



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Анализ ветрового режима в Туапсинском районе»

Исполнитель Агафонов Ярослав Викторович

Руководитель к.с/х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

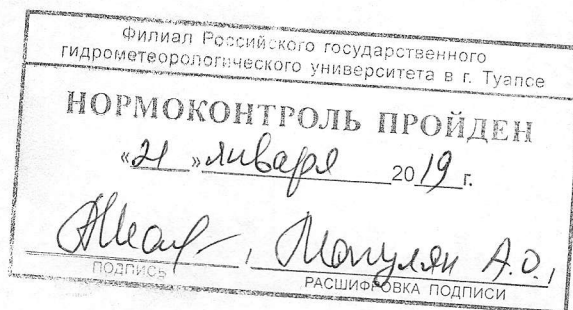
«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*СЦА*

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 21 » ливаря 2019 г.



Туапсе  
2019



«

»

.

«

»

( )

**05.03.05**

( - )

«

»

. / . . ,

«

»

\_\_\_\_\_

,

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 .

	.....	<b>3</b>
<b>1</b>	.....	5
1.1	. , .....	5
1.2	.....	13
<b>2</b>	- .....	17
2.1	- .....	17
2.2	.....	24
2.3	.....	27
<b>3</b>	.....	31
3.1	, .....	31
3.2	- , .....	39
	.....	53
	.....	56





1

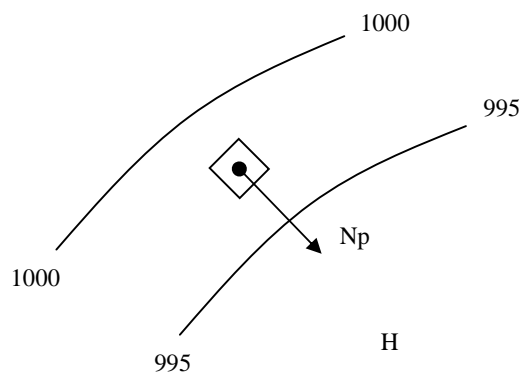
1.1

[3, .321].

[11, .323].

(F),

(.1.1.).



.1.1.

[11, .323]



$n$  -

;

-

.

-

,

.

-

,

,

.

,

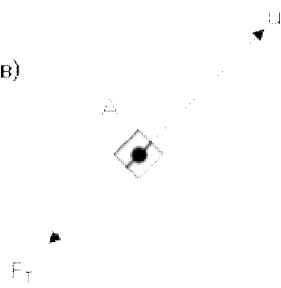
-

.

,

( . 1.3).

B)



. 1.3.

[11, . 325]

:

$$Nr = - n$$

(1.3)

,  $N$  - ,

$n$  - .

,

,

.

,

.



:

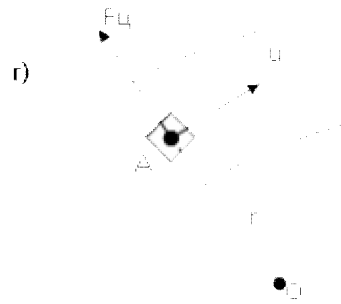
:

$$Nu = n^2/r \tag{1.4}$$

, Nu -  
n<sup>2</sup> r -

1000 ,

( .1.4).



.1.4.

[11,

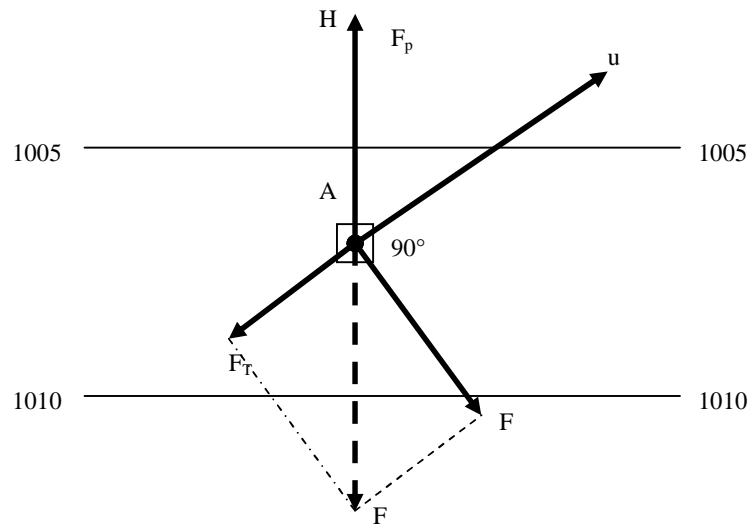
. 326]

1000 – 1500 ,

), ( )

,  
,  
, . . .

, , .  
 :  
 ;  
 90°  
 ( )  
 -  
 ( , , )  
 .  
 ( 1000 -1500 )  
 30-40°, 20-  
 30° ( . 1.5).



**. 1.5.**

[11, .326]

[1, .139].

90°, . . .

[4, .243].

50 .

50-100

[3, .153].

22,5°-  
45°( ).

245].

[4, .

[12, .78].

- 1 .

[9, . 13].

## 1.2

360°  
0° (360), — 45°, — 90°, — 180°, — 270° [7, . 113].  
8  
: -N, -S, -W, -E, -NW, -NE,  
-SW, -SE 8 ( . 1.6).



2

20 / ,

[15, .39].

[1, .109].

[20, .95].

- 40 / ,

100-150 / .





2 -

2.1 -

90  
70 . — 2366,4 <sup>2</sup>.  
18 .

