



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
филиал в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Особенности формирования снежного покрова в районе пос. Красная Поляна»

Исполнитель Бойченко Сергей Борисович

Руководитель д.г.н., профессор Яйли Ервант Аресович

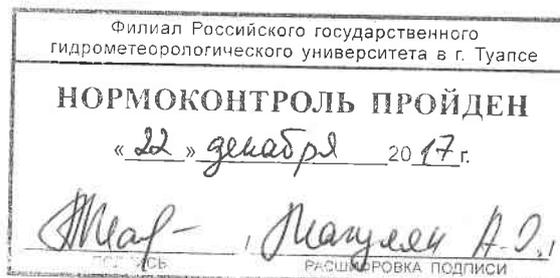
«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

*Сцай*

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«18» января 2018 г.



Туапсе  
2018



«

»

.

«

»

**05.03.05** «

»

( — )

«

»

.

... ,

«

»

\_\_\_\_\_

,

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 .

	.....	<b>3</b>
<b>1</b>	- .....	<b>5</b>
	.....	<b>5</b>
1.1	.....	5
1.2	.....	11
1.3	.....	14
<b>2</b>	,	
	.....	<b>17</b>
2.1	, .....	17
2.2	.....	30
<b>3</b>	.	
	.....	<b>32</b>
3.1	.....	32
3.2	.....	37
3.3	.....	45
	.....	<b>52</b>
	.....	<b>54</b>

2014 .

-  
II

2014

—  
—

;  
;

• , ,

.

—

,

.

,

• • , • • , • • ,

• • , • • , • • ,

57 , 19 , 8 .

1 -

1.1

40

500

[1, .64].

1500 ,  $\frac{1}{5}$  500 1500 .  
 (1858 ) , (1722 ) , (1675 ) ,

(2113 ) - 1971 , 2450 , 2228 , 2278 , 2379 .  
 (2513 ) ,

(3238 )

3000 .

(2390 )

(2139 ).

991 , ,

(898 ),

(1373 )

(1095 ) [29, .28].

« » « » ( . 1.1).



.1.1.

[34, .3]

( ) ,

(

, , . .).

,

,

,

, , ,

, .

. 1.2.

репрезентативность районов с позиции отражения геоморфологических и нивальных условий северного и южного макросклонов (т.е. географический фактор макромасштабного уровня)

возможно широкий высотно-ландшафтный диапазон

геоморфологическая представительность (типовое разнообразие) склонов

близость к территориям активного освоения

наличие данных наземных наблюдений за снежным покровом

. 1.2.

[15, . 114]

500 -2300 ,

,

,

.

,

,

.

.

,

, 1000 2000 .  
1900-2100 . . [4, . 188].

,

,

,

,

.

-

( ),

,

.

[10, . 65].

,

,

-

2000 .

.

[10, . 66].

.

1600 -

1700 .

-

.

2015 [18, .96].

30,3° . 30 -40° 30%  
 40°  
 20% .  
 67% .  
 (18,2%).  
 (9,2%).  
 ( . 1.1).

**1.1**

[34, .5]

							3	
	337,522,5	22,5-- 67,5	67,5- 112,5	112,5- 157,5	157,5- 202,5	202,5- 247,5	247,5- 292,5	292,5- 337,5
, .	1,47	1,23	0,91	0,22	0,10	0,14	0,20	0,69
%	29,5	25,2	18,2	4,4	2,0	2,8	4,0	3,8

. 1.3.

[16, . 104].

-7-81( 2000 .)

8

[31].

формирование структурных элементов происходит в условиях латерального сжатия, о чем свидетельствует преобладание складчато-надвиговых структур и сдвиговые дислокации, вызывающие дробление структур на ступени

доминирует инверсионный складчатый рельеф, с преобладанием антиклинальных впадин и синклинальных хребтов, несущих водораздельную функцию

сложное литологическое строение, связанное с тектоническим режимом территории

расположение в пределах нескольких геоморфологических элементов разного генезиса

поверхность сильно расчлененная, как эндогенными, так и экзогенными процессами

неоднородные по химическому составу и не выдержанные по простиранию горизонты подземных вод

. 1.3.

[13, . 48]

250 1400 .



