



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 «Анализ условий и процессов лавинообразования в п. Красная Поляна»

Исполнитель Андриянков Максим Викторович

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

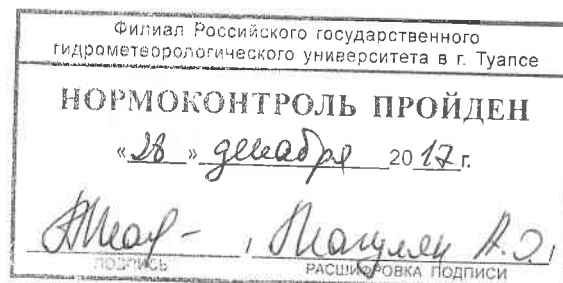
«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*сца*

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>
1.1	.....	5
1.2	.....	12
<b>2</b>		
	.....	<b>19</b>
2.1	, ,	19
2.2		26
<b>3</b>		
	.....	<b>33</b>
3.1		
	.....	33
3.2		48
	.....	<b>55</b>
	.....	<b>58</b>

,  
.  
,  
,  
,

-149 « – »,

2009

,  
,  
.  
-  
.  
2010

« »,

VIP- e

a e e .

VIP- 2007

. 2009 . «

a».

,  
,  
.  
- .

. . . -

. . . -

- :

- ;

- , ,

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

. . . :

. . . , , ,

. . . , , ,

, , ,

-

. . . , , ,

. . . , , ,

, , 60 , 20 , 11

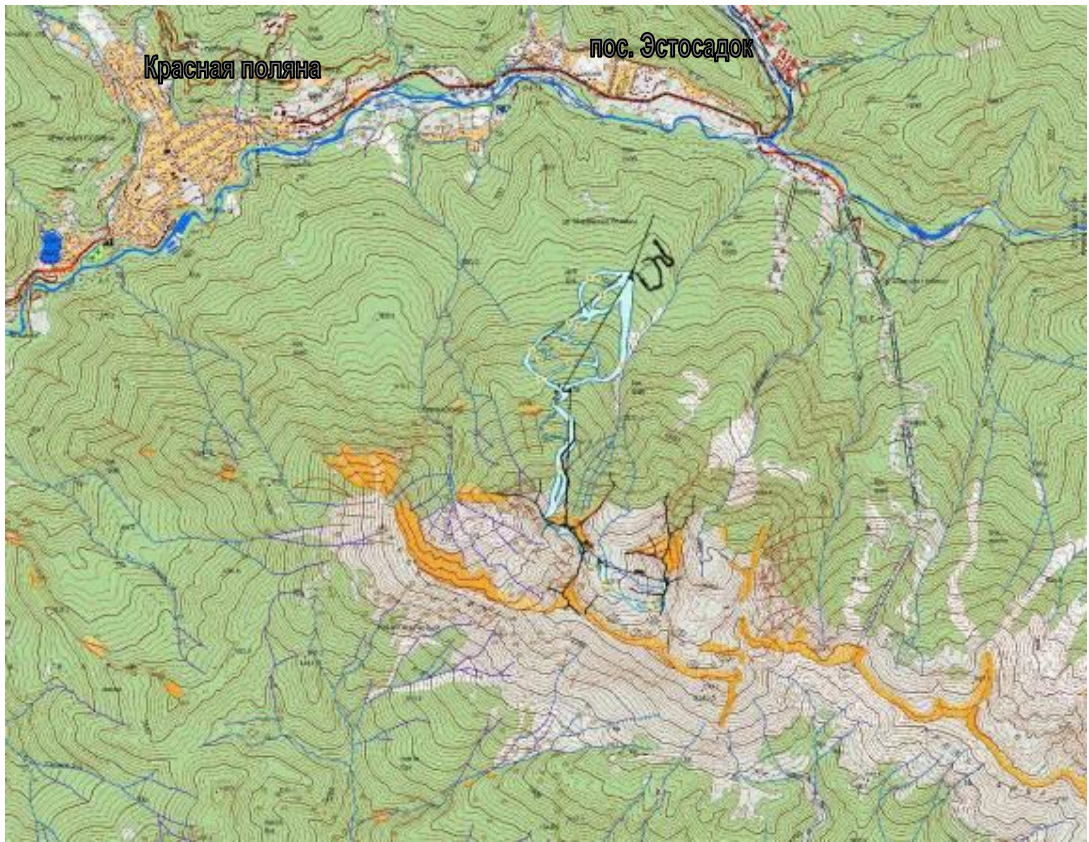
.

1 -

1.1

, 43°33' 43°48' . . .  
39°57' 40°30' . . .