( . 2.1).



. 2.1.

[25]

[13, .115].

1914-1915 .

50 , 20 .

[14, .89].

[10, .214].

[18, .217].

,  
 , , , .  
 .  
 .  
 ,  
 ,  
 ,  
 .  
 , 500—700  
 : .  
 — 1098 , . — 1844 , . — 1000 , . —  
 1024 , . — 856 , . — 994 , . — 775 , . — 819  
 ( ) ,  
 [24, .104].

60 .

[22, . 267].

+4° .

30-50 .

352<sup>2</sup>, — 35 ,  
14<sup>3</sup> 0,2 .

1150 (

). ( ) 40°55' . .,  
( ) — 46°32' . .

2243 .  
413488<sup>2</sup>, — 537000<sup>3</sup> [24, . 87].

, — 17,6 ‰ — , — 15 ‰



430 ,

( 1,5 ),

[23, .409].

50 .

[10, .123].

( )

[8, .32].

500—600

( , , ).

2-3

( , .).







(3-5 / .),

2-3

[17, . 234].

[17, .236].

[9, .12].

[6, .138].

**2.3**

[2, .112].

[19, .21].

0,2° .

300 .

46 ,

11

[19, . 34].

6-8

12-14

13-15

2,0-4,0 °C,

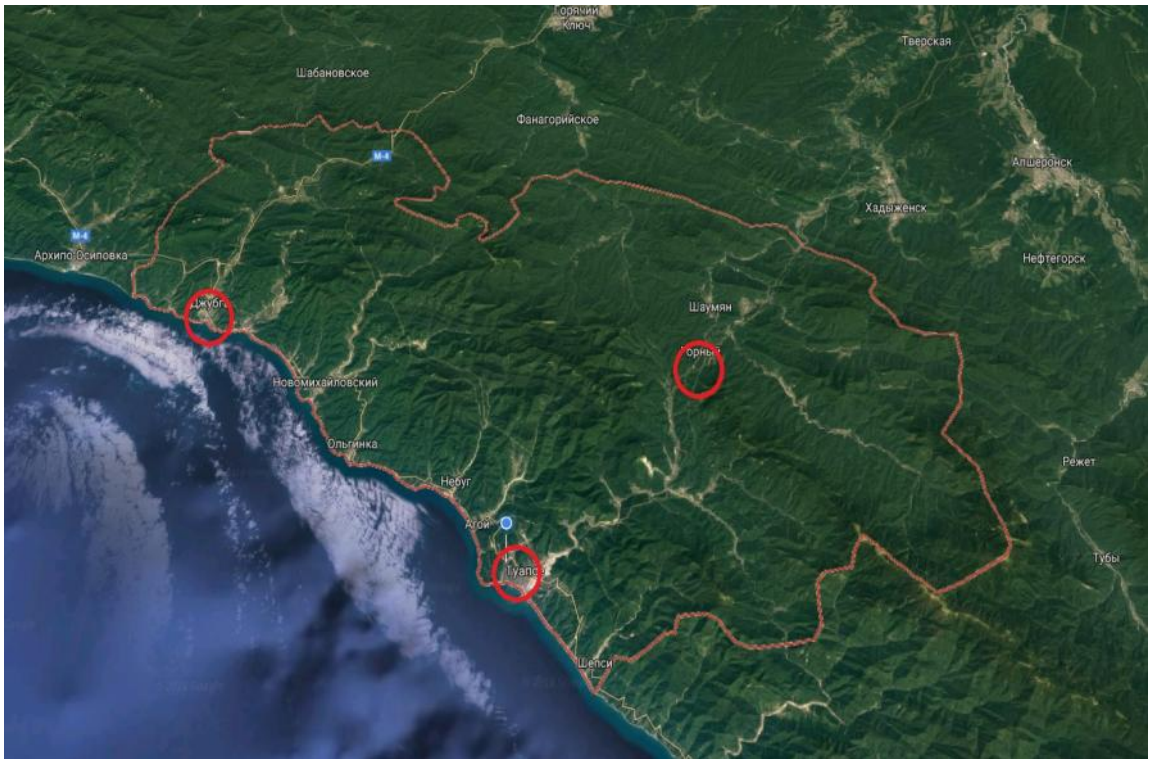
3,0 °C.

9-10°C,

50 ,

3.1

( . 3.1).



. 3.1.

1

( . 3.1).