60%  
 ( - )  
 [29, .44].  
 -22° ,  
 +38° . +24° -  
 +28° . -5° -12° ,  
 0° - +5° .  
 1,2° 100 1000 ,  
 (0,5° 100 ) [18, .97].  
 (400 -500 ).  
 -17° ,  
 35° ( ) ( .  
 1.2).

**1.2**

( ) [18, .99]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
18	20	29	33	34	35	37	38	37	33	28	21	38
-22	-21	-17	-10	-1	4	6	4	-1	-11	-13	-22	-22

(°), . 1.3.

**1.3**

,° [18, .99]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-0,1	0,8	4,2	9,3	14,0	16,9	19,3	19,4	15,5	10,9	6,3	2,0	9,8

1904 , (1165  
 )  
 , -  
 - 251 ,  
 -110 .  
 -188  
 0,1 - 176, 5 - 89.  
 , ,  
 100-120 .  
 60-65%. 2,5.

. 1.4.

**1.4**

( ) [33, .115]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
196	178	168	137	125	133	120	112	143	179	193	220	1904

1.5

( / ) [33, . 116]

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

( / )

. 1.5.

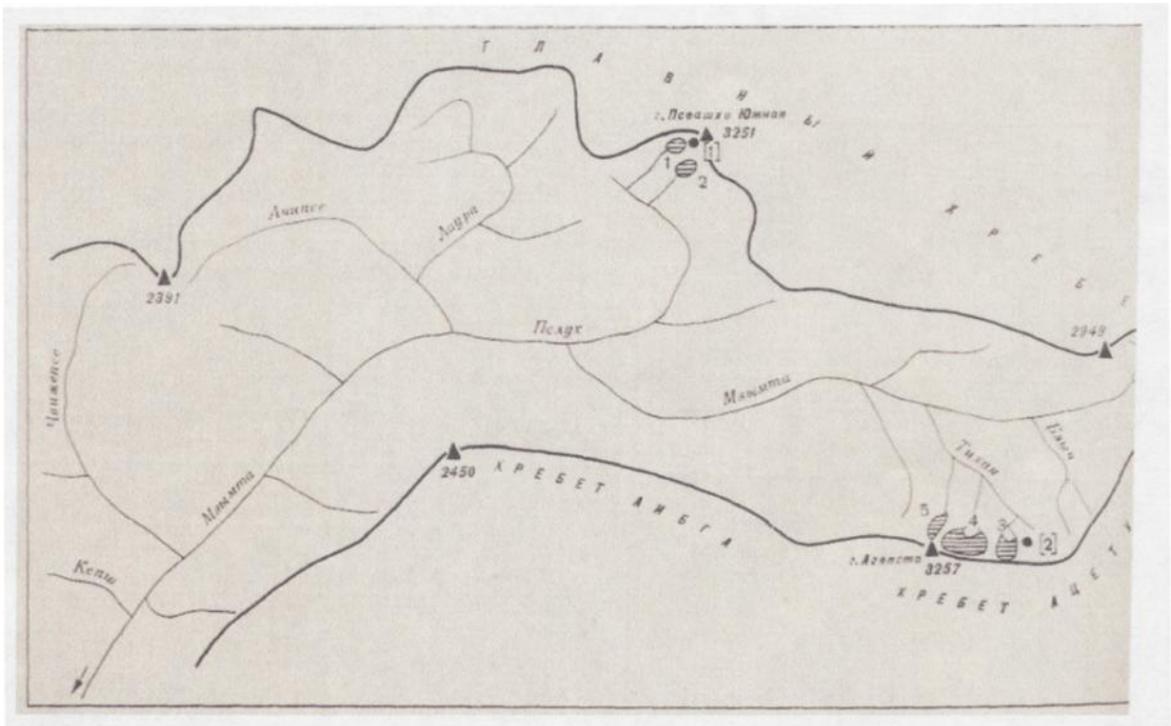
1.3

1837

1000

( ) . (50 -55% ) (25-30%) . 15 -20% 0,5%. 48-73% 12-34% [19]. [17, .18].

(3257 ) ( 1 2). ( 3, 4 5), . .1.4.



.1.4.

. [17, .18]

.

,

380 .

.

1,0 <sup>2</sup>.

4 ( - ),  
0,9 <sup>2</sup>.

.

0,5 <sup>2</sup>.