( . 1).



. 1.

[28]

590 700

2000 .

120 ( ,

3256 ( . ).

: - . , - - . , -

, - - , -

- , , , . :

, , - -

1500 , 500 1500 .

2000 . , , 1000

1900 2100

·

· (1722 ), · (1675 ), · (1858 ),

,

· - ,

- - .

: .

(2513 ), · (2107 ) - 2450 , 2228 , 2278 , 2379 .

-

: . (2631 ), .

(3256 ), · (3251 ), (2014 ), .

a (2856 ), a (2401 ) .

· (3238 ) -

3000 ( ).

-

· (2390 ) · (2079 ) .

(991 ),

(898 ), (1373 ) (1095 ).

2000 .

( ),

( , , ).

[7, .67].

[2 0, .

34].

( )

a,



( )

[4, .215].

[22, .5].

( ,

) [23, .25].

500 – 600

[4, .230].

[6, .91]

( )

[4, .237].

[21, .140].

1837

120

( a),

[7, .80].

[20, .38].

[7, .87].

[26, .57].

2000 2300

[7, .93].

2200 2800

2300 2500

,

.

-

,

-

-

[7, .102].

,

-

-

.

2700

3000

.

,

.

.

;

.

.

,

,

.

,

,

.

-

-

,

3000

.

-

[7, .103].

,

.

,

.

,

.

[10, .26].

,

,

-

## 1.2

500 ) [20, .40].

(400 -

22 ° ,

38 ° .

24 °

28 ° .

5

12 ° , 0 ° 5 ° .

2500

1,0 1,2 ° 100  
1000 ,  
(0,5 ° 100  
).  
77 .  
, -  
15 ° , 6 ° .  
13 ° ,  
, 11 13 ,  
37° .  
140 ( ) 180 ( [20, .43].  
0°  
. 500 ,  
30 % ,  
( 200 ).  
, ...  
0° .  
.1.

**1**  
(° ) [20, .44]

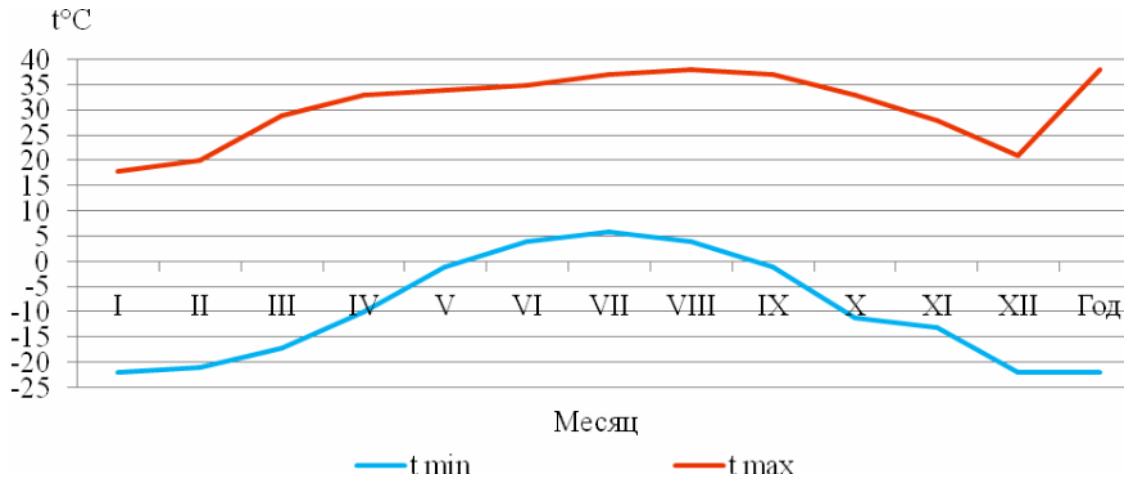
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t min	-22	-21	-17	-10	-1	4	6	4	-1	-11	-13	-22	-22
t max	18	20	29	33	34	35	37	38	37	33	28	21	38

17° ,

35°

[26, .75].

. 2



. 2.

(° )<sup>1</sup>

10° ,

9

5

18°.

6-7

5.

41.

