



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 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему «Оценка современного состояния и разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности перевалки нефти и нефтепродуктов (на примере ПАО «Новороссийский морской торговый порт»)»

Исполнитель Хорава Георгий Гогиевич

Руководитель к.г.н., доцент Аракелов Микаэл Сергеевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

СЦ

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«31» января 2019 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«18» января 2019 г.	
<i>Микаэл Сергеевич Аракелов</i>	<i>Светлана Николаевна Цай</i>
ПОДПИСЬ	РАСШИФРОВКА ПОДПИСИ

Туапсе
2019



«

»

.

«

»

(

05.03.06

)

(-)

«

(

«

»»

... ,

«

»

,

«_____» _____ 2019 .

	.....	3
1		
	.....	6
1.1	,	6
1.2	.....	9
1.3	-	11
2		
	«	15
2.1	-	15
2.2	«	22
2.3	«	31
3		
	«	43
	.....	57
	.....	59

·
·
·

·
·
·

·
·
·

« »

()

23%

74%

65%

170

«

»

«

»

«

»

«

»

«

»

:

—

;

—

—

;

—

«

»

;

—

«

»

«

».

.

,

,

.

.

«

»

«

».

«

»

«

».

.

,

«

».

,

,

.

60

,

9

8

.

1

1.1

,

,

,

.

,

.

.

.

,

,

[15, .106].

,

,

.

10–30 %

,

200 % 40–65%

,

350 ° .

(350 °).

,

.

—

,

,

.

,

:

,

,

,

.

(n 2n+2) —

—

,

.

25–75% c.
40–50% [24, . 88].

60–70%
5–20% c.
2- 3- ,
-

8

(200–350 °)

(

)

10 –

11%.

(n 2n) —

—

25 80%

(C₁ — 3)

2–4

1,2 — 1,3-

: 7 —

; 8 —

;

[8, . 145].

(. .).

n n+2-2 (—) —
(15-50%),

[4, . 127].

:
 - , 40 200 ° ,
 5 12 11 24·
 (t = 40-70 °), (t = 70-120 °) -
 , . . ;
 - , 150 250 ° ,
 8 18 14 30·
 ;
 - 12 26 18 38
 180 300 ° .
 ;

- (t > 275 °), -
 ;
 - -
 () .
 ,
 (.
), (, ,
 .), (, ,
 ,
) [10, . 92].

1.2

, ,
 , ...
 -
 ,
 [12, . 159].

,
 - ,
 ,
 -
 [16, . 82].

:
 - ;
 - ();
 - « » « »;
 - , ,
 , , -

, :
, ,
[1, .11].
, ,
:
- ;
- - ;
- 1 ;
- ,
« »;
.

,
[20, .107].

.
.
, ,
, .
-
,
.

[19, .38].

, 12— 20,
.

[2, . 166]:

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

[18, . 129].

1.3

,
,
[21, . 90].

(); - (),
, () - ;
,

() [5, .172].

[13, .155].

[23, .148].

[9, .93]:

I - 100000 ³,

II - 20000³ - 100000³,
 III - 10000³ - 20000³,
 III - 5000³,
 III - 2000³ 10000³,
 III - 2000³,
 III - 2000³,
 700³.

5 :

- 1 - 500 . / ;
- 2 - 100 500 . / ;
- 3 - 50 100 . / ;
- 4 - 20 50 . / ;
- 5 - 20 . / [25, .61].

[3, .133]:

- ;
- ;
- , ;
- .

[22, .156].

[11, .82]:

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

);
(, , .);
:
; ;
() (,)
; - . [6,
. 118].

[17, . 148].

120 . ,

, , .
() ,
.
, ,
.
, , ,
.
[7, . 180].

()
.
[14, . 33].

2.1

« »

-

—

,

,

,

,

,

.

,

,

,

.

,

,

.

,

,

.

—

.

—

,

40%

.

.

«

»,

-

(

)

-

.

,

.

,

.

:

,

:

, « ».

3

60,

18

«

»

200

, ,
 ,
 , . —
 ,
 40% .
 - .
 « »
 - 250
 . 15 . ,
 .
 45 . . . 35,2 . 34 .
 . 3
 . 18 .
 , 60.
 , .
 (.280700.002.).
 :
 - ;
 - .
 2017
 , ,
 .
 , , N 4 g+.

. 2017
 . 2013 2017 . .
 .
 . ()
 . - 0,031 /
 . .1 .
 ,
 2016 ., : - 100,8
 / 27,95 / , - 319,0 / 143,3
 / .
 : - 197,9 / 38,1 / ,
 - 650,7 / 218,5 / , :
 - 183,9 / 34,0 / , -
 622,3 / 239,7 / .
 - 66,0 / 75,3
 / . 2
 83,3 / 15,4 / , - 632,3 / 78,8 / .
 ,
 ,
 2016 .
 .
 .
 16,92 0/00 17,97 0/00. - 18,96 0/00,
 . .3 .7, - 15,10 0/00,
 . .2 .