2

2.1

[11, .73].

$$=Q /Q, \tag{2.1}$$

40%.

95 % ( . 2.1).

- 30 50 %.

## 2.1

1

	, %
	90-85
	80-70
	65-55
	55-45

30°

[10, .65].

; -

,  
· · ·

[30]. , 5 8%, 40 -  
0,5%

, , 10 20% ,  
50 - 1%.  
0°,

10 2,4%

[8, . 314].

, , ( )  
)

) ( ) : , (

, , , , ,  
, 10 700 / <sup>3</sup>,

, ·

220 360 / 3, 700  
/ 3.

98 20%.

70%.

35%  
/ 3)

15%.

45 -  
(430

75%

, 3%

22%

30-40 ( — 50 ).

0,98

0,20

( 80 ),

30



8-12 / .

).



( ).

Основные режимные характеристики снежного покрова	<ul style="list-style-type: none"><li>• даты установления и схода снежного покрова, даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова, число дней со снежным покровом</li><li>• число дней с устойчивым снежным покровом</li></ul>
Параметры снежного покрова, измеряемые в процессе инструментальных наблюдений	<ul style="list-style-type: none"><li>• высота снежного покрова</li><li>• плотность снежного покрова</li><li>• снегозапас</li></ul>
Характеристики снежного покрова, описываемые в ходе визуальных наблюдений	<ul style="list-style-type: none"><li>• степень покрытия поверхности снежным покровом</li><li>• характер залегания снежного покрова</li><li>• характер разрушенности снежного покрова</li><li>• структура снежного покрова (стратиграфия)</li><li>• состояние поверхности почвы под снегом</li></ul>

. 2.1.

[5, . 38]

-

( )

( ),

,

.

(

),

(

,

( , ).

[12, .118].

10-

10-15 .

( 1, 2, 3).

1)

-

-

— ;

— ;

2) :

.

10- (0,1

1 ).

10 ; 0,4

,

4 ;

0,1

,

0 .

.

.

>6

( — ; — )

;

( — )

( . 2.2).

**2.2**

2

( )	0
( )	1
( ),	2
( )	3
( )	4
( ),	5
( )	6
( )	7
( ),	8

	9
--	---

( .2.3).

**2.3**

3

	0
	1
	2
	3
	4

. 2.4.

:

( , -

, ); ( , , );

( , ),

,

**2.4**

4

	0
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
( )	9

3  
4

·  
,  
—  
·  
,  
2-3  
·  
1, 2 3 1  
,  
;  
, 1 .  
-  
,  
, , , « »  
·  
, ,  
·  
, ,  
— 100 , — 150 ,  
( ) — 75 .  
— 500 , 2000 ,  
20 10 .  
,

[20, . 14].

## 2.2

,  
.

[14, . 19].

-5° ,

( .) 75 ,

5 / [6, .211].

( , , ,  
) ,  
,

:

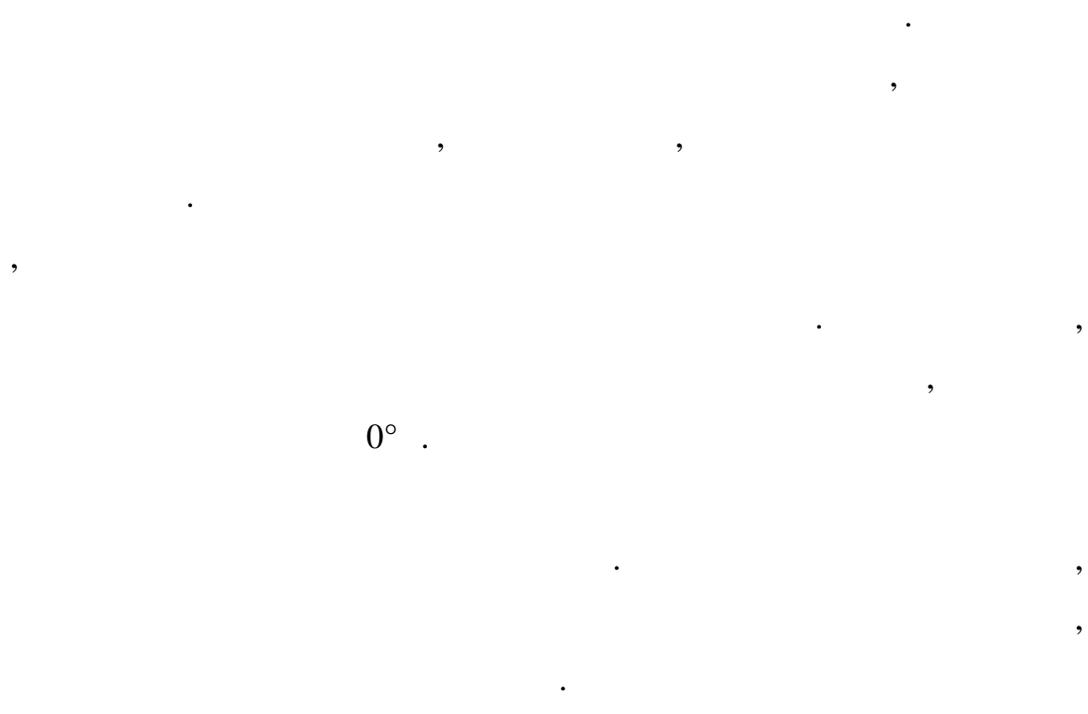
;