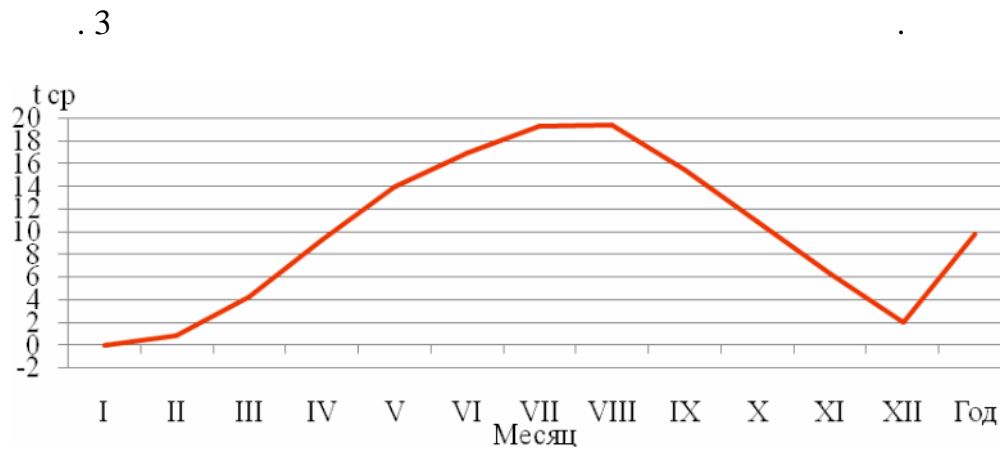
(° ),

. 2.

2

(° ) [20, .45]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t	-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



.3.

(°)²

10° ,

14° .

- 1177,

.3

3

( ) [20, .47]

	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

100 - 120 .

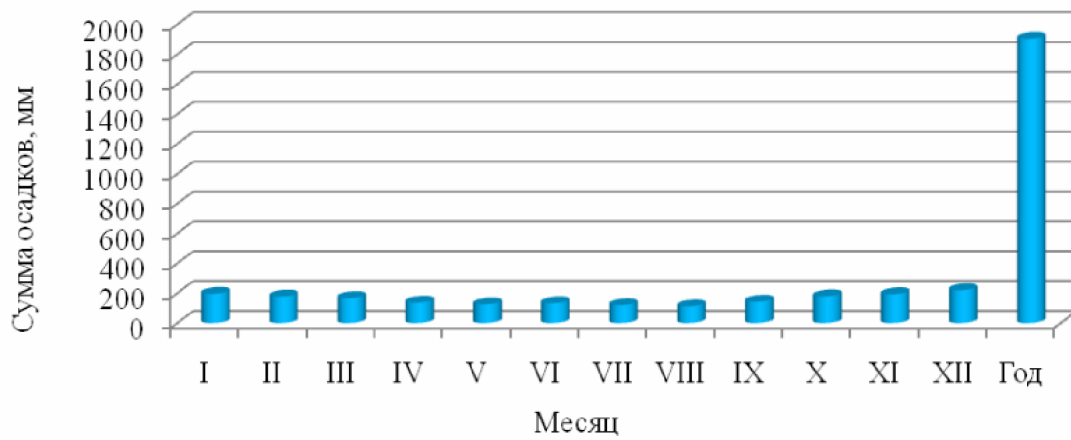
1904 ,

[11, . 26]

(1165 )



.4



.4.

( )<sup>3</sup>

– 251 ,

– 110 .

– 188 .

0,1 – 176, 5 – 89.

60 – 65 %.

120 130

10-

4,5 / ,

10

10 – 20

2 – 3 [20, .47].

( / )

.4.

4

( / ) [20, .48]

	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

: - [26, .82]. 1,4 2,1  
 / , 1,8 /

0° .

81

1 1,5 , 2 7 .

10 .

566 ( « )

») ( 30 )

0,5 . ,

1500 – 2000 , .

( « »): – 65 , –

173 , – 4 . .

’ , ( « »)

’ , ,

(1500 ), (2225 )

0,07 0,25

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

0,32 – 0,44 / <sup>3</sup> .

’ , ,

’ .

0,7 – 2,0

’ .

0,2 0,3 .

’ ,

-

- , -

- [20, . 49].

2

2.1

, ,

—

(

).

[12, .37].

—

,

.

.

.

(

,

),

,

.

,

,

—

.

.

,

1851

«

» [12, .38].

.

1855 .

...

.

[12, .43].

,

30- 20-

,

,

. 1932

..

«

»,

.

.

.

..

..

(1936, 1938, 1939, 1941)

,

[12, .45].

1936 .

-

« »

« ».

,

( ),

81

.

,

( ..

),

[12, .47].

..

(1949, 1957, 1960).

1964 .

.

