

004.9:796.015

-

05.11.17 –

– 2015

.

.

:

,

,

,

-

.

:

,

. . . .

,

«

»,

;

,

,

«

»,

.

«09»

2015  
05.052.06  
: 21021, .

12<sup>00</sup>

,

.

,

95, , .210.

-

: 21021, .

,

,95, .

«06»

2015 .

. . .

. -  
 :  
 - ,  
 , « » ,  
 . ,  
 , , ,  
 - , ,  
 , ,  
 . ,  
 , ,  
 ; - : , «  
 - - » ;  
 .  
 , ,  
 , ,  
 , « - »  
 , .

(J. Krog, . . . , . . . , . . . ( ) .),

(R. Lawson, . . . , . . . , . . . .),

( . . . , . . . , . . . , . . . , . . . , . . . .),

( . . . , . . . , . . . .), -

( . . . , . . . ' ) ,



, - ( ) .  
 .  
 ;  
 , ;  
 - ;  
 ;  
 ;  
 ( )  
 .  
 - i .  
 :  
 1. , , - , -  
 : « , - - -  
 2. » .  
 , , - , ,  
 3. ( ) . , , -  
 , , ,  
 , , ,

1.

HL7,

11-14%

2.

on-line-

« » –  
( 13.03.2015 ),

( 30.04.2015 ),

« » –  
( 05.06.2015 ),

[1];

[2];

[3];

[4];

[5];

[6];

[7];

[8];

[9];

[10];

[11];

[12];

[13];

[14];

[15];

[16];

[17];

[18];

[19];

[20];

3.2 «

7.1 «

» [21];

[22].

2012 );

«  
2013-2015 .);

«

( .

», 2014 .); XVIII

, 2014 );

» ( . , 2015 .); VII

« - 2015» ( . , 2015 .).

1- ; 1- ; 1- ; ;  
 ; 1- ; 12- ;  
 .  
 .  
 , 2- ,  
 164 ,  
 205 , 40 13 151 .

,  
 . ,  
 . ,  
 .  
 ,  
 , - ;  
 -  
 , , , , ,  
 : , , , , , ,  
 , ,  
 -  
 , ,  
 , .  
 , , ,  
 , - ,  
 - ,  
 , - ,  
 - ,  
 , ,  
 ,  
 .  
 , , , ,



, , , , - ( .1).

1 -

		1 -			
1. .		1. .		1. .	
2. « » « » .		2. :« » « ».		2. .	
3. « » « - ».		3. - :«		3. .	
4. ,		4. » « - ».		4. .	
5. ,		5. ,		5. .	
		2 - ( )			
1. .		1. .		1. ( )	
2. .		2. .		2. .	
3. .		3. « » « » .		3. .	
« » .				4. .	
		3 -			
1. .		1. .		1. .	
2. .		2. .		2. .	
3. .		3. .		3. .	
4. .		4. .		4. .	
5. -		5. -		5. -	
		4 -			
1. .		1. ( 2).		1. .	
2. ,		2. .		2. .	
3. .		3. : ,		3. .	
4. .		4. , , .		4. .	
5. .		5. .		5. .	

1

		5 -	
1.	.	1.	.
2.	.	2.	.
3.	.	3.	.
«	»	4.	.
4.	.	5.	.
5.	.		
		6 -	
1.	.	1.	.
2.	.	2.	( )
	-	3.	( )

$$\overrightarrow{x(t)} = \{x_1(t), x_2(t) \dots x_i(t); x_{i+1}(t), x_{i+2}(t) \dots x_j(t); x_{j+1}(t), x_{j+2}(t) \dots x_n(t)\}, \quad (1)$$

$(t), i = \overline{1, n}$  -

$$X(\alpha) = \{x_1(t), x_2(t) \dots x_i(t)\}$$

$$X(\beta) = \{x_{i+1}(t), x_{i+2}(t) \dots x_j(t)\} -$$

$$; X(\gamma) = \{x_{j+1}(t), x_{j+2}(t) \dots x_n(t)\} -$$

(1)

$$\overrightarrow{x(t)} = \{[X(\alpha)], [X(\beta)], [X(\gamma)]\}. \quad (2)$$

$$x_i \in X_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (t), \quad i = \overline{1, n}$$

$$x_i > X_i, \quad x_i < X_i,$$

S1, S2, S3 ( . 1.)