;

:

, -

, - ,



3

### 3.1

( )

2159 , 4 - 5

, ,  
 , ,  
 . -  
 : ,  
 ,  
 : .  
 , « » ( 2225 )  
 , ) .

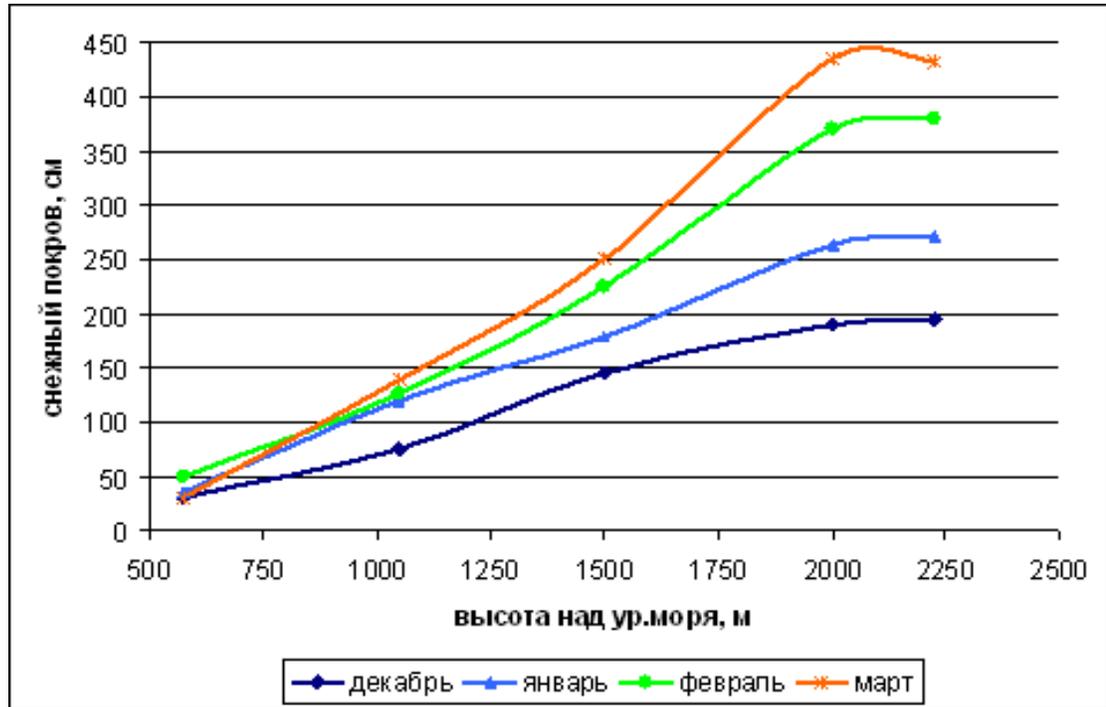
« » ,  
 1000 2240 . . . .

( 1500 ) -

( 1000 )

1500 - .

. 3.1



. 3.1.