\_\_\_\_\_

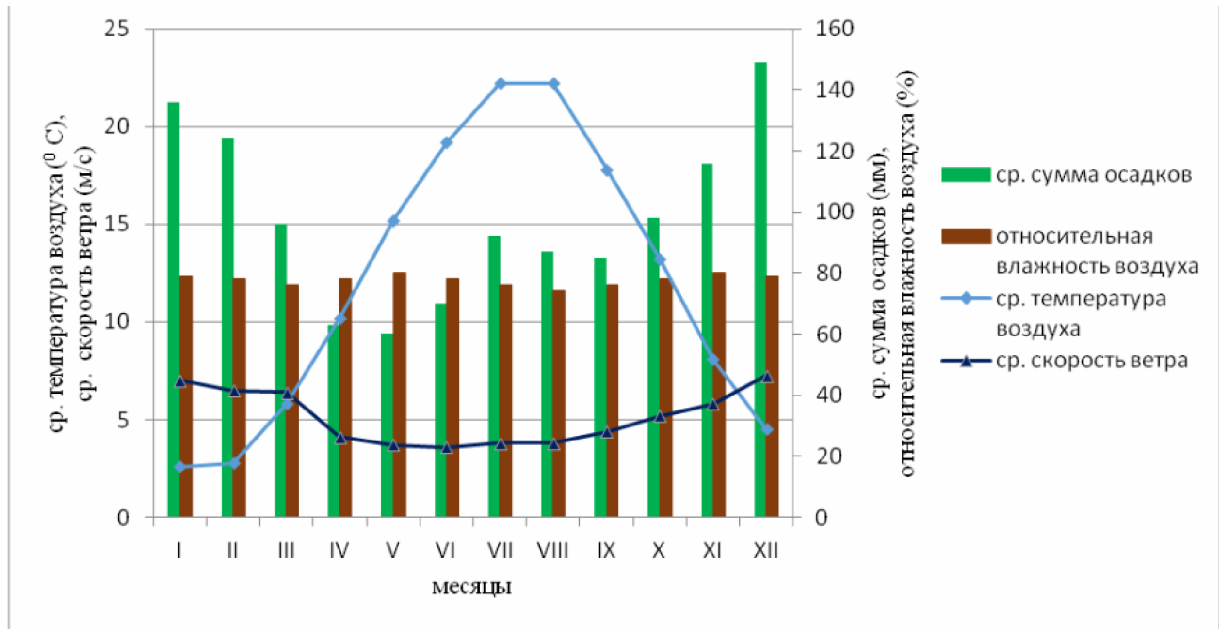
1



			( )	
	44°20'	38°43'	23	1937
( . )	44°17'	39°16'	325	1912
	44°06'	39°04'	41	1881

. -  
 .  
 ,  
 [25].  
 ,  
 ,  
 12,0 . -  
 ,  
 +2,6 , +22,2 .  
 +42 , -25,0° .  
 14,0 .  
 , 1176 .  
 - , .  
 620 , 53% ,  
 550 - 47%.  
 179 .  
 . 3.2 . 3.2.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
,												
2,6	2,8	5,8	10,2	15,2	19,2	22,2	22,2	17,8	13,2	8,1	4,5	12,0
,												
136	124	96	63	60	70	92	87	85	98	116	149	1176
, /												
7,0	6,5	6,4	4,1	3,7	3,6	3,8	3,8	4,4	5,2	5,8	7,25	5,1
, %												
79	78	76	78	80	78	76	74	76	78	80	79	78



. 3.2.

37

[25].

2-3

( 1976 .

, 201 . .

1

[25].

10,3 .

1760 .

840 , 48%

919 – 52%.

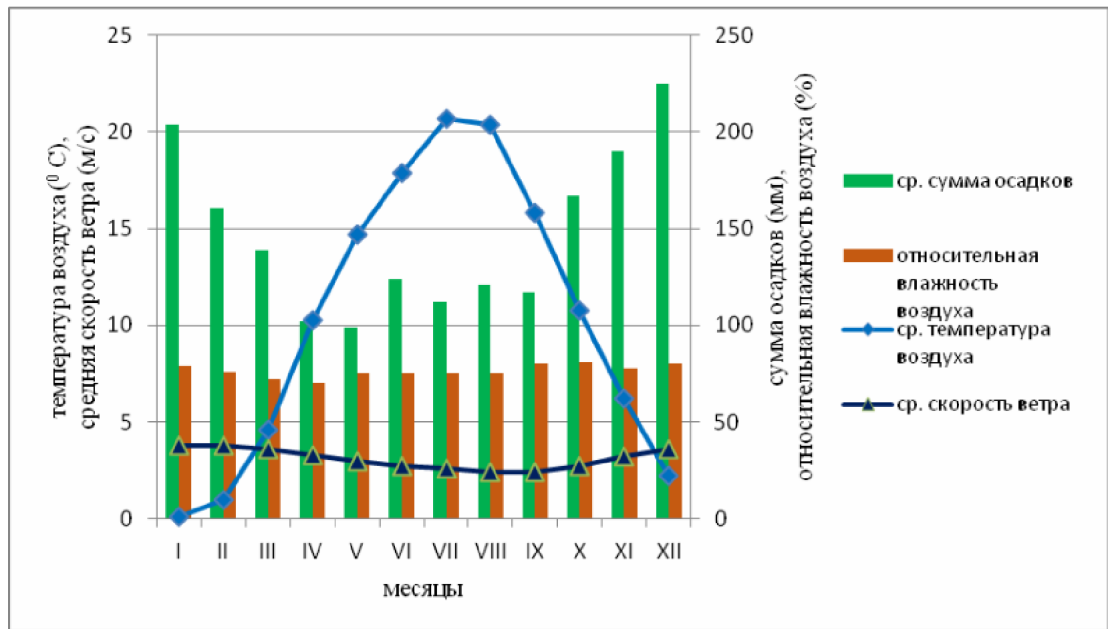
297 .

. 3.3 . 3.3.

**3.3**

5

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
,												
0,1	1,0	4,6	10,3	14,7	17,9	20,7	20,4	15,8	10,8	6,2	2,2	10,3
,												
204	161	139	102	99	124	112	121	117	167	190	225	1760
, /												
3,8	3,8	3,6	3,3	3,0	2,7	2,6	2,4	2,4	2,7	3,2	3,6	3,0
, %												
79	76	72	70	75	75	75	75	80	81	78	80	76



. 3.3.

6

( )

50

60%

70%

-81%

- [25].

13,5 . -

+4,5 , - 23,4 .