...  
» (1970),  
» (1971),

«  
«

60-

( )

«

» (1965),

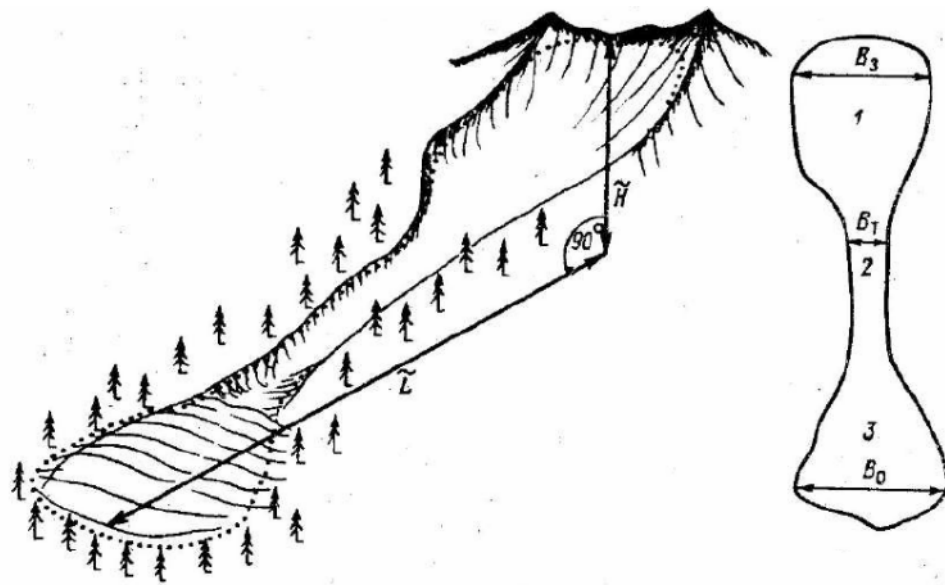
(1979) [ 12, . 50].

(1983).

(1987).

[8, . 59].

( . 5).



.5.

( -

: ( - , L - ); -

: 1, 2, 3 -

, , , -  
) [12, . 13]

,

.

.

.

,

,

...

(1949),

[8, . 69].

7

:

- ( ) - 0;

- ( )

- -1;

- ( )

- -2;

- ( )

- -3;

- (

)

,

- -1;

- (

)

,

- -2;

- (

)

,

- -3.

:

- ( );



- ( );

- ( ).

...

.

... ( , 1984),

,

.

:

;

;

;

(

).

:

(

);

(

,

);

(

).

,

,

.

,

[12, . 53].

,

(A, B, C, D, E, G, H),

(1 - 5)

: 0 -

, 7

8 -

9 -

.

.5

[12, .37]

		,
	-	1. ( ) 2. ( ) 4.
	-	1. ( ) 2. 4. ( )
	-	1. ( ) 2. ( )
	D -	D1. ( ) D2. ( )
	E -	1. ( ) 2. ( )
	F -	F1. F2. F3. F4.
	G -	G1. ( ) G2. ( )
	.	1. ( ) 2. ( ) 3. , 4. , 5.

, (A3, B2, D9, E1, F4, G1, H4),

,  
(9

),

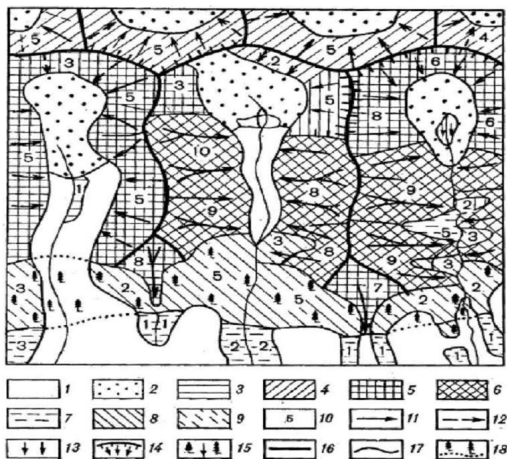
( ),

( ).

## 2.2

( .6),

[12, . 56].



. 6.

[12, . 60]

. 6 : 1 -  
; 2 -  
; 3-6 -  
: 3 - <1; 4 - 1-10, 5 - 10-100; 6 - >  
100 . ; 7 - , ; 8 -  
, ; 9 -  
, ; 10-15 -  
(10 - ;  
; 11 - ; 12 -  
; 13 - ;  
14 - ; 15 -  
); 16 - ;  
17 - ; 18 -

( - ).

,

:

( ).

. ( )

,

-

( , ,

, - . ).

, .

.

.

, ,

, (

,

, , . ).

,

( . 6).

.

,

.

( , ,

,

, . ) [ 25,

.45].

.6.