$$x \in S = [S1, S2, S3] \tag{3}$$

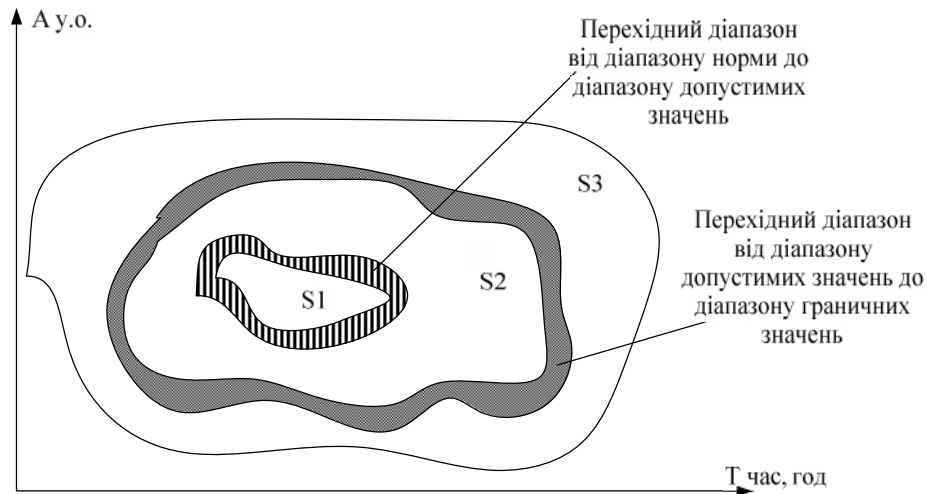
: S1 – ,

$$\vec{x}_i(t) = \{x^{\min}(t) \dots x^{\max}(t)\}, \tag{4}$$

$x^{\min}(t)$   $x^{\max}(t)$  – , ,  
S1.

$$\vec{x}_i(t) = \{x^{\min}(t) \dots x^{\max}(t)\}, \tag{5}$$

$x^{\min}(t)$   $x^{\max}(t)$  , , ,  
( . 1, S2).



1 –

$$\vec{x}_i(t) = \{x^{\min}(t) \dots x^{\max}(t)\}, \tag{6}$$

$$x^{\min}(t) \quad x^{\max}(t)$$

( .1 S3)

$$x_i(t)_{opt} = \left\{ \begin{array}{l} W_i(t) \in \{[x(\alpha)], [x(\beta)]\} \\ V_i(t) \in \{[x(\gamma)]\} \\ E_i(t) \in \{[e_1(t), e_2(t), \dots, e_q(t), \dots, e_Q(t)]\} \\ Z_i(t) \in \{[z_1(t), z_2(t), \dots, z_L(t), \dots, z_G(t)]\} \\ U_i(t) \in \{[u_1(t), u_2(t), \dots, u_k(t), \dots, u_m(t)]\} \\ R_i(t) \in \{[r_1(t), r_2(t), \dots, r_p(t)]\} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \frac{x(t)}{x(t)} \longrightarrow 1 \\ \frac{x(t)}{x(t)} \longrightarrow 1 \\ \frac{x(t)}{x(t)} \longrightarrow 1 \\ \frac{x(t)}{x(t)} \longrightarrow 1 \\ U_i(t) \longrightarrow 0 \\ R(t) \longrightarrow opt \end{array} \right. \quad (7)$$

$$\begin{array}{l} - W(t), \\ - U(t); \\ - Z(t); R(t) - \end{array} \quad \begin{array}{l} - V(t); \\ - E(t) \end{array} \quad . \quad ($$

( )

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx_1}{dt} = f_1(w, v, e, z, u, t, r); \\ \frac{dx_i}{dt} = f_i(w, v, e, z, u, t, r); \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dx_n}{dt} = f_n(w, v, e, z, u, t, r). \end{array} \right. \quad (8)$$

$$z \in Z \quad \begin{array}{l} w \in W, v \in V, e \in E \\ (t \in t_1, t_2) \\ (u \in U) \end{array}$$