8,36 8,49.
 - 8,06,
 - 8,59, .1 .3 .
 3,090 - / 3,225 - / . -
 3,654 - / , .4 . .2 .
 , - 2,245 - / , .4 . .
 0,68 2,07 / . - 4,52 / ,
 .9 . . - <
 0,50 / , . 1, 2, 4 . 1, 2, 3, 4 . ,
 .4,7 . , .2,
 3, 4, 7 . , . 1, 4, 5
 . 5 . , , .2 .
 12,43 /
 19,73 / . - 66,17 / ,
 . 2 . - < 5,00 / ,
 . 4, . 2, 3, 4, 5, .
 . 2, 4, . 2, 4, 7, . , .
 : . 6 - . 5, . 2.
 132,1 / 278,5 / . - 657,3 / ,
 . 1 . . - 13,3 / ,
 . 2 . .
 0,05 / <
 0,10 / . - 0,28 / , .2
 . . - < 0,10 / ,

() .

0,003 / 0,024 / . - 0,05 / ,
.4 . - 0,01

/ , .5 . .

8,1 /

197,9 / . 650,7 / . 7 .

- < 50,0 / ,

95,6 % 116,8 % .

- 141,1% , . 2 .

- 73,8 % ,

.4 . .

0,005 / 0,020 / .

- 0,020 / , . .1 ,

. .2 , . .1 ,

. .1 , , . 2 .

- < 0,010 / , .

, ,

:

(,), , ,

(). ,

(,

)

() ,

.

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

.
- , ,
2017
- , , , .
0,8 , 50%
2017 28%
(3,5)

, (1,4) 2015 . 2016 2008
- 2017 0,9 ,
- .
2017 28% .

2017

3,3

.
.

(1,1).

0,2 .

, ,

(

)

0,7 ,

.

,

- 1,5

. .

34%.

,

,

(5,4

)

,

2

. .

pH 2017

.

,

.

-

.

2.2

«

»

« »

,

« », « »

(. 1).

1

1

	« (« ») »
	353901, , , . , 14
	353901, , , . , 14
/	(8617) 604952, / (8617) 602630

« » (. 2):

— 39-1623-93; — ; —

73/78

1

« »²

/			
1.	1008 0190948	-	16.01.12 – 15.01.20
2.	-30-003140 (23)	, I-IV	25.06.15 – 25.06.20

4

« ».

,
4,
150 – 200 , 400 . 7 – 10 .
80 / 2 / . 60 –
) – ,

().

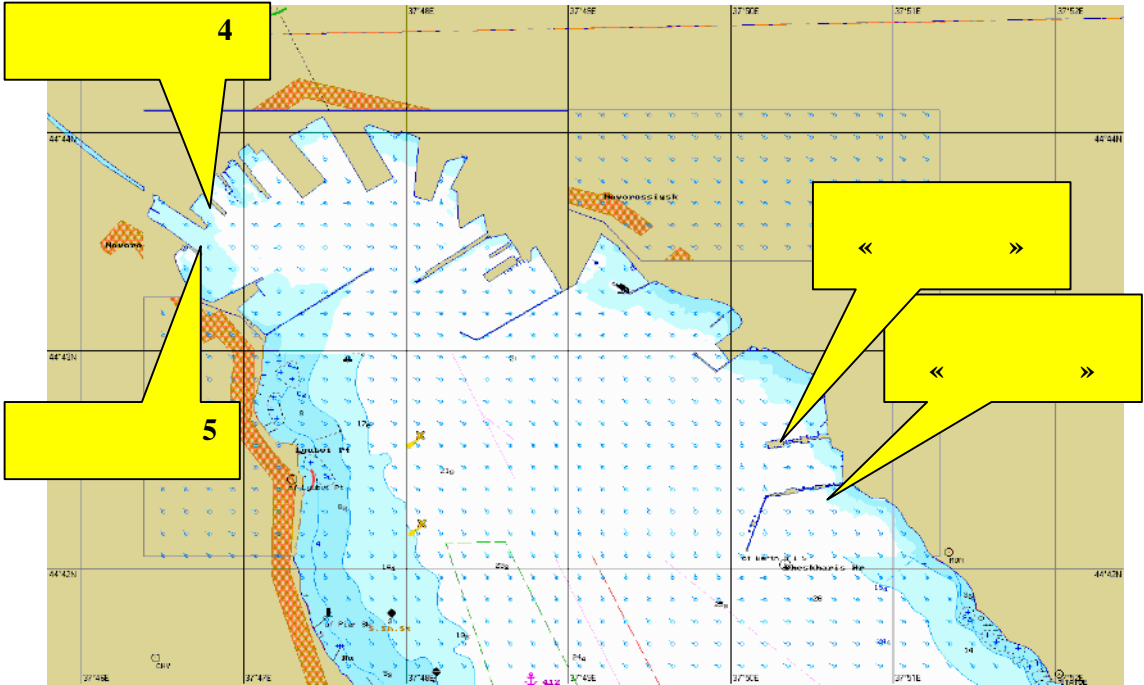
() :

–

;

— ;
 — .