0,2 .

16,0 .

72 %.

(70 %).

- (76%),

1354 .

670 , 51%

690 - 49%.

227 .

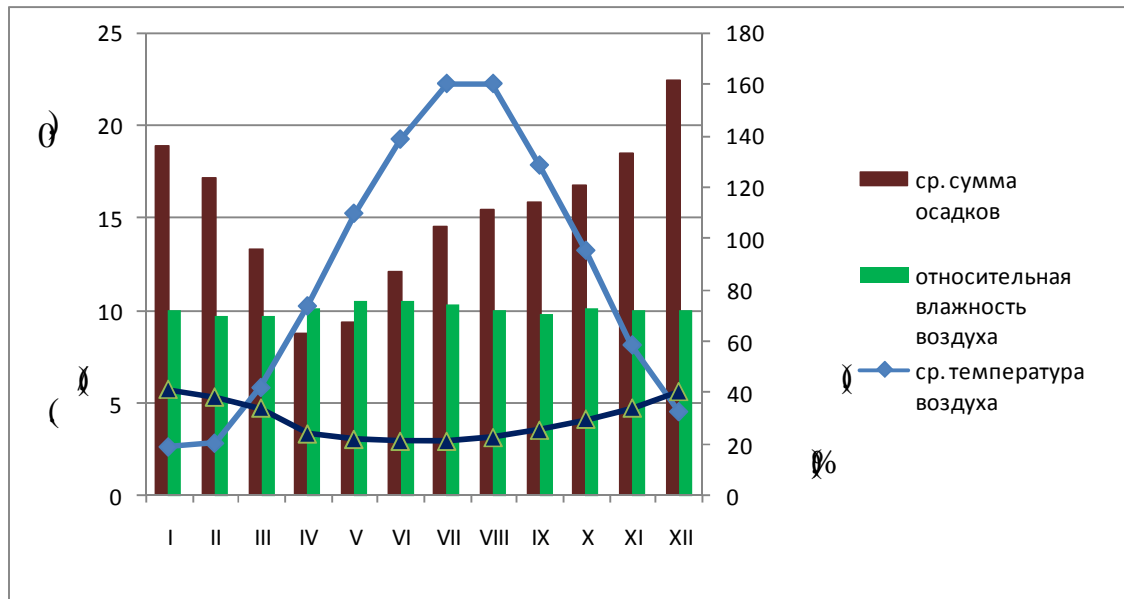
5 ,

. 3.4 . 3.4.

3.4

7

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
, ,												
4,8	4,5	7,3	11,4	16,2	20,1	23,2	23,4	19,5	14,9	10,3	6,7	13,5
, ,												
148	124	99	83	67	87	105	111	114	121	133	162	1354
, /												
5,7	5,3	4,7	3,3	3,0	2,9	2,9	3,1	3,5	4,1	4,7	5,6	4,1
, %												
72	70	70	73	76	76	74	72	71	73	72	72	72



. 3.4.

8

38

3.2

[16, .8].



[19, .78].

[25].

. 3.5 . 3.5.

**3.5**

, % 9

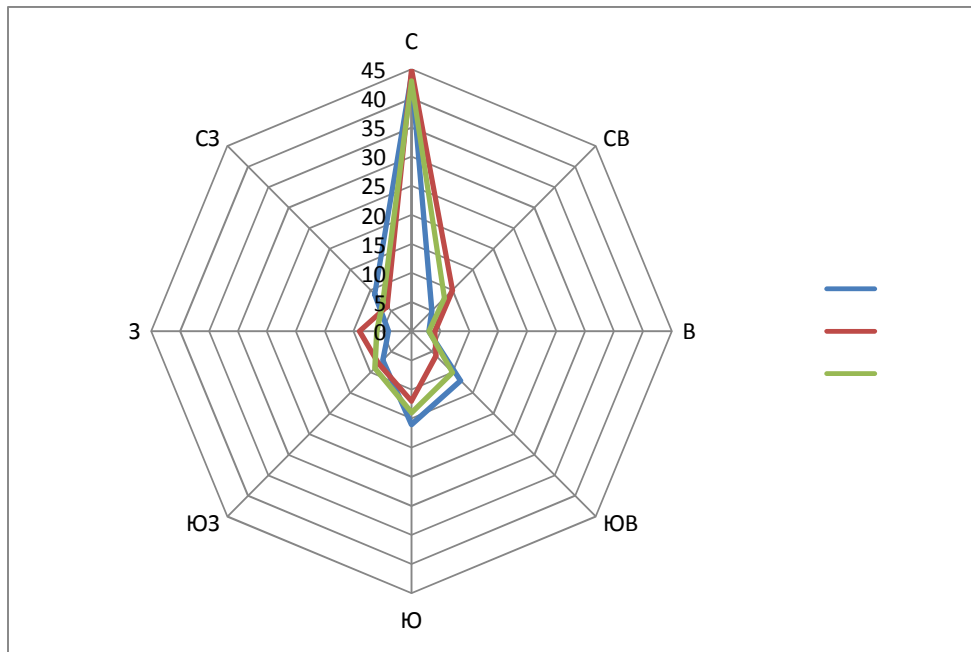
	44	5	3	12	16	7	4	9	3
	45	10	4	6	12	8	9	6	9
	43	8	3	10	14	9	6	7	5

44%,

- 12%,

- 16%,

10%.  
 43%, - 14%, - 10%,  
 10%.  
 - 3%, 5%.