5

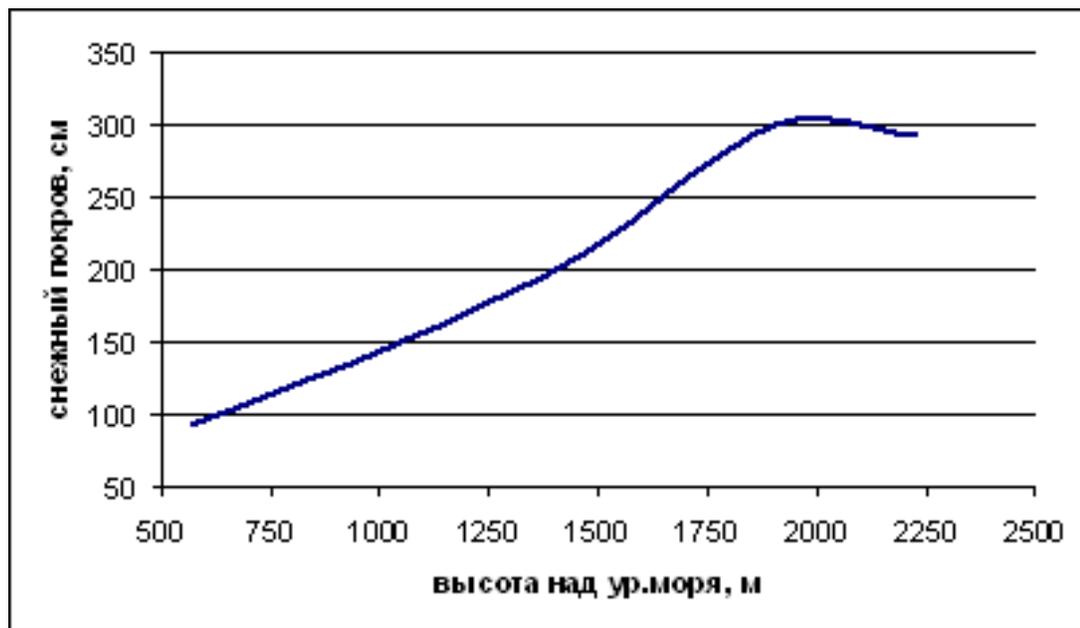
. 3.2

2014-2015

) 2015 ( 93 ,

— 300 .

177 ,



. 3.2.

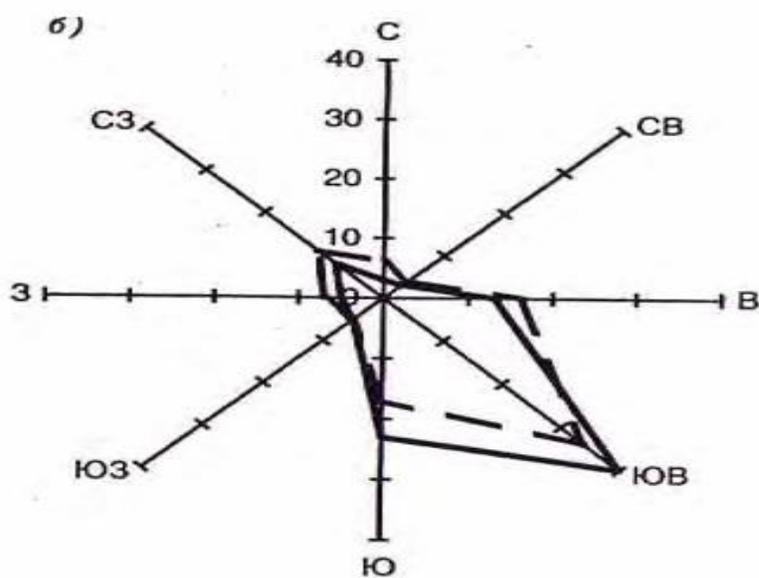
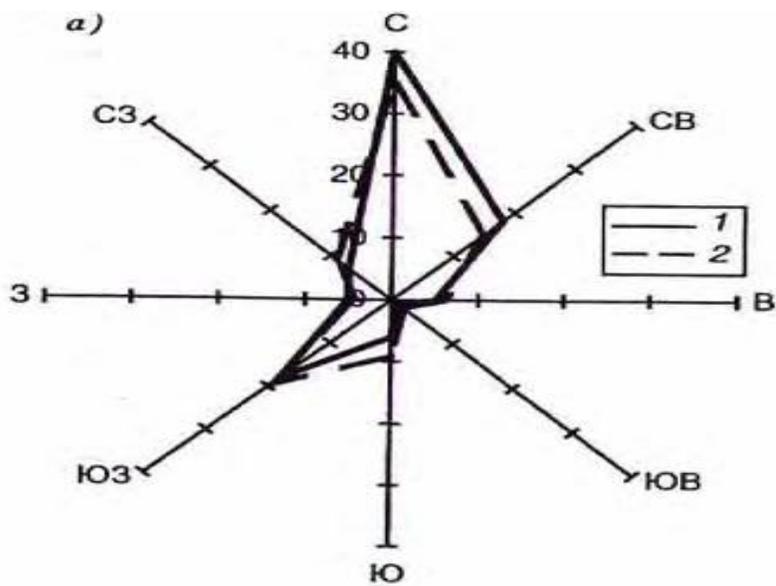
2015