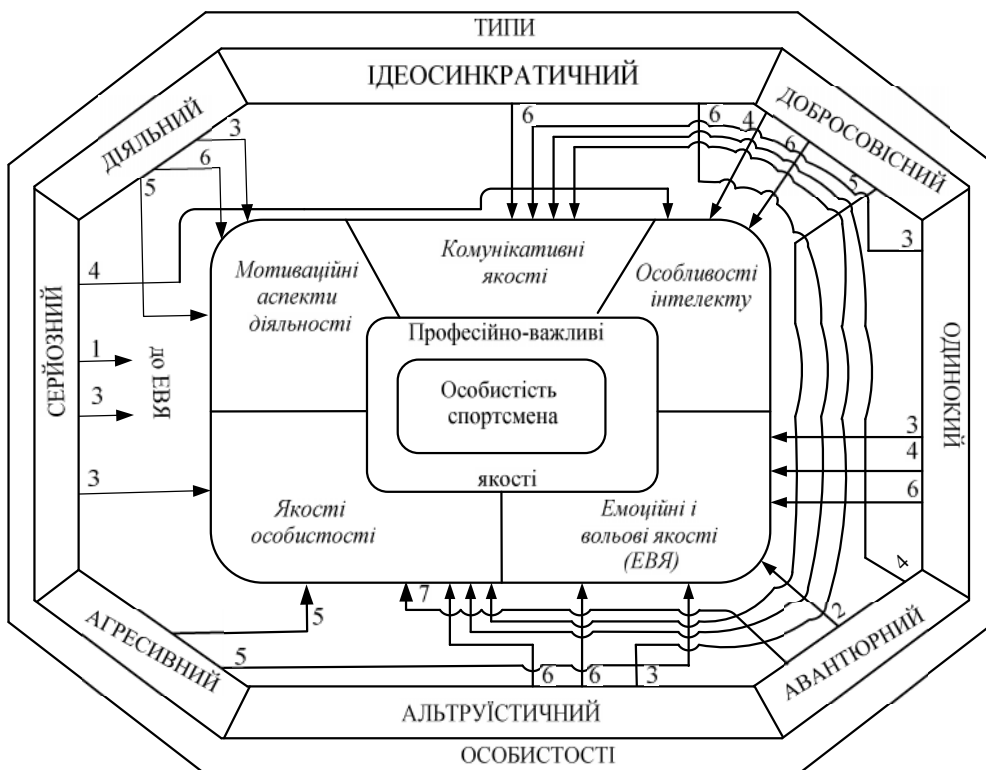
« » ( ) ( . 2).

« » .

