



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 «Сильные осадки в предгорной и горной части Краснодарского края»

Исполнитель Громов Алексей Алексеевич

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

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

Цай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 18 » января 2018 г.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе | |
| НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН | |
| « 22 » января 2017 г. | |
| <i>Алексей Громов</i> | <i>Яйли Ервант Аресович</i> |
| ПОДПИСЬ | РАСШИФРОВКА ПОДПИСИ |

Туапсе
2018



«

»

.

«

»

05.03.05 «

»

(—)

«

»

... ,

«

»

,

«_____» _____ 2018 .

| | | |
|----------|-----------------------|----------------|
| | | 3 |
| 1 | - | 5 |
| 1.1 | | 5 |
| 1.2 | | 11 |
| 1.3 | | 17 |
| 2 | | |
| | | 23 |
| 2.1 | | |
| | 1995 – 2007 | 23 |
| 2.2 | | |
| | 1995 - 2007 | 28 |
| 3 | | |
| | | 36 |
| | | 42 |
| | | 44 |

()

,

,

,

.

,

,

,

.

-

,

.

,

,

,

.

,

.

,

.

,

,

,

.

-

-

(1995 – 2007 . .)

(1960 – 90 . .).

:

—

—

;

—

;

—

,

;

—

;

—

.

.

,

,

.

,

.

.

.

—

;

,

;

46

.

.

10

.

1 -
1.1

, - . .
- ,
.
, -
[15, .36].

,
- - -
.
- .
, .
—
.
()

, ,
.
- ,
,
.
[6, .42].

: 921 ()
, ,

... [16, .84].

V-

2

25

(1839), (3099), (464), (1036), (2818), (3345).

3000 .

() .

, 960 3314 .

(2976) (2218).

,

.

,

-

[9, .

76].

,

,

.

,

.

-

.

-

.

-

.

,

,

.

.

,

,

,

—

()

()

.

,

,

.

.

,

,

,

,

,

10-30

(2368), (1993). (413), (1995),

-),

,

().

(, , , , , , , ,

, ,)

,

[12, .67].

1.2

-

,

,

.

-

-

.

,

-

.

:

-

()

(, -).

1500

[24, .47].

.

.

,

-

,

:
 .
 .
 2000-2200 /
 , 60-75 .
 - 1500 2600
 , 2300-2400 / .
 40-50 .
 2500 -5500 / ²
 , 5267 / ².
 3000 , 3500 / ².
 2000-3200 / ² .
 4500-6600 / ² [24,
 .53].
 2000 -2600 / ²
 ,
 2000 4 -
 5 , 3000 6-7 .
 - , - ,
 100-200 / ² .
 ,
 20-30 % ,
 .
 46-55 % , 20-35
 % , 73-07 % .
 ,
 .

[14, . 116].

(

)

[13, . 47].

(/ . - 76 %)

68 - 90 %

3000

90 %.

52-90 %

3-35 %

2-28 % .

(75-100 %),

(25 %) -

[11, .

21].

« ».

[10, . 128].

, -
 .
 .
 -
 , -
 .
 .
 -
 .
 -
 .
 ,
 .
 , -
 - () ,
 .
 ,
 , [25, . 86].
 ,
 .
 .
 .
 ()

[17, .98].

(-),
- (-).

[3, .29].

2400-2070 ,

(-)

, (-
) - 3500 ()
).

0,5 ° 2,0-2,5 [5, .
38].

, .
327 266 -
2000 140-160 - 3000 .
220 -240

0°

;

0° .

0°

2000 —

3000 .

1700-2050° .

2000 4050-4400° ,

900-1100° - 3000 .

5100-5300° [2,

.26].

1.3

,

,

,

,

,

[2, .36].

:

— ;

— ;

— ;

— .

— (

22%

) 2

100

,

,

90%

.

.

15

,

,

,

,

,

,

.

.

-

.

,

-

.

,

.

,

-

.

:

,

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

-

,

[2, .46].

-

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

.
 -
 .
 -
 , 1500 - 2150 .
 ,
 ,
 ,
 :
 ,
 ,
 , - , , - , ,
 - , - - .

600 -700

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

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

86].

[2, .

(1035),

(1099).

2,5 .

80 -120 ,

2500 .

(10-20),

,

—

,

.

,

.

,

.

,

,

.

,

:

,

[1, .58].

, 160 , -
 30 . : 700
 , 1040 1710 .
 160, 240.
 ,
 - . (1956, 1960, 1966 .)
 3 7 ,
 350-450 .
 (7)
 1995 2007 (. 2.1).