« »
 : « »,
 « »; 4 5,
 (. 1).



. 1.

« »³

« » () 2014 – 2017 . 53 . (. 3, 4).
 (77 – 83 %).

600. , , 12
 – 18 . « ».

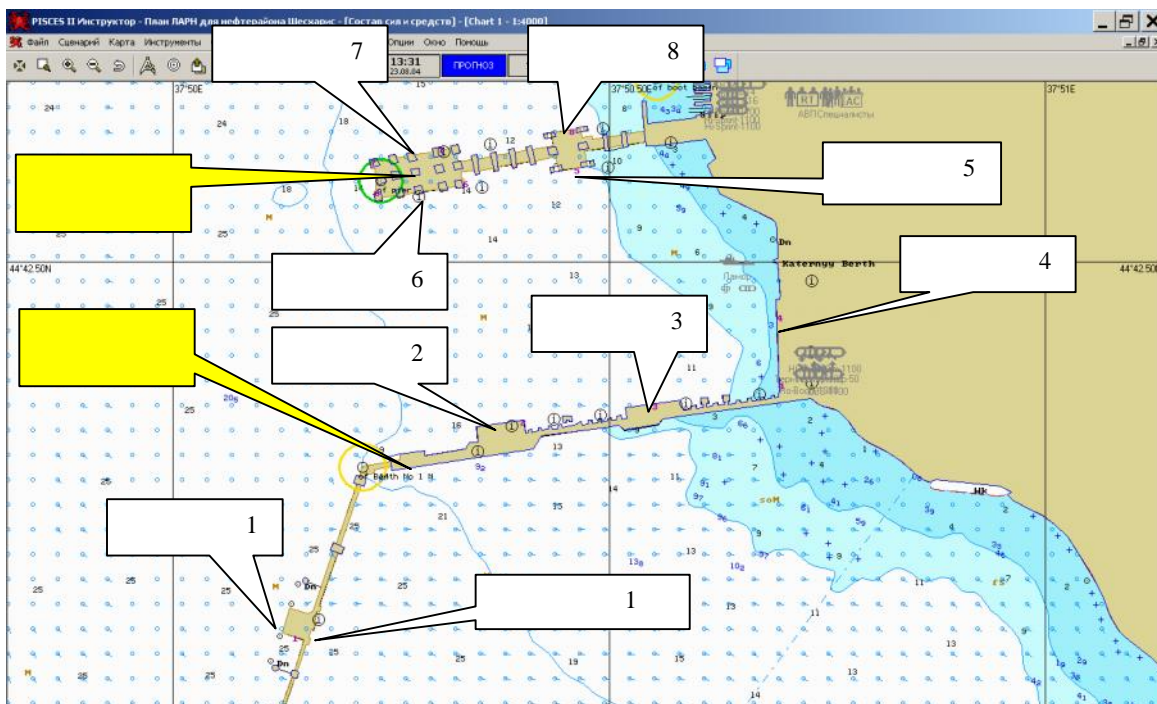
4 5 2014 – 2017 .⁴

	, /			
	2014	2015	2016	2017
	3 815 447	5 065 686	6 006 624	4 976 604
	28 315	433 495	517 355	639 866

« » 2014 – 2017 .⁵

	, /			
	2014	2015	2016	2017
	44 289 368	42 592 108	44 496 165	42 061 345
	3 190 092	3 187 190	4 055 195	3 618 461
	1 947 424	2 515 182	2 597 135	3 477 769

« » « » « » (.2).



.2.

6

- 4
- 5
- 6

« »

« »

, - ,

, :

- 0 58

59,

- 67 11;

- ()

06 07;

- 17, 15, 14, 13, 12,

1817 , 1816 , 1814 , 1813 , 1812 , 1 ;

- 11, 13, 14, 16, 17,

1811 , 1817 , 1816 , 1814 ,

1813 ;

- 5;

- 10 4603 4601

709;

-

;

- 4 -1/4.

« » « » (,

) « ».

/

- « »,

« » - « ». . 2

« ».

:

- 6 ,

.

— ,

— « ».

— 4

— ,

— ;

— :

— 0 67 (

— « ») 1,

— « »,

— 1 6

— 7 « »,

— ;

— (

—)

— « »;

— ,

— ,

— ;

— ,

— ();

— (« »);

— (« »).

— :

— 2 3;

— 5 (

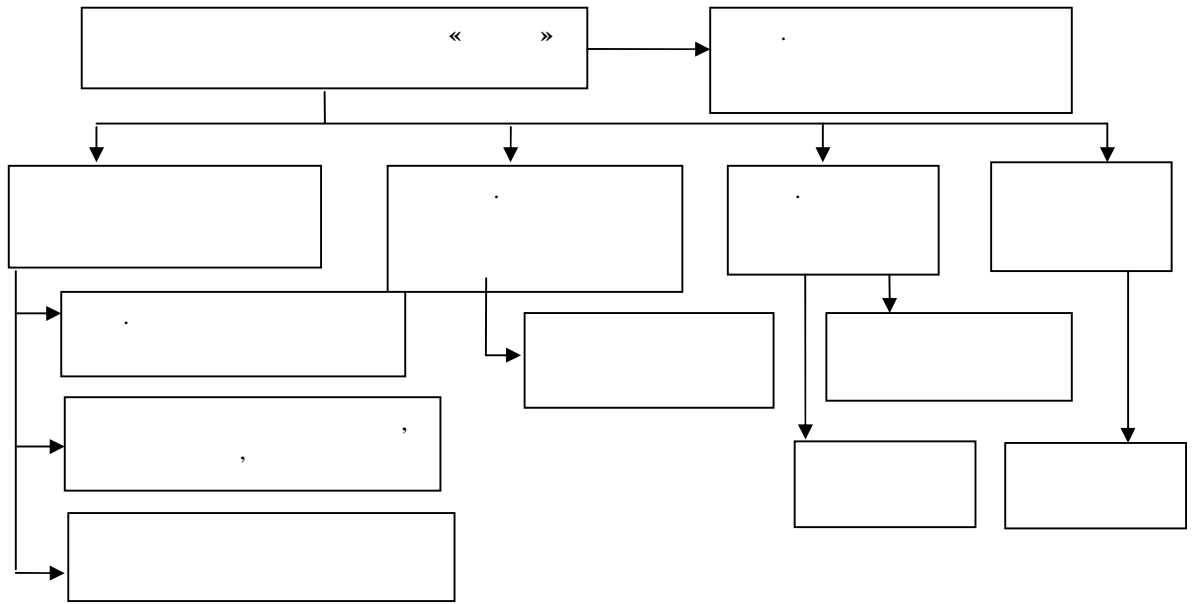
—), 6, 7, 8 (1964);

— 19 1

1	- 490 ; - 350 ; - 24,1 (19,5); - 23,6 ; - 250 000 ; - .
2	- 320,3 ; - 250 ; - 14,5 ; - 13,9 ; - 90 000 ; - .
3	- 227,5 ; - 205 ; - 11,5 ; - 10,9 ; - 33 000 ; - .
4	- 90 ; - 80 ; - 4,3 ; - 3,7 ; - , (.)
6	- 228 ; - 245 ; - 13,5 ; - 12,9 ; - 65 000 ; - .
7	- 228 ; - 245 ; - 13,4 ; - 12,8 ; - 65 000 ; - .
8	- 170 ; - 146 ; - 10 ; - 9,4 ; - 22 000 ; - ,

()

(.3).



.3.

8

2.3

«

»

« »

, (, , , . .).

— (, , ,);

— (, , .);

— - (, , ,);

— ().

, ():

— ;

— ;

— ;

— ,

;

— .

,

().

.

.

,

-

4,

150 – 200

,

400

.

7 – 10

.

60 –

80 /

.

2 / .

(

)

-

,

.

().

.

,

,

.

,

«

», 3 – 4

.

,

.

,

,

,

,

,

.

.

«

»

«

»

(

«

»).

«

»

() .

« »

·
,
,

·
·

,

«

»,

·

,

·

·

,

(

,

).

«

—

» (03-418-01).

()

,

—

().

,

,

,

,

,

,

,

,

· ·

«

»

(

)

12550 ,

:

— 4750 ;

— 3900 ;

— 3900 .

«19 – 1» 930 ,
 7,4 % , 1978 . 0
 (D 1000, L = 510) 67 (D 800, L = 420).
 6 .
 4 (D 500, L = 190) . 5 -
 1 (D 350, L = 240) , 8 (D 400, L = 240) .
 /

:
 – (« »): 0 – 13500 ^{3/} ;
 67 – 6000 ^{3/} ; 10, 11, 12 – 4000 ^{3/} ;
 – , (« ») –
 1200 ^{3/} .
 – (5) – 1400 ^{3/} ;
 – (5) – 1500 ^{3/} ;
 – (4) – 1200 ^{3/} .

,
 ,
 .
 () :
 – 2, 3, 6, 7, 8, 25, 26, 27 – = 0,17 -03
 1/ / ;
 – 0, 67 («19 – 1») – = 0,21