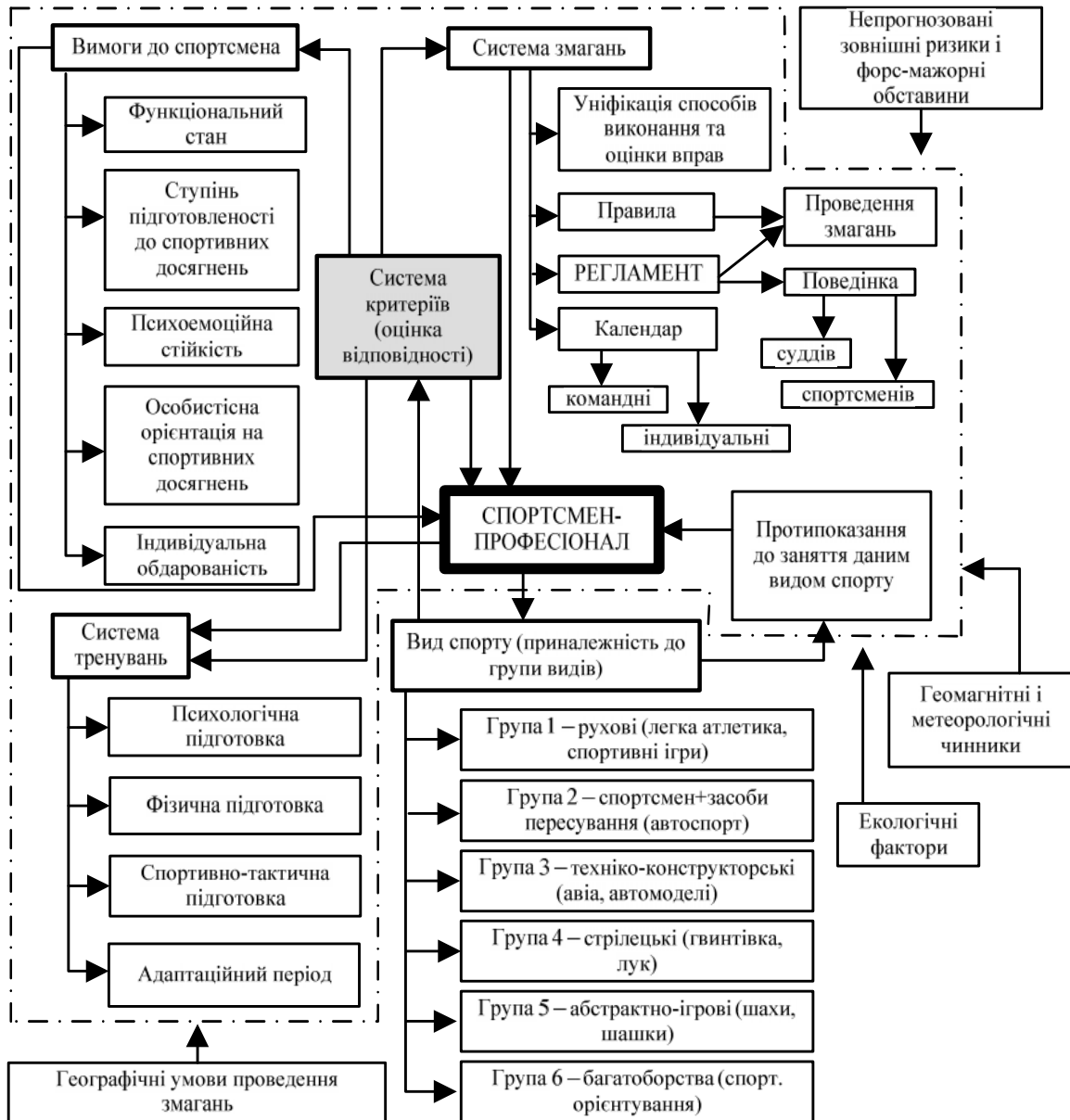
« »,

( ),

1. - 6 7 ;
2. - 5 9 ;
3. - 4 4 ;
4. - 2 3 ;
5. - 1 2 .

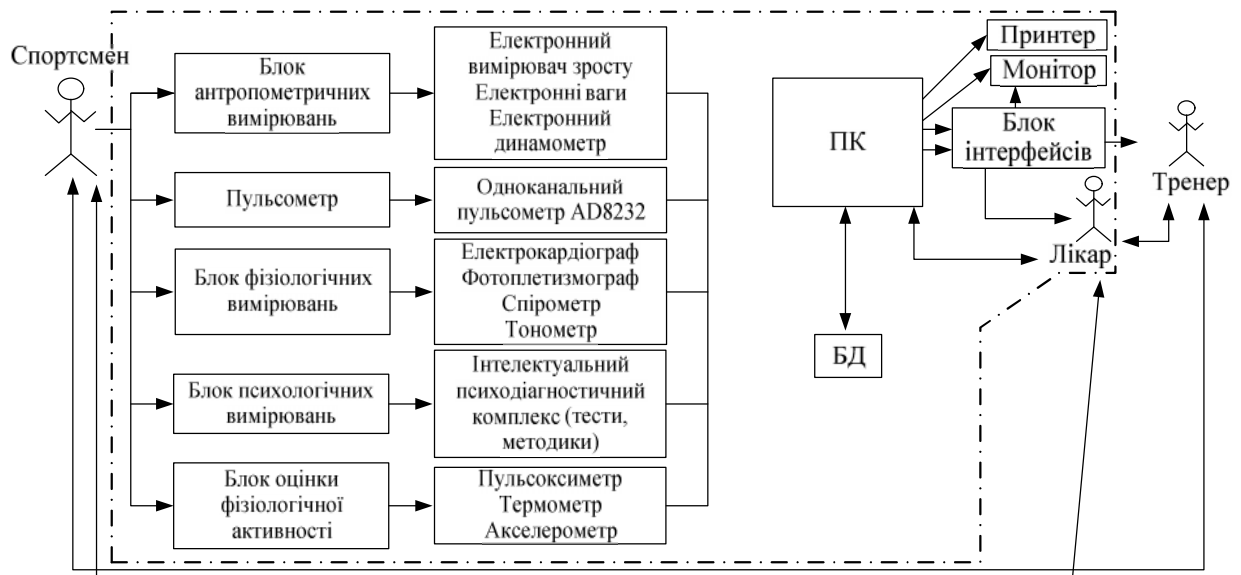


( .3).



