a fost stabilită o variantă tipodimensională medie de corpuri tip specifică eșantionului de subiecți inclus în selecție.

Lucrarea prezintă interes din punct de vedere teoretic și practic, constituind orientări pentru prelucrări statistice pe grupe de populație.

Rezultatele prezentate în lucrare privind distribuția unidimensională a parametrilor antropometrici se recomandă în scop de întocmire de normative sau standarde antropometrice actualizate, utilizate pentru proiectarea și fabricarea producției de serie în industria de confecții din Republica Moldova.

Bibliografie

1. **Dabija A.** *Cercetări privind particularitățile constructiv tehnologice ale echipamentelor de protecție destinate operatorilor care deserveșc utilități publice din Republica Moldova.* Teză de doctorat. Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași, 2011.
2. **Ciociu, M.** *Bazele statistico – matematice ale analizei și controlului calității în industria textilă.* Editura Performantica, Iași, 2002.
3. **Balan, S., Mitu S.** *Prelucrarea statistică unidimensională a parametrilor antropometrici principali pentru femei, grupa de vârstă 18 – 29 ani.* Editura Tehnica a Moldovei, Chișinău, 1996, p.22-36.
4. **SR 13544-2010.** *Îmbrăcăminte. Dimensiunile corpurilor și mărimi de confecții pentru bărbați.* ASRO, aprobat la 21.12.2010.
5. **GOST 31399-2009.** *Tipovye figury muzhchin. Razmerrnye priznaki dlea proektirovaniya odezhdy.* M., OAO CZNIISHP, 2005
6. **Dunaevskaya T.,N., Kobleakova A.V., Ivleva G.S.** *Osnovy prikladnoj antropologii i biomexaniki.* MGUDT, 2005, p.250
7. **Dunaevskaya T.,N., Kobleakova A.V., Ivleva G.S.** *Razmernaya tipologiya naseleniya c osnovami anatomii i morfologii.* Moskva, Akademiya, 2001, p.238.

Recomandat spre publicare: 217.01.2012.