. 3.5.

, %<sup>10</sup>

5 / .

7

/ .

3,6-3,8 / ,

4 / .

. 3.6.

3.6

, / <sup>11</sup>

	I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII	IX	X	XI	XII	
	7,0	6,5	6,4	4,1	3,7	3,6	3,8		3,8	4,4	5,2	5,8	7,25	5,1

, ( 15 / )  
 51 ,  
 , 169 ( . 3.7).

**3.7**

15 / , 12

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-	8,4	7,3	4,9	2,7	1,5	1,1	1,2	1,1	2,0	3,8	6,8	9,7	51
-	19	19	14	17	12	7	13	15	12	13	18	20	169

), ( .  
 , ,  
 , 30 .  
 , .  
 10 [25].  
 , .  
 -  
 - 28 29% ,  
 - 18% - - 14%.  
 - 37%, - 29%, -  
 - 18%, - - 8%, - 1%.

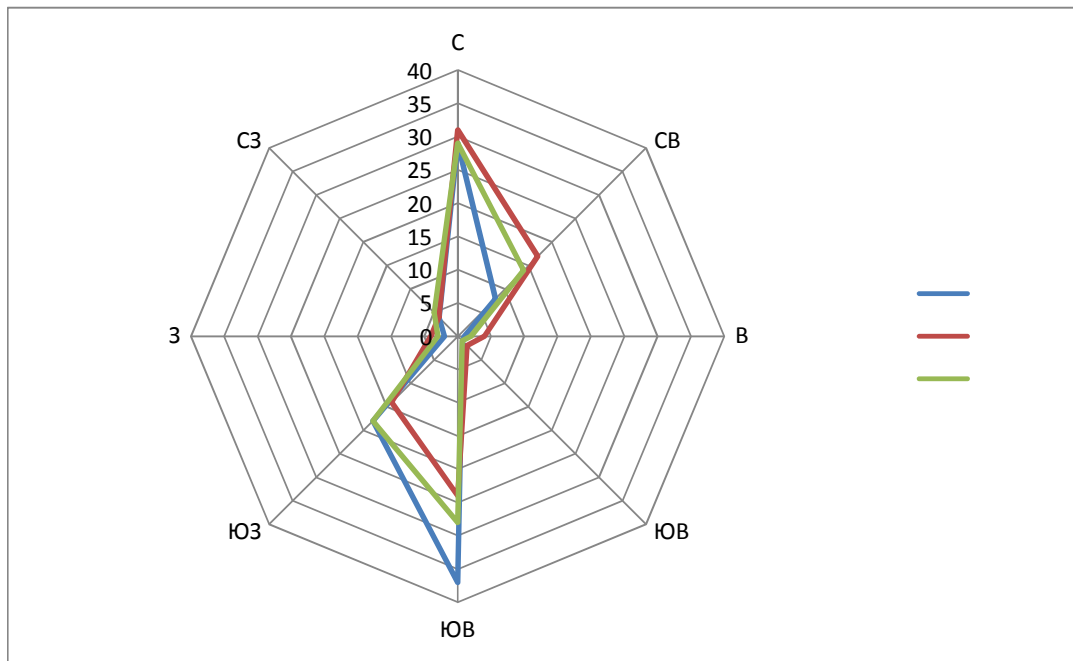
29%, -28%, -1%.

. 3.8 . 3.6.

3.8

, % 13

	29	8	1	1	37	18	2	4	22
	31	17	4	2	24	14	4	4	24
	29	14	2	1	28	18	3	5	22



. 3.6.

, %<sup>14</sup>

3,0 / ,

- 3,8 / , - 2,6 / .

- 25 / ,

40 / .

- [21, .83].

. 3.9.

**3.9**

, / <sup>15</sup>

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	3,8	3,8	3,6	3,3	3,0	2,7	2,6	2,4	2,4	2,7	3,2	3,6	3,0
	40	34	28	20	18	17	20	20	18	20	20	24	40

15 / , 3 ,

100 .

24

( . 3.10).

**3.10**

15 / , <sup>16</sup>

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	3,8	3,8	3,6	3,3	3,0	2,7	2,6	2,4	2,4	2,7	3,2	3,6	3,0
	24	18	15	16	10	10	6	7	11	17	15	17	104

15

16

- 32%, - 17%  
 - 12%, 16%.

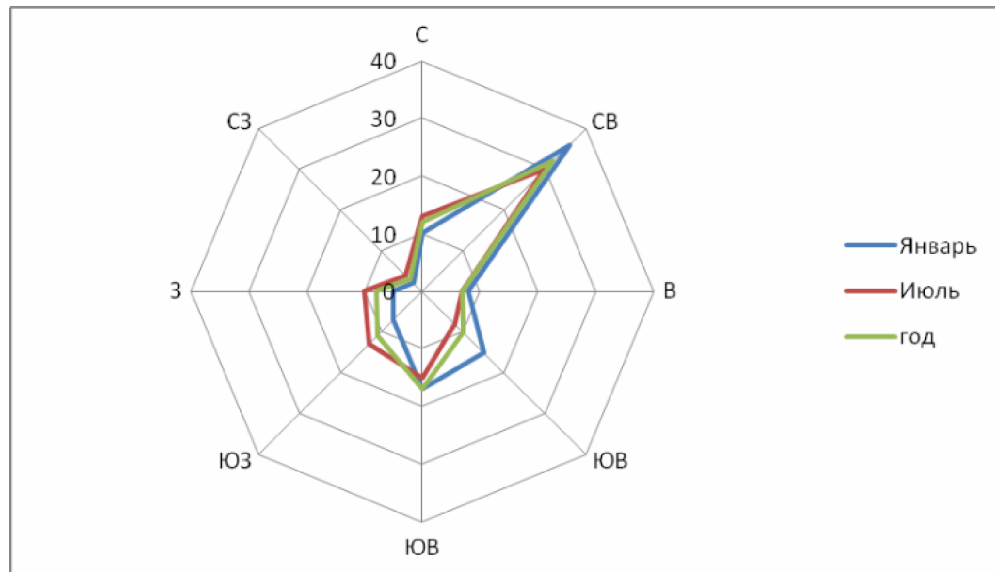
. 3.11 .3.7.