2.1

1995 -2007 . .

1

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | D2 | |
|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|----|------|------|----|--------|
| | D3 | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | 17 | 1073,9 |
| 2006 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 2 | 1 | 11 | 1875,3 |
| 2005 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 18 | 1875,3 |
| 2004 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 17 | 1604,7 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 5 | 1 | 4 | 0 | 13 | 1453,8 |
| 2002 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 2 | 20 | 1899,0 |
| 2001 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 18 | 1990,8 |
| 2000 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 | 1454,6 |
| 1999 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 0 | 11 | 1799,0 |
| 1998 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1107,3 |
| 1997 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 13 | 1881,2 |
| 1996 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 6 | 17 | 1717,4 |
| 1995 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0 | 23 | 2196,5 |
| Q1 | 37,7 | 35,6 | 33,6 | 30,7 | 29,7 | 47 | 59,5 | 51,5 | 43,2 | 63 | 44,2 | 37,5 | | 42,8 |

1

2.1

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|------|
| Q2 | 65.6 | 50.7 | 61.2 | 49.3 | 59.2 | 89.8 | 162.3 | 111 | 120.9 | 109.6 | 79.4 | 55.9 | | |
| Q3 | 17,9 | 16,1 | 11,5 | 10,4 | 14,2 | 9,3 | 9,5 | 1,5 | 11,7 | 16,2 | 19,8 | 19,8 | | |
| Q2-3 | 47,7 | 34,6 | 49,7 | 38,9 | 45 | 07,5 | 152,8 | 109,5 | 109,2 | 93,4 | 59,6 | 36,1 | | |
| D1 | 0,77 | 1,15 | 1,15 | 0,54 | 0,54 | 1,23 | 1,23 | 1,3 | 1,38 | 2,38 | 1,85 | 1,46 | | 1.25 |
| Q4 | 250,2 | 261,3 | 325,4 | 212,6 | 189,1 | 272,5 | 245,9 | 337 | 267,6 | 427,5 | 309,1 | 345,7 | | |
| Q5 | 17,9 | 59,2 | 84,9 | 38,4 | 29,4 | 23,3 | 28,1 | 2,3 | 20,6 | 56,6 | 26,9 | 76 | | |
| Q4-5 | 232.3 | 202.1 | 240.5 | 174.2 | 159.7 | 249.2 | 217.8 | 334.7 | 247 | 370.9 | 282.2 | 269.7 | | |

: Q1- (); Q2 - (); Q3 - (); Q4 - (); Q5 - (); Q2-3 - (); Q4-5 - (); D1 - (); D2 - (); D3 - ();

29,7 ,

: 63 .

43,2 .

42,8 .

49,3

() 162,3

120,9 .

1,5 ,

: 19,8 .

(152,8), (109,5)

(109,2), (34,6), (36,1) (38,9

),

200 , (189,1) .

, , ,
300 .
1999 . (427,5) .

2006 . (2,3) 2001 . (17,9) .

20 .

1997 . (84,9) , 2003 . (76) ,

2003 . (59,2) 1998 . (56,6) .

30 .

30 ,

0,54 ,

2,38 .

1,25 30 ,

5 8

30

30 7 1998

. 23 1995 .

14,85 .

30 :

, 6, 5, 4, ,

3, 2.

1107,3 1998 . 2196,5

1995 . , ,

30

: 1999 . () , 2004 .

(), 2005 . ().

: 1996 .

(), 1997 . (), 1998 . (, ,), 2003 . (). 2000 2002 . 2001 . 2000 . 30 , , 1960-90 . . (. 2.2) 1995-2007 . . (. 2.3).

2.2

30 1960-90 . .

/ ²

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 12 |

2.3

30 1995-2007 . .

/ ³

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | 0,77 | 1,15 | 1,15 | 0,54 | 0,54 | 1,23 | 1,23 | 1,3 | 1,38 | 2,38 | 1,85 | 1,46 | 14,9 |

30

(0,5)

(1). 2,9

²
³

1749,1 , 1960-90 . . , 1664 () 85 .

2.2

1995 - 2007 . .

, 1995-2007 . . (. 2.4).

2.4

/ .