2016-2017 .<sup>4</sup>

01.12.2016	AN2i			2100-1700	600	200	70	1,0	14 000	14 000			-
03.12.2016	AN2i			2100-1900	300	150	20	0,5	3 000	1500			-
03.03.2017	AN3h4			1600-1400	300	50	60	0,3	3 000	1000			-
04.03.2017	AN2il			1550-1300	400	50	25	0,5	1250	625			-
01.04.2017	AN3b3			2150-1900	350	50	20	0,5	1600	800			-
07.04.2017	AN3c			2300-2100	300	150	40	0,6	6 000	3 600			-
07.04.2017	AN2c			2100-1500	900	400	120	1,2	48 000	57 600			-
10.04.2017	AN3c2			2300-2000	350	100	30	0,5	3 000	1500			-
10.04.2017	AN3d			2300-2150	250	50	30	0,5	1500	750			-
10.04.2017	AN2e			2300-2100	400	50	40	0,5	2 000	1000			-
03.05.2017	AN4fl			2200-2100	200	50	50	1,0	2 500	2 500			-
03.05.2017	AN2e			2200-1900	400	100	20	1,0	2 000	2 000			-
10.05.2017	AN2il			1900-1400	600	150	30	1,4	4 500	6 300			-
11.05.2017	AN2e			2250-1800	600	150	40	1,0	6000	6000			-



.

, , ,  
( , ).

,

[25, . 50].

.

.

,

,

,

.

(

) [25, . 49].

( . 7),

.

.

,

,

.

,

.

,

,

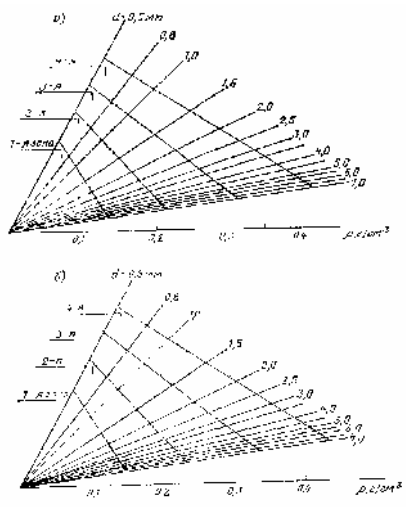
.

,

,

.





. 7.

) -

; ) -

[24, .24]

28].

[2, . 32].

(

. .),

(

. .)

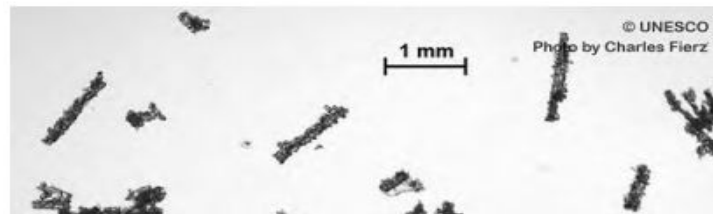


( . 8)

( . 9)

( . 10)

0° ,



.8.

[1, .27]

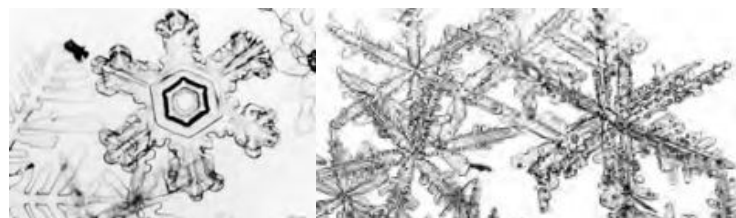


.9.

[1, .27]

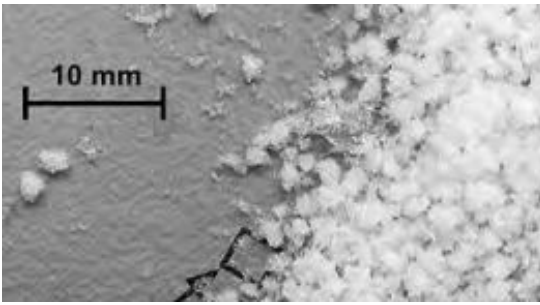
( . 11),

( )



.10.

[1, .28]



. 11.

[1, .28]

,

,

,

.

:

,

.

[17, .21].

– 0,1 / <sup>3</sup>.

,

.

,

.

2 03.12.2016, 2:30 05.12.2016,

15:20 ( .7).

60 . 50 .

107,0 .

4,5°

9,8° .

10-15 /

23 /

,

,

,

.