3.11

,% 17

	10	36	8	15	17	7	5	2	2
	13	30	7	8	15	13	10	4	2
	12	32	7	10	17	11	8	3	16

- 36%,  
 - 10%, - 17%, - 7%,  
 8%, - 5%, 2%.  
 - 30%, 30%,  
 15%, - 13%.



.3.7.

,%<sup>18</sup>

4,1 / . - 5,1  
 / , - 2,9 / . - 40  
 / , 54 / .

- .  
 . 3.12.

**3.12**  
 , / <sup>19</sup>

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	5,7	5,3	4,7	3,3	3,0	2,9	2,9	3,1	3,5	4,1	4,7	5,6	4,1
( )	40	40	40	24	25	25	20	26	25	36	28	28	40
( )	54	40	36	29	26	28	28	30	29	42	40	40	54

15 / , 69 ,

110 .

- 23 21

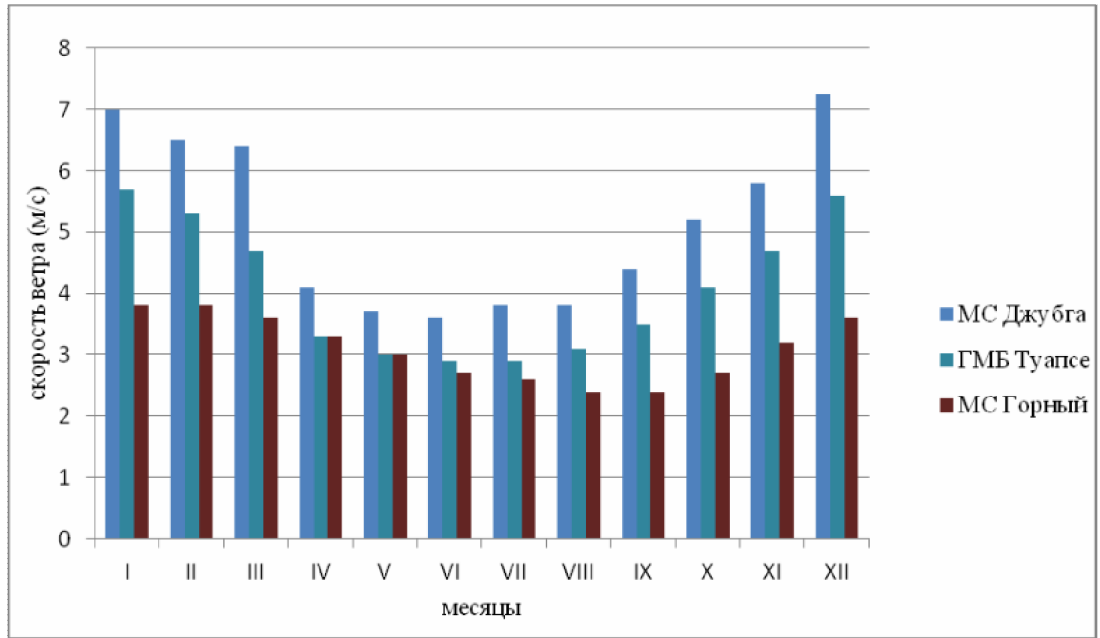
( . 3.13).

**3.13**

15 / , 20

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	11	9	7	4	2	2	2	2	3	6	9	12	69
	23	17	15	12	9	7	8	7	12	13	18	21	110

( . 3.8).



. 3.8.

, / 21

5,1 / .,

7 / .

3 / .

4 / .

, 50%

, 30%

- , 10%



% , 25 %

- , 20 %

( . 3.14).