HL7,

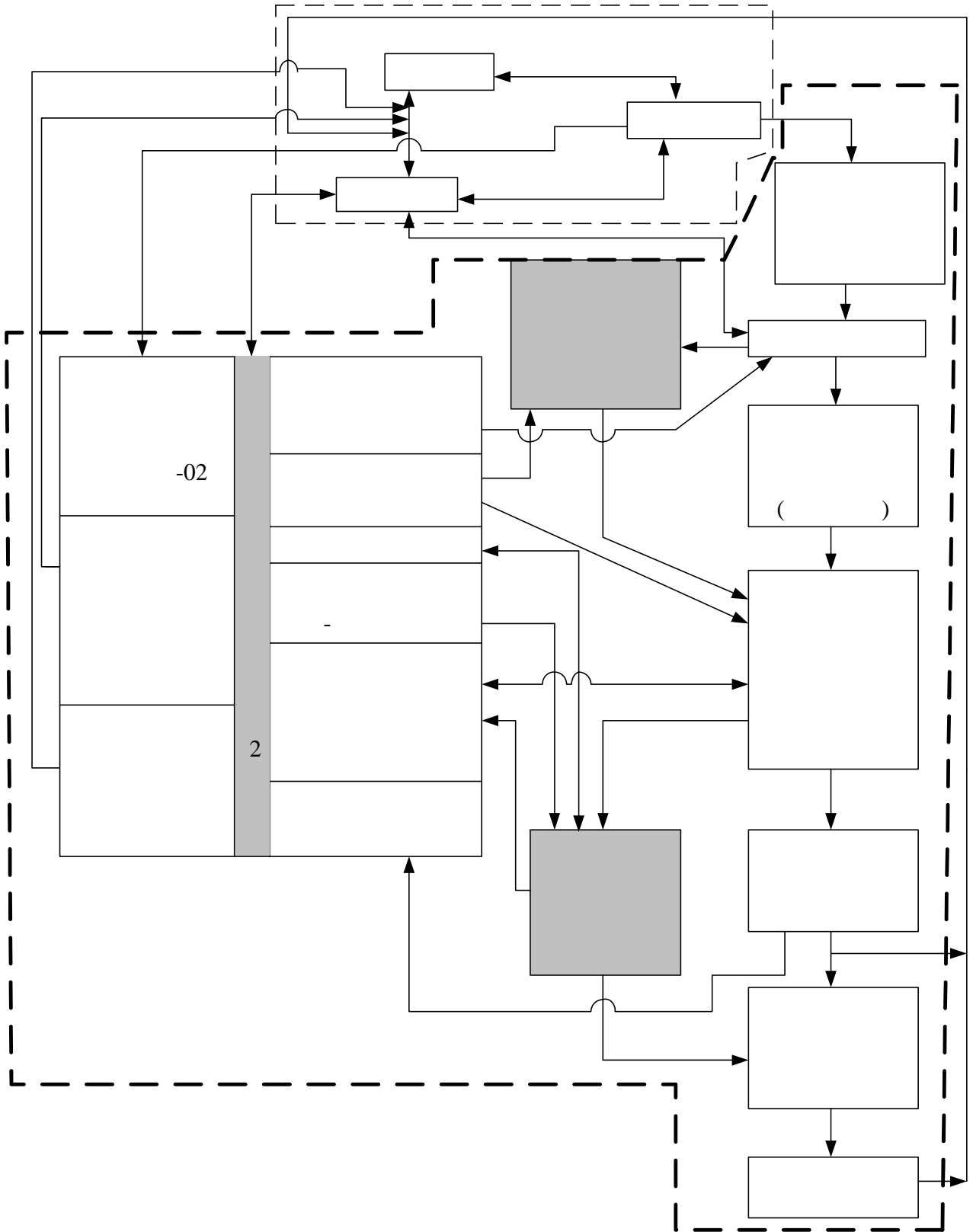
( . 4).



4 –

on-line-

: ( .5).



5 -

( - )



2.