1995-2007 . .⁴

| | D3 | | | | | | | | | | | | D2 | |
|------|----|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | | |
| 2007 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 14 | 1819,6 |
| 2006 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 6 | 0 | 25 | 2378,4 |
| 2005 | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 | 2 | 2 | 22 | 2043,3 |
| 2004 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 7 | 3 | 25 | 2266,7 |
| 2003 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 16 | 1686,5 |
| 2002 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 0 | 19 | 2042,9 |
| 2001 | 0 | 5 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 7 | 23 | 2537,0 |
| 2000 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1328,5 |
| 1999 | 1 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 7 | 5 | 1 | 22 | 2008,6 |
| 1998 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 13 | 1745,4 |
| 1997 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 14 | 2034,4 |
| 1996 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 7 | 17 | 2055,2 |
| 1995 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 22 | 2472,5 |
| | | | | | | | | | | | | | 18,3 | 2032,2 |

: D2 -

30

30

; D3 -

1328,5 2000 . 2537,0
 2001 . 2032,2 .

1995-2007 . . . 2.5.

2.5

1995-2007 . .⁵

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Q1 | 41,3 | 42,6 | 39,2 | 32,3 | 45,8 | 30,1 | 32,2 | 42,3 | 49,8 | 60,5 | 47,0 | 53,6 | 43,1 |
| Q2 | 59,4 | 69,2 | 75,3 | 62,2 | 127,1 | 65,3 | 59,8 | 89,8 | 93,5 | 85,8 | 85,5 | 93,3 | |
| Q3 | 16,5 | 17,3 | 23,2 | 11,7 | 8,1 | 8,9 | 14,7 | 1,1 | 7,5 | 23,3 | 20,1 | 27,7 | |
| Q2-3 | 42,9 | 51,9 | 52,1 | 50,5 | 119 | 56,4 | 45,1 | 88,7 | 86 | 62,2 | 65,4 | 66,2 | |
| D1 | 1,69 | 2,08 | 1,31 | 0,69 | 1,15 | 0,69 | 0,76 | 1,15 | 1,08 | 2,46 | 2,69 | 2,54 | 1,52 |
| Q4 | 316 | 339 | 426 | 228 | 307 | 239 | 247 | 239 | 342 | 437 | 402 | 532 | |
| Q5 | 67,1 | 104 | 86,4 | 58,2 | 11,8 | 36,5 | 29,7 | 1,8 | 32,3 | 83,7 | 38,1 | 67,0 | |
| Q4-5 | 250 | 235 | 340 | 170 | 369 | 203 | 218 | 237 | 310 | 354 | 363 | 464 | |

: D1 - 30 ; Q1-
 () ; Q2 -
 () ; Q3 - () ; Q2-3 -
 () ; Q4 -
 () ; Q5 - ()

(30,1) (60,5) ,
 ,
 (47) (45,8) .

43,1 .
 (59,4)
 (59,8) . (127,1) ,

⁵

(93,9), (93,5), (75,3).

(1,1) (27,7).

, (119) (42,9).
(531,)

(228), (238,5) (239,3).

, 200 ,

, , 30 0 .

(1,8

) (11,8).

(104,2), (86,4) (83,7).

(464,5) (169,8).

30 1960-90 . . / .

. 2.6.

2.6

30 1960-90 . \ .

6

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VII | IX | X | XI | XII | |
| | 1,6 | 1,4 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,9 | 2,0 | 2,2 | 15 |

,

>=30

,

1960 -

1990 . . (. 2.6.).

30 ,

(0,69), - (2,69),

(1,15) (1,69).

1,52 , 3

2 .

2.7

30 1995-2007 . . \ .

7

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VII | IX | X | XI | XII | |
| | 1,69 | 2,08 | 1,31 | 0,69 | 1,15 | 0,69 | 0,76 | 1,15 | 1,08 | 2,46 | 2,69 | 2,54 | 18,3 |

30 6 2000

. 25 2004 2006 . .

18,3 .

30 .

, 7 , ,

4 , , , 3 2 (.2.7).

: 1996 . (), 2005 . (

), 2006 . ().

: 1998 . (,), 2000 . (,

). 2004 . ,

30

(0,09), (0,68),

(0,31), (0,55), (0,15), (0,56

), (0,69), (0,34).

(0,11), (0,31), (0,12)

(0,06).

(1807) 1995-07 . . (.2.8).

3180

, 1960-90 . ., 3682 ()
).

43,4 43,0

.
85,3 .
(53),
(46,7) (72).

63,4

.
(: 68,5).
, 178,3
() 135,3 ().

100 .

(7,9) (9,9),
(46,2) (44,9).

(153,6), (129,5), (123,9),
(120,9), (100,7) (116,4),
(55,6).