2016 -2017<sup>5</sup>

		/			/	3		,		o		,	
		2.				03.12.2016, 2:30.				05.12.2016, 15:20.			
03.12.16	2:30	65						1			-5,0		
	3:00	65	4,0	2	0,10			1			-5,2		
	6:00	85	6,7	20	0,10			3			-5,2	15,4	
	9:00	95	3,3	10	0,13			2-3			4,8		
	12:00	105	3,3	10	0,20			5-6			4,5	3.6/19	
	15:00	110	2,3	7	0,21			1			-4,6	3.1 1/23	
	18:00	120	3,3	10	0,23			1			-5,8	3.11/18	45,1
	21:00	130	4,0	12	0,21	.		1-2			-5,6	3. 7/16	
04.12.16	0:00	137	2,7	8	0,20	.		1			-5,2	3.10/18	
	0:10	138	6,0	1	0,20	.		1			-5,2	3. 9/18	
	1:00	138						1-2			-5,6	3.10/16	
	3:00	143	3,0	6	0,15			2-3			-5,8	3. 5/15	
	6:00	150	2,0	6	0,15			1-2			-5,4	3. 3/8	13,5
	9:00	155	2,0	6	0,17			1-2	Ciccr		-5,2	3. 3/8	
	12:00	155	0,3	1	0,17	.		1-2			-5,6	3.10/16	
	15:00	158	1,0	3	0,13	.		1			5,6	3. 7/12	
	17:30	165	2,3	7	0,16	.		1			-6,8	3,6/12	11
18:00	165											16,8	
05.12.16	0:10	165						1-2			-7,8	3. 2/4	
	3:00	168	1,3	4	0,07			1-2			-8,6	. 2/4	
	6:00	173	2,0	6	0,07			1-2	Ciccr		8,8	. 2/5	5,3
	9:00	180	2,3	7	0,09			2-3			-9,0	3. 2/7	
	12:00	185	2,3	7	0,08			2-3			-9,5	3,7/11	
	15:00	188	1,0	3	0,05			0,5-1			-9,6	103.5/9	
	15:20	188	-	0	-			0,5-1			-9,8	103,4/9	
05.12.16	18:00	187										10,9	
	60,50			136									107,0

1-3 ,

2-6 .

0,05 0,23 / 3.

136 ,

188 [18, .25].



.12. ,

6

AN5g2 AN5g6

2 ( .12):

2200 . . . ,

1140

. . . .

(

« »),

[18, .26].

140 , 380 , 2

( )

106 400 <sup>3</sup>.

( .13).



. 13. , , 7

6 ,

8

( ° ) 2016-2017 .

4, 2100 8

420				-0,5*		
390				-0,3		
360			-4,7*	-0,3		
330			-4,5	-0,3		
300			-4,0	-0,3		
270		-2,5*	-4,0	-0,2	0,0*	
240		-2,1	-3,5	-0,2	0,0	
210	-4,5*	-1,7	-3,5	-0,2	0,0	
180	-4,3	-1,5	-3,2	-0,2	0,0	
150	-4,0	-1,5	-2,8	-0,2	0,0	
120	-3,3	-1,3	-2,6	-0,2	0,0	0,0*
90	-2,8	-1,0	-2,3	-0,2	0,0	0,0
60	-2,6	-1,2	-2,1	-0,2	0,0	0,0
30	-2,0	-0,6	-1,5	-0,2	0,0	0,0
0	-0,8	-0,5	-0,7	-0,2	0,0	0,0
	-0,4	-0,3	0,4	0,0	0,0	0,0

7

8

( .8, \* - ).

( ).

( ).

9

9

2200				40		AN3e		
08.12.2016		-16,2		-20,7		2/0Ci 25000		
7	175	12	1	0,12		*	-18,0	
6	163	18	0,2	0,20	1	●	-12,5	
5	145	39	0,2	0,24		●	-7,7	
4	106	26	0,2	0,27		●	-3,5	
3	80	24	0,2	0,28		●	-1,7	
2	56	31	0,5	0,30		⊗	-0,6	
1	25	25	0,5	0,34		∞	-0,1	
								0,2



( .9).

. 9  
, 1 - 1 , - ; - . - , . - .

10 .

1 - 2 ,

15 - 20 .



17.04.2017, AN6c ( . 14),  
 2250 1900 . . . ., 3  
 27 000 <sup>3</sup>.  
 1500 4,0 8,5 .  
 34,0 [ 18, .36].



. 14.

10

, « »,

2000

45

62,

. 15,

03.03.2017 .

100 <sup>3</sup>

1600-1400 . . . . .

300 <sup>2</sup>.

03-08

2017 .

[19, . 27].