4-

RS232 USB,

( . 6);

med index v1.0

Файл Розрахувати... Допомога

Анкетні дані		Антропометричні та соматоскопічні індекси	
Прізвище	Юхимчук	Площа поверхні тіла	1,91
Ім'я	Катерина	Коефіцієнт пропорційності	428,57
По-батькові	Ігорівна	Індекс Кеттле	428,57 <small>вище норми</small>
Стать	Ж	Індекс Пінье	8 <small>місна</small>
Вік	23	Індекс маси тіла	0,2449 <small>дуже мала</small>
		Щільність тіла	1,07
		Жирова компонента тіла, %	11,32 <small>нижче норми</small>
		Безжирова маса тіла, %	88,68
		Відносна сила кисті рук, %	37,33 <small>нижче норми</small>
Виміряні параметри		Індекси серцево-судинної системи	
Зріст, см	175	Маса тіла, кг	75
Систолічний тиск, мм.рт.ст.	120	Індекс Кердо	-14,29 <small>&lt; 0</small>
Діастолічний тиск, мм.рт.ст.	80	Коефіцієнт витривалості СС	175 <small>послаблення</small>
Частота серцевих скорочень, уд./хв	70	Систолічний об'єм крові	58,2 <small>норма</small>
ЧСС при навантаженні	91	Хвилиний об'єм крові	4074 <small>вище норми</small>
3 хв. після	85	Серцевий індекс	2132,98 <small>вище норми</small>
ЧСС до старту	70	Ударний індекс	111,16 <small>тип гемодинаміки: T</small>
після фінішу	81	Об'єм серця	26,19 <small>нижче норми</small>
Сист. тиск до старту	120	Індекс Робінсона	84 <small>добре</small>
після фінішу	135	Кардіосоматичний індекс	0,53 <small>нормальний</small>
Частота дихання, раз/хв	30	Загальний периферійний опір	2,59 <small>нижче норми</small>
Час видиху, секунд	4	Питомий периферійний опір	4,93 <small>нижче норми</small>
Сила кисті руки	28	Коефіцієнт відновлення пульсу	93,41 <small>погана</small>
Температура тіла, град С	36,6	Індекс навантаження	0,23
Окіл грудей у фазі видиху	92	Коеф. економності кровообігу	2800 <small>норма</small>
		Оцінка псих. готовності	24,69
		Максимальна ЧСС	178,75
		АП за Базевським	17,36 <small>не задовільно</small>
		Потужність лівого шлуночка	0,98 <small>нижче норми</small>
		Індекси дихальної системи	
		Коефіцієнт Хільдебрандта	2,33 <small>нижче норми</small>
		Індекс гіпоксії	0,06 <small>нижче норми</small>

6 –

11-14%.

. 2.

2 –

/					$\bar{x}_i$	$S_n$	$S_x$	$t_{an}$	$\Delta x$	$\delta$	$\delta$
	2013	2014	2013	2014							
1	7742	7906	7691	7823	7790	94,2	47,1	3,2	150,7	0,019	0,13
2	7864	7732	7820	7698	7779	76,5	38,25	3,2	122,4	0,015	0,13
3	6821	6734	6921	6700	6794	98,8	49,4	3,2	158	0,023	0,14
4	6701	6714	6590	6540	6639	84,9	42,45	3,2	135,8	0,020	0,14
5	6631	6803	6721	6903	6765	116	58	3,2	185,6	0,027	0,15
6	6824	6823	6811	6702	6790	58,9	29,45	3,2	64,3	0,013	0,14
7	6731	6790	6691	6420	6661	84,7	42,35	3,2	135,5	0,02	0,15
8	6246	6451	6440	6329	6437	126,9	63,45	3,2	203	0,013	0,16
9	6802	6896	7031	6994	6906	106,9	53,45	3,2	171	0,024	0,16
10	6514	6510	6395	6344	6465	86,2	43,1	3,2	137,6	0,021	0,15
11	6071	6049	6174	6136	6054	85,4	42,7	3,2	136,6	0,022	0,16
										0,021	0,15

- 8%  
11-14%.

1.

, ,  
- -

2.

, , - .  
-

3.

- .  
-

4.

, , .  
,

( ))

5.

, , -  
- ,

6.

». « ,

7.

, , -  
, ,

: , , ( - 21%; : - 0,9, - 1; - 0,447 0,147).

1. - // / . . , . . , . . . - 2011. - 4/3 (52). - . 37-39. - ISSN 1729-3774.