6

« ».

. 59].

. 3.3.



. 3.3.

(%)

(1)

(2)

( )

( )<sup>7</sup>

( .3.3).

[29, .28].

28-40 / , - 45 / ( .3.1).

**3.1**

8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	5	10	9	7	9	4	7	4	12	7	6	8	41

( .3.2).

**3.2**

(1) (2) ,  
 (3) (4) ,<sup>9</sup>

	X	XI	XI	I	II	III	IV	V	VI	
1	0,7	2	4	7	7	6	2	0,1	0,1	29
2	5	8	12	18	16	19	5			66
3	0,2	0,2	0,8	1	1	0,8	0,5			4
4	4	10	32	57	25	35	12			175

.3.2,

31 66 , .13 ,  
 41 .

### 3.2

(0,7).

. . . 566

( 30

) (37 )

0,5 .

, 1500-2000 - 6-7 .

500

1000

66 81 - 600 202-250 - 2200 .

( . 3.3).

### 3.3

10

	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
66	70	77	85	106	140	157	181	202	
81	93	102	109	131	144	160	230	250	

81 .

. 3.4.

### 3.4

11

					%
			-		
	01.12	31.12	16.03	04.04	-
	29.09	17.11	-	12.03	20
	11.01	-	11.04	25.04	-

1500 -

2000 ,

10  
11

0,18 -0,25 / ,

0,56 / [24, .267].

500 - . 3-5 , , 1000 , , . 3.5.

**3.5**

12

		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
567		2	0	11	8	10	10	10	21	36	33	32	34	18	9	5	3						
1880		26	28	70	77	131	181	207	258	300	320	346	367	395	412	404	392	343	318	261	185	103	

( )  
 ( / ): - 65, - 173, - 4.

( . 3.5).

0,7-1,0

200-

( . 3.6).

3.6

57 200-

13

Крутизна склонов, град.	Площадь, км <sup>2</sup>	Высота снежного покрова, м				
Высотный интервал 1400-1600 м						
0-3	0,003	2,15	2,15	5,51	5,51	0,57
3-5	0,005	2,12	2,11	6,26	6,24	0,60
5-10	0,03	1,96	1,94	9,31	9,23	0,63
10-15	0,14	1,84	1,80	6,35	6,20	0,61
15-20	0,11	1,85	1,76	8,25	7,87	0,65
20-45	0,52	1,95	1,64	9,38	7,91	0,76
45-80	0,02	1,66	0,77	9,52	4,40	1,23
Высотный интервал 1600-1800 м						
3-5	0,001	2,85	2,84	6,91	6,89	0,83
5-10	0,013	2,77	2,75	7,12	7,06	0,85
10-15	0,02	2,72	2,66	7,16	6,99	0,89
15-20	0,03	2,94	2,80	7,21	6,88	1,23
20-45	0,35	2,74	2,31	8,83	7,45	1,10
45-80	0,04	1,90	0,88	15,42	7,12	1,42
Высотный интервал 1800-2000 м						
5-10	0,005	4,35	4,31	10,55	10,46	1,76
10-15	0,014	4,87	4,75	10,86	10,60	2,04
15-20	0,028	5,13	4,84	11,41	10,88	2,04
20-45	0,36	3,71	3,13	15,49	13,06	1,60
45-80	0,13	1,68	0,78	18,55	8,57	1,65
80-90	0,003	1,68	0,15	14,83	1,29	2,16
Высотный интервал 2000-2200 м						
5-10	0,004	4,59	4,55	15,18	15,05	1,16
10-15	0,006	4,48	4,37	15,47	15,10	1,18
15-20	0,012	4,42	4,22	16,26	15,51	1Д3
20-45	0,317	4,05	3,42	18,13	15,24	2,28
45-80	0,177	1,91	0,88	18,38	8,49	2,06
80-90	0,003	2,18	0,19	18,87	1,64	2,93