( .15).



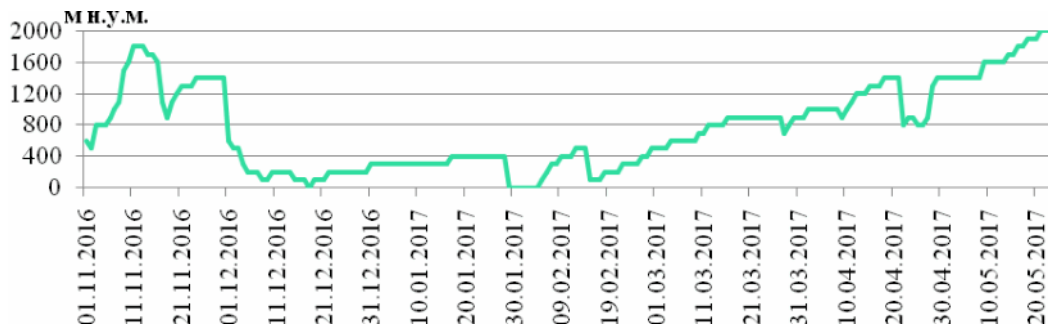
. 15.

11

— .  
— .  
2200  
— 2000 . . . . ,  
1000 2000 . . . . - , 1000  
. . . . - . 3 - 5  
500 ,  
1000 ,  
700 ,  
1000 .

1500 2000 ( . 16),

, ,

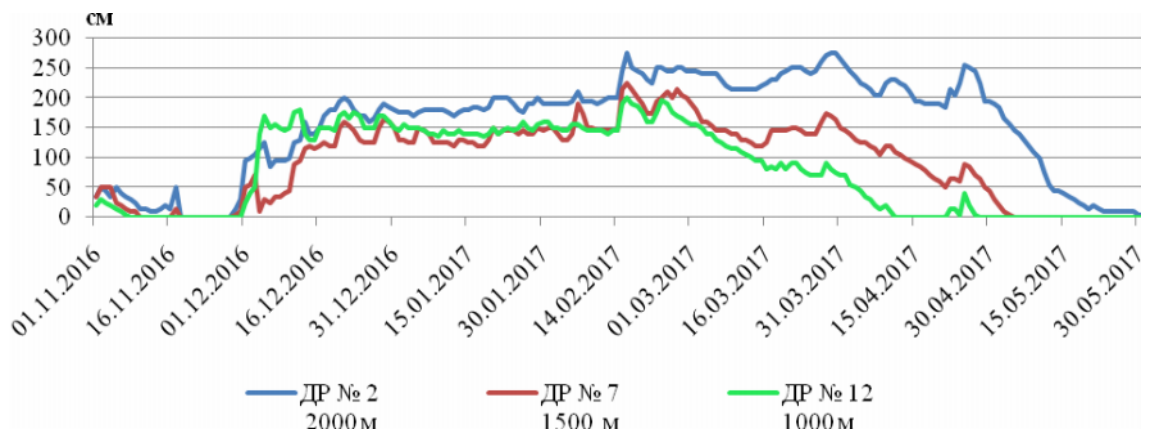


. 16. ( . . . ) 2016 -2017 .<sup>12</sup>

[11, . 17].

« » 2016-17 ,  
 2,7 12 [19, . 63], 2000, 1500  
 1000 . . . . ( . 17).  
 . 10  
 2000 . . . . « »

<sup>12</sup>



. 17.

2, 7 12

2016-2017 .<sup>13</sup>

10

2000 . . .<sup>14</sup>

	,	,	,
28	50	10	
147	200	85	
184	200	170	
221	275	190	
239	275	215	
216	255	185	
63	190	5	

2016-2017 .

2017 . . 10,

239 ,

275 .

1,5 3,2 .

[ 19, . 15].

<sup>13</sup>

<sup>14</sup>

[12, . 59].

(

)

(

).

[ 3, . 56]:

—

,

250<sup>2</sup>;

—

25 – 30<sup>2</sup>

;

—

,

.

,

:

,

,

,

.

.

,



·

,

,

,

,

,

,

,

,

( )

-

,

,

,

,

,

( )

.

### 3.2

[3, . 26].

— ( , );  
— ( , , ).

( . 18).

( )

( ),

( — , ) .



. 18.

15

( ) , ( ) ,  
19). ( ) ( .  
: 100 %  
; ( ) ;



. 19.