200 . , ,

500

2003 .,

929,9

257,8

(19,4

) (23,7).

130,2.

896,4

(510,6)

(748,3)

(226).

>=30

(0,9),

(5).

2,85

30

30

25 1997 .

39 1995 2003 .

30

12,

10,

7,

6,

5,

4,

2.

2422,2

1999 .

3670,3

2003 .,

1248,1

30

: 1995 . (

), 1997 . (

), 2003 .(,).

: 1996 . (), 1997 . (), 1999 .
(,), 2003 .() 2004 .().

30 (. 2.10)

1960-90 ..(. 2.9).

2.9

30

1960-90 . / .

9

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | 3,9 | 3,6 | 2,9 | 1,9 | 1,5 | 2,1 | 1,5 | 1,6 | 2,1 | 3,2 | 4,0 | 4,2 | 32 |

2.10

>=30

1995 -2007 . .

10

/ .

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| | 3,45 | 3,36 | 3,09 | 1,64 | 1,91 | 1,09 | 0,9 | 2,18 | 2,73 | 4,21 | 4,54 | 5 | 34,3 |

. 2.9

. 2.10

30

,

2,3

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

4 :

1. .
2. .
3. .
4. .

, .

(-) .

(-).

.

120 ; 141 , 173 . 12 50

(1)
30 80 .

,
- 20-25 / ,

- 40 / .

·
, , ,

-

·

·

,

·

·

-

-

·

-

(3240),

(3252),

(2400).

,

[19, .

34].

,

,

-

,

-

·

,

,

·

-

-

, . . .

·

-

1

2

,

-

2

·

10

2-3

,

(

).

[22, .47].

5

1, 4,

(2)

(

)

(

)

3-

10-12 .

150 150 [23].

, , (t -
t $\geq 5^\circ$).

,

,

« ».

,

.

.

.

,

-

- 100 700 .

.

-

.

600

1000

»

2

,

»

-

.

.

70-07

,

(

-

)

90-

110 .

00 -1-2

(

).

:

-

,

,

;

-

00

,

,

19

1955-1968 . . .

61

35-40 / ,

, 13 2001

25 -30

1-2 /3).

6-8° 100 .

3,4 5 .

96].

[18, .

, - . . ,
 - , . .
 , -
 4 :
 1. . . .
 2. . . .
 3. . . .
 4. . . . ,

 (-)
 :
 1. 1749,1 , 1960-90 . . , 1664 (. . . .) 85 .
 2. ≥ 30 (0,43), , (0,14 1,08) . (0,5) . (1) . 2,9 ,

3.

2032,2 , 1960-1990 . . (1904)
128,2 , 3 -

4.

≥ 30
(0,09), (0,68
) , (0,31), (0,55), (0,15),
(0,56), (0,69), (0,34).
(0,11), (0,31), (0,12)
(0,06).
3,3 .

5.

6.

, :

, ,

, . .

,

.

1.
2014 // « ».- 2010.- 3.- 58-63.
2.
. - : ,
1989.- 124 .
3.
// . - 2004.
- 10.- . 26-35.
4. . - .: 2006. - . 205-211.
5.
// . - , 1988. - .
73.- . 35-42.
6. 1.- .: , 1968. - 75 .
7. 9: I:
(. . . .). - .:
,
1947.- 560 .
8. 1960-1990, 1995-2007.
9. - .: , 1988. -
159 .
10.
// , 1907. - . 18.- . 125-
133
11. - , 1996. - 48 .
12. - .: .

- , 2002. – 506 .
13. . . . , . –
 .: , 1983. – 113 .
14. – :
 , 1976. – 380 .
15.
 . – : « » , 2003. – 256 .
16. . . . -
 / . . . - .: , 1992. – 250 .
17. - -
 XX–XXI // . . . «
 ». – : -
 . - , 2009. – . 4. – . 96-105.
18. , ,
 ,
 2011. – 125 .
19. 2. : .
 . – : . , 2006. – 87 .
20. 2014. [. . . .] . URL:
<http://razgonoblakov.ru/> (03.10.2017)
21. – :
 , 1965. – 34 .
22. A.B.
 (. . . .) // : .

- ... - ... : ... - , 2009. - ... 4. - ... 263-269.
23. ... [...]. URL: <http://www.kubanmeteo.ru>
(... 01.11.2017).
24. , 2001. - 188 .
25. ... - ... : ... , 1968. - ... 13. -
356 .
26. : « » - ,
2002. - 15 .