1600-1800, 1800-2000 2000-2200 (

2,6 )

45°

45°

1400-1600 , 45°  
 80°) 0,77 (45 -  
 1,92 . 200 -  
 : -  
 ( 2,73 ) (2,34 ) ;  
 3 (0,81 0,85 ) ( .3.7).

**3.7**

14

	IN		
	0	18,87	1,81
	0	18,38	1,37
	0	13,25	1,13
	0	12,68	0,85
	0	2,13	0,81
	0	8,12	1,60
3	0	9,60	2,34
	0	18,78	2,73

2013/2014 2014/2015

2013/14 .

( . 3.8, )

2130

380 .

( . 3.8).

3.8

2013/14 .\*15

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-1,3*	-0,1	7,5	12,1	12,2	17,1	20,2	21,9	16,5	12,2	7,8	3,1	10,5
-3,2	-1,3	5,3	11,3	11,6	16,2	19,4	20,9	15,2	10,9	6,1	1,4	9,5
-8,7	-7,9	-1,2	2,2	2,3	7,7	11,3	13,7	8,1	4,5	0,6	-3,2	2,5
-8,2	-7,8	-1,0	1,7	3,5	5,5	10,7	13,9	8	4,2	-0,5	-7,4	-8,2
-11,9	-9,0	-2,4	-0,6	1,5	3,4	9	11,3	5,6	2,5	-2,8	-9,2	-11,9
-14,9	-17,7	-10,1	-6,9	-5,3	-1,1	3	7,8	2,1	-1,2	-5,4	-16,9	-17,7
38,9	194,6	220,6	139,1	230,4	63,4	136	50,6	162,4	183,8	153,5	132	1706
55,3	187,3	265,2	130,9	178	67,5	111,9	61,3	130,9	160,7	264,9	114,8	1723
25,5	62,4	58,3	49,3	113,7	68,4	38,3	33,5	105,1	101,9	46,9	29,8	727,1

\* « »; « »

(0-1000 )

(98 %),

60 %.

( 2000 )

2013 -2014 .

0 ° ( . 3.9).

**3.9**

**2013/14 . \*<sup>16</sup>**

81	01.12*/29.09/11.01	« 31.12/29.09/01.01 »	04.04/12.03/25.04
213	17.11/17.10/27.11	« 17.11/13.11/27.11 »	25.05/14.05/06.06
117	20.11/17.10/10.12	« 10.12/20.11/20.12 »	10.04/21.03/25.04

\* - ; - ; -

2000

(0,50 / <sup>3</sup>)

2000 .

131 (600 ) 189 (2200 ).

1000 .

1500 .

3 - 4 .

( 5-7 ),

**2014/15 .**

( .3.10).

0 ° 2014/15 .

**3.10**

« »\*17

	0°	, °		,
RKH-1	150/141	-817/-655	-	-
- 1 RKH-2	156/118	-653,1/-459,3	194/212	318,7/384
-2 RKH-3	136/100	-531,2/-343,2	194/232	286/290
-3 RKH-4	72/58	-300,9/-183,3	195/195	340,7/289
-1 RKH-5	38/25	-110,9/-50,4	-	-
-2 RKH-6	42/39	-151,8/-112,8	-	-

\* - 2013/09 ., - 2014/10 .

.3.10 ,

18-38 , 2013/14 .

50 -62 .

1500

( )

2014/15 .

( 0° )

**3.3**

:

( , )

)

(

( ) .  
( )

[27, . 14].

[21].

(1998-2000 ),

( - )

.

:

- - ,

( )

,

;

- ,

( )

,

( )

.

.

( )

,

,

· , ,

,

[28].