**3.14**

**2000-2018** .<sup>22</sup>

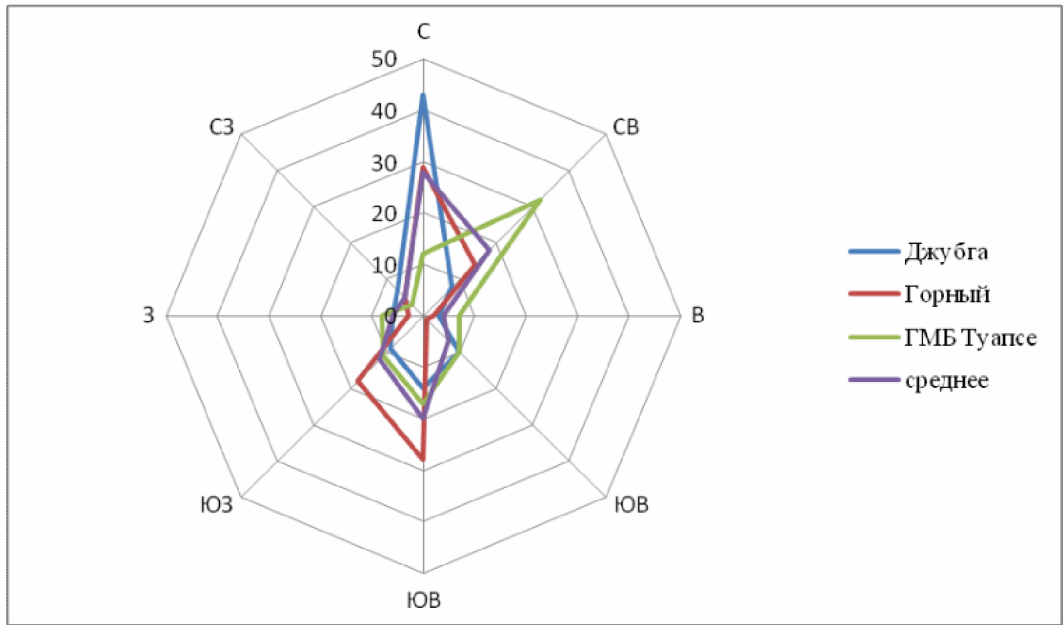
I	3,7	5,0	3,7	7,1	6,6	5,5	3,9	2,7
II	3,6	4,7	3,8	6,7	5,8	4,5	4,2	2,6
III	3,6	4,8	3,1	5,7	4,6	3,7	3,0	2,6
IV	2,8	3,6	2,8	4,4	3,7	3,0	2,7	2,2
V	2,5	3,5	2,3	3,6	3,0	3,0	2,8	2,5
VI	2,4	3,2	2,5	3,7	3,2	3,2	3,0	2,6
VII	2,7	3,4	2,5	3,5	2,9	3,4	3,2	2,8
VIII	2,7	3,4	2,5	3,7	3,1	3,3	3,0	2,7
IX	3,2	4,0	3,1	3,5	3,4	3,7	3,1	2,5
X	3,4	4,4	3,1	5,7	4,4	4,2	3,1	2,4
XI	3,9	4,4	3,2	6,7	5,9	5,1	3,3	2,8
XII	3,4	4,6	3,9	7,5	7,8	6,2	4,5	2,4
	3,2	4,1	3,8	5,2	4,5	4,1	3,3	2,6

: ,  
 ,  
 : , - ,  
 - .  
 -  
 .  
 « » ,  
 .  
 , ,  
 .  
 -  
 .  
 ,  
 - 28 % , - 20% , - - 18 % , - -  
 12% . 14 % .  
 . 3.15 . 3.9.

**3.15**

, %<sup>23</sup>

	43	8	3	10	14	9	6	7	5
	29	14	2	1	28	18	3	5	22
	12	32	7	10	17	11	8	3	16
	28	18	4	7	20	12	6	5	14



. 3.9.

24

,  
 - 28 %, - 23%, -  
 16 %, - - 11%. 9 % .

. 3.16 . 3.10.

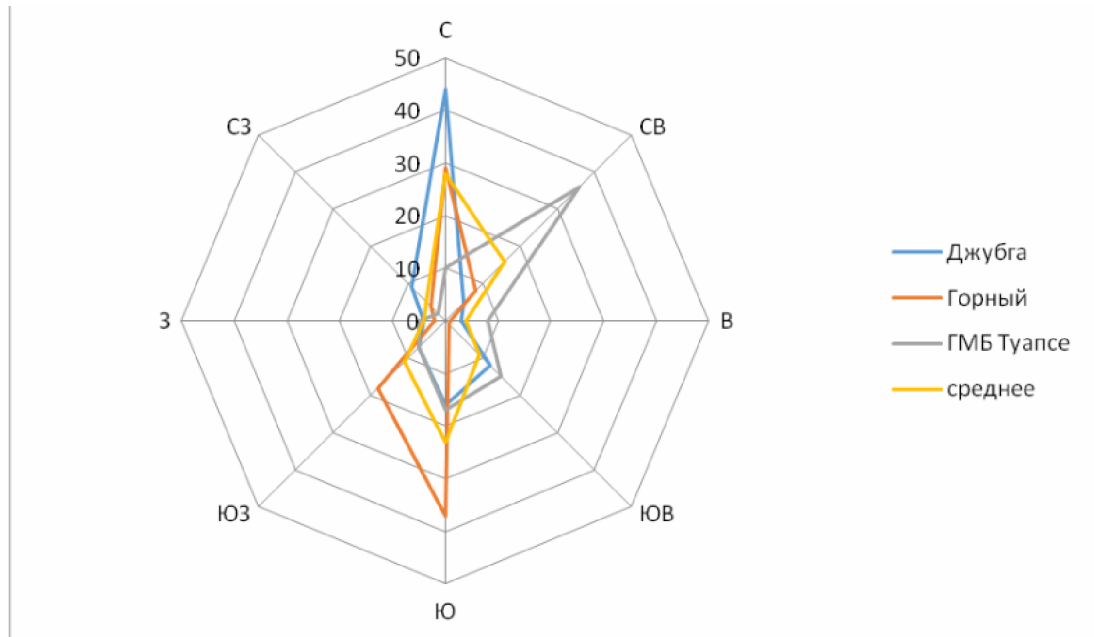
**3.16**

, %<sup>25</sup>

	44	5	3	12	16	7	4	9	3
	29	8	1	1	37	18	2	4	22
	10	36	8	15	17	7	5	2	2
	28	16	4	9	23	11	4	5	9

<sup>24</sup>

<sup>25</sup>



. 3.10.