2. / . . , . . , . . . // . - 2013. - 1. - . 183-186. - ISSN 2219-9365.

3. . . - ( / . . , . . , . . // - . - 2014. - 1 (27). - . 110-116. - ISSN 1681-7893.

4. / . . , . . , . . // . - 2014. - 3. - . 142-144. - ISSN 2219-9365.

5. ; / . . , . . , . . // . - 2014. - 4 (51). - . 140-144. - ISSN 2078-4481.

6. , / . . , . . , . . // . - 2015. - 1. - . 162-166. - ISSN 2219-9365.

7. / . . , . . , . . // Elmi s rl r. . - 2014. - 4, . 1. - . 57-63. - ISSN 1815-1779.

8. . . [ ] / . . , . . // . - 2012. - 1. - : [www.es.rae.ru/biofbe/182-792](http://www.es.rae.ru/biofbe/182-792). - 11.06.2015.

9. / . . , . . , . . // VI « XI », . , 17-19 2012 . - .1.

« ... ».- : ,2012.- .178-179.

10. . . / . . , . . , .C. // (3-8 2013 ., . ) ; . . . - , . . . . - - : ,2013.- .124-125.

11. . . / . . , . . // XVIII XXI », . ,14-16 2014 . .1. « ».- : ,2014.- .104-105.

12. . . - / . . , . . , . . // 2014 .- : ,2014.- .133-136. , . , 28-30

13. . . / . . , . . // : , 11-13 2014 . - : . .- .156-157.

14. / . . , . . , . . // « - 2015» : VII , . ,21-23 2015 .- : ,2015.- .84.

15. . . - i ( ) / . . , . . , . . // : , . ,17 2015 .- . : « ».- .51.

16. . . / . . , . . , . . // : , , , , , : , . , 20-22 2015 .- : « ».- . .- .44.

17. : / . . , . . , . . // « - 2015» : VII , . , 21-23 2015 .- : , 2015.- .82.

18. . . . , . . . . , . . . . , . . . . // /  
 . . . . «  
 » ( - 2011), 18-20 2011 . :  
 . - : , 2011. - . 201. - ISBN 978-966-641-429-1.
19. . . . , C. . . . , . . . . // /  
 : V  
 - , 5-10 2015 . , . - -  
 : , 2015. - . 179.
20. / . . . , . . . , . . . ' : //  
 : , , , , , :  
 -
- 15-17 2012 . - : « » . - . . - . 86.
21. . . . / . . . , . . . , . . . -  
 , . : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. - 304 . -  
 ISBN: 978-3-659-20247-6.
22. - / . . . ,  
 . . . //  
 . - 2013. - 1. - . 31-33. - ISSN 1996-1960.

05.11.17 -

, , 2015.

- . -  
 ,  
 - ,  
 , ,  
 . ,  
 ,  
 ,  
 - ,  
 - ,

11-14%.

• • • • •

05.11.17 –

, 2015.

- , - , - , - : « » .

on-line-

HL7,

11-14%.

### ABSTRACT

**Moskovko M. V. The method and biotechnical system to determine the functional state of woman's heptathlon. - The manuscript.**

The thesis for a scientific degree of the candidate of technical sciences in specialty 05.11.17 – biological and medical devices and systems. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, 2015.

The thesis presents the research results for improving the efficiency of the determination process of multiathlon sportsmen functional state by developing a method, biotechnical system and sport doctor's workstation. The method for multiathlon sportsmen's preparedness level evaluation was improved. This method is an organized consistency of stages and information models of the athlete's personality, his competitive activities and sport result achievements, which are combined into a single unit with an athlete's dynamic state. The structure scheme for sport doctor's automatic workstation (AWS) was developed. It differs from existing ones with the including to its structure the decision support subsystem that provides a possibility to the sport doctors to make a reasonable decision about the preparedness level of the athlete. The biotechnical system was developed. This system consists of two functionally completed subsystems and represents hardware and software medical technical complex. That offers for the sport doctor possibility to improve the accuracy of preparedness assessment on 11-14 %.

**Keywords:** biotechnical system, multiathlon sportsmen, informational model, functional state, sport preparedness.



29.10.2015 .  
21 29.7 1/4. .  
Times New Roman.  
100 . . 2015 – 116.

,

-

. , . , 95. .: 59-81-59