- ,

,

-

[23, .12].

,

,

,

-

,

:

[ 22, . 25]

.

( , , , ),  
 100 -19 1982  
 ,  
 .  
 ( )  
 .  
 ( ) .  
 , 6-8 ( -  
 19 21 , 5  
 ).  
 .  
 -19  
 ( 100 ). 152 ,  
 1,5 .  
 .  
 - ( ),  
 4-6 , ( ,  
 ),  
 ( - ).  
 100 -412 300 ,  
 , 5 -10  
 .

( ) –  
[26, .38].

– - , ( ) ,  
; ( )  
– - , ,  
0,65 ;  
– - , 5,5 - 800 .  
( 10 )  
1200 ,

2003 « - » 116

III  
III « » 2008

( 10-50 . 3)

( )

(1 .

3) -

-

( )

,

«

»

( , , )

. ,  
( XX ).

2006

. ,  
( 2,5 )  
« » —

.  
— .  
.

:

1.

2.

1000

3.

(37 )

1500-2000 - 6-7 .

4.

2200 .

0,18-0,25 / ,

( )

- 65,

- 173,

- 4.

5.

, - .

, - , 1000  
, 500 - . 3-5

, . 500

, , . . . 566

( 30 )

0,5

,

0,56 / .

( / ):

: -  
( 2,73 ) (2,34 ) ;

-  
3 (0,81 0,85 ).

6. ,

. -  
.

1. . - :
- . - , 1961. - 467 .
2. . . , . . . .
- 
- 2014 // . - 2010. - 3. - 58-63.
3. . .
- / . . //
- : . . . - 2009. - . 4. - .
- 184-188.
4. . . , . . .
- // : , . - 2009. - 4. -
- . 186-192.
5. . .
- // . - , 1988. - .
73. - . 35-42.
6. . . , . . .
- . - . : , 1975. - . 3. - . 1. - . 2. - 345 .
7. . . , . . .
- ( . . . ). -
- , 2011. - 64 .
8. / . . . . - . : .
- , 1984. - 527 .
9. 16350-80. .
- . - .
- 01.07.1981. - . , 1981. - 62 .

10. . . , . . . . . //  
. - 2011. - 2(114). - . 64-69.
11. . . . - . : , 1949. - 73 .
12. . . . - . :  
, 1971. - 226 .
13. . . . - . : , 1968 - 325 .
14. . . , . . . . -  
. : , 1983. - 113 .
15. . . . - . :  
, 1976. - 380 .
16. . . -  
/ . . . - . : , 1992. - 250 .
17. . . . 9:  
1: . . - . : , 1977. - 47 .
18. . . . . -  
XX-XXI //  
: . . . - : -  
. - , 2009. - . 4. - . 96-  
105.
19. 2014. [ . . . ]. URL:  
<http://razgonoblakov.ru/> ( 03.10.2017)
20. . - . :  
, 1965. - 34 .
21. . :  
[ . . . ]. URL: [http://www.ski.ru/stati c/133/2\\_36713.html](http://www.ski.ru/stati c/133/2_36713.html)  
( 03.10.2017)
22. 52.37.613-2000 . - . :  
, 2001. - 56 .

23. .52.37.659-204. «GAZEX». - . : , 2004. - 28 .
24. . . , A.B. ( . ) // : . . - : . - , 2009. - . 4. - . 263-269
25. . . - // , 1948. - 169 .
26. -19 ( . ). - . : , 1984. - 113 .
27. . - . : , 1958. - 72 .
28. [ . ]. URL: <http://www.kubanmeteo.ru/> ( 01.10.2017).
29. . . , . . , . . , . . . - . : . . , 2001. - 188 .
30. [ . ]. URL: <http://www.rg.ru/2013/05/31/sneg.html> ( 11.09.2017).
31. II-7-81. [ . ]. URL: [http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms\\_/tsn/37.pdf](http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms_/tsn/37.pdf) ( 30.09.2017).
32. 11-105-97. - // 2. [ . ] URL: [http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms\\_new/sp/54.pdf](http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms_new/sp/54.pdf) (

29.09.2017).

33. . . 13. . 5.  
. - .: , 1968. - 356 .

34. . ,, . .  
: « » - ,  
2002. - 15 .