26

,  
 - 30 %,                      - 17%,                      -                      - 19 %,                      -  
 - 8%.                                      11 %                                      .

. 3.17

. 3.11.

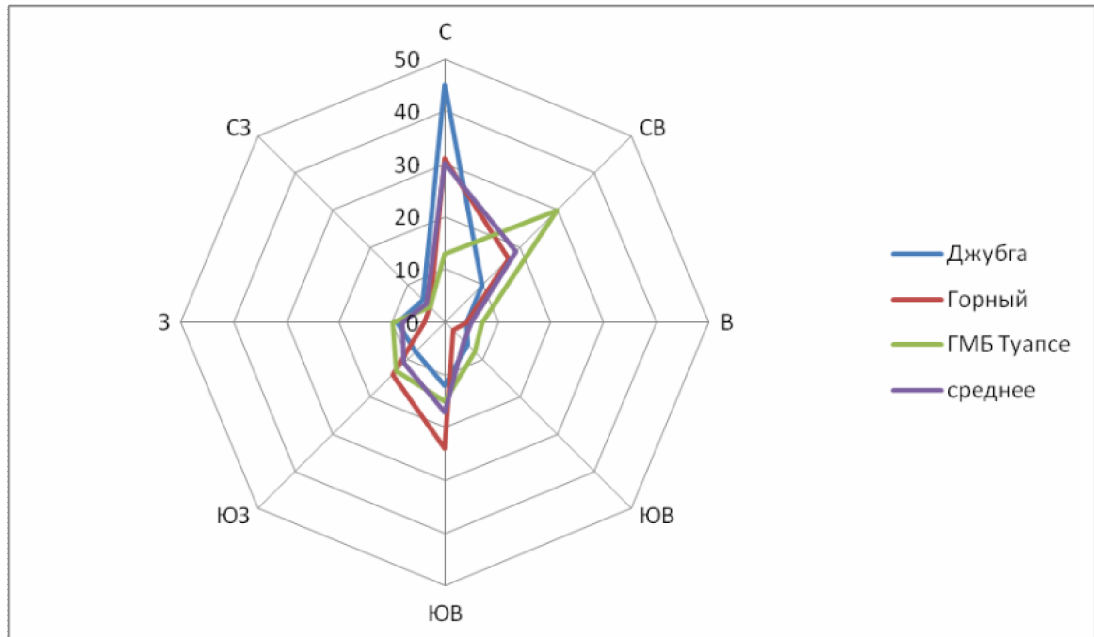
**3.17**

, %<sup>27</sup>

	45	10	4	6	12	8	9	6	9
	31	17	4	2	24	14	4	4	24
	13	30	7	8	15	13	10	4	2
	30	19	5	5	17	11	8	5	11

<sup>26</sup>

<sup>27</sup>



. 3.11.

:  
 - ,  
 -  
 . ,  
 , ,  
 ,  
 . ,  
 ,  
 .  
 , ,  
 .  
 :  
 1. .  
 . ,  
 , ,  
 : ,  
 , .  
 3.1. .  
 3.2. -  
 , .  
 3.3. ,  
 , .  
 4. -  
 ( ) .  
 , 43%, - 14%, -  
 10%, 10%.

5 / , ,  
 ( 15 / ) 51 ,  
 ,  
 169 .  
 5. ( )  
 - 28 29%  
 , - -18% - -  
 14%. 3,0 / .  
 15 / , 3 ,  
 100 .  
 6. ( ),  
 - 32%, - 17%  
 - 12%, 16%.  
 , ,  
 4,1 / . 15 / ,  
 69 , 110 .  
 7.  
 ,  
 - (5,1 / ), -  
 (3 / ),  
 4 / .  
 8.  
 .  
 -  
 , , - - .  
 9. : ,  
 , .  
 : , - ,  
 - .  
 10. ,





1. . . . - . : ,  
1991. - 616 .
2. . . . ,  
. - . : . , 2014. - 260 .
3. . . . , 1989. - 568 .
4. . . . : . 3- . . .  
- . : , 1965. - 449 .
5. . . . 2. . - . : , 1961. - 290 .
6. . . . - . : , 1991. -  
616 .
7. . . . . - . :  
« . . . » , 2005. - 283 .
8. / . . . . - . :  
 , 1990. - 88 .
9. . . . - . , 1971. - 23 .
10. . . . - . :  
 , 1968. - 325 .
11. . . . - . : , 2000. - 778 .
12. . . . , . . . .  
. - . - . : . 2005. - 331 .
13. . . . . . . . . .  
. - . : . « . . . » , 2003. - 256 .
14. . . . - . : . -  
 , 1995. - 120 .
15. . . . - . : . . . .

- , 1985. – . 3. – . 1. – 298 .
16. - . 3.  
.- ∴ , 1990. – . 13. – . 1-6. – 724 .
17. / .  
. . . - ∴ , 2005. – 331 .
18. . . - ∴ - , 2002. –  
416 .
19. . , . ,, . ,, . .  
. - ∴ ,  
2001. – 189 .
20. . . . - ∴  
, 2006. – 146 .
21. . . 13. . III. . - ∴  
, 1967. – 331 .
22. . . . - ∴  
, 1959. – 368 .
23. . . / . . ,  
. . . - ∴ - , 2004. – 582 .
24. : . / .  
A.B. . - , 2000. – 188 .
25. 2000-2018 .