16

(  
) ,  
, ( ).  
.  
-19 -3.  
.  
Wissen, «GAZ.EX»  
- «Daisy Bell». «Daisy Bell»  
( ),  
«Daisy Bell»  
, 3 -5  
[14, . 4].  
«SECUBEX». « »  
4 6 .  
« » ,  
[ 15, .  
4]. «SECUBEX»  
.  
[13, . 5]. « »  
«SECUBEX»  
« ».

«GAZ.EX».

« - », « » « », .  
 , «GAZ.EX» 1989  
« .S.» ( ),  
 - « ». «GAZ.EX»  
 - 40 80 ,  
( 0,8, 1,5, 3,0, 4,5 <sup>3</sup>) :  
, , ,  
( )  
( .20).



.20.

«GAZ.EX»<sup>17</sup>

,

[ 16, . 3].

20-60

160 250 / <sup>2</sup>.

[16, . 4].

- ;
- ;
- ;

«GAZ.EX»:

1. - ;
2. ;
3. ;
4. ;
5. .

2016-2017 . « »  
38

«GAZ.EX».

1 2016 ., – 25 2017 . « »  
48 435 475 <sup>3</sup>. . 11  
2016 -2017

[19, . 31].

«GAZ.EX»,

«GAZ.EX»

11

( )

2016-2017 .<sup>18</sup>

				, 3
	11	207	16	125650
	2	26	6	28500
	6	111	26	281325
	1	22	0	0
	3	48	0	0
	23	826	48	435475

590 700

2000 .

120 ( ), -

3256 ( . ). -

: - . , - - .

, - , - ,

- - ,

: , , , .

- -

1500 , 500

1500 .

:

1.

, ... ,

1000 2000 ;

2.

- 10° ,

14° . ,

- 22° ,

+38° .

+ 24° + 28° , - 5 - 12° , 0

° + 5° . 6-7 ,

5 ;

3.

566 ( « »)

( 30 ) ,

50 .



, -4 . : - 65 , - 173  
 2000 , ; 1500 -  
 4. .  
 - 81 . 1 1,5  
 , 2 7 . ,  
 5. 10 ;  
 6. ;  
 7. ( ) ;  
 ( ),  
 2000 . . . . ( 90% ) ;  
 8. .  
 : «GAZ.EX».  
 : , ,  
 . :  
 , ,

1. , , , . : , , . ; , , . ; ( ) , , , .

1. Fierz C., Armstrong R.L., Durand Y. The International Classification for Seasonal Sowing on the Ground – Paris: UNESCO-IHP, 2009. – 115 .
2. . . . . -  
 . // . . - 1984. - 52. -  
 . 32-35.
3. . . . . : . . / . . . . -  
 . . . . , 1989. – 159 .
4. . 15 . 9. . I:  
 / . . . . - . . . . -  
 , 1947. – 760 .
5. . . . . -  
 . . . . . . . . . . .  
 . - , 1981. - 105 .
6. . . . .  
 - / . . // . . . .  
 - . - 1941. - . I. – . 91-93.
7. . . . . / . . . . - . . . . :  
 , 1988. – 160 .
8. . . . . -  
 //  
 . - 1979. - 43. - 56 – 69.
9. . . . .  
 ( ) . . 2 -  
 . . . . - . . . . , 1987. – 116 .
10. . . . . - . . . . :  
 - , 1966. –  
 131 .
11. . . . . - . . . . :  
 , 1983. — 136 .
12. . . . . ,  
 . . . . . - . . . . :  
 . . . . .

, 1987. – 280 .

13. « SECUBEX»  
: 52.37.783 – 2013. –  
, 2013. – 54 .

14. «DAISY BELL»: 52.37.771-2012. – , 2013. – 84 .

15. « »: 52.37.785-2013. – , 2013. – 71 .

16. «GAZ.EX»: 52.37.659-2004. – , 2004 –  
43 .

17. . . . – :  
- , 1966. – 156 .

18. « -  
» 129 01.12.2016 . – :  
« », 2017. – 224 .

19. «  
» 1534/128. – :  
« », 2017. – 210 .

20. . . . 14 . . 9. .  
1: . / . . . . – :  
, 1977. – 260 .

21. . . . // -  
: . . - 1935. – .140 – 144.

22. . . . :  
/ . . .  
. – : . . - , 1946. – 80 .

23. . . . / . . . // .-1932.- 226.- .
- 25-27.
24. -19 ( ). - .: , 1984 – 61 .
25. : 52.37.613–2000.- .: , 2001.– 56 .
26. . . . - .: - , 1964. – 175 .
27. . . . , . - .: , 1963. – 175 .
28. « ». [ ]. URL: <https://ru.wikipedia.org> ( : 17.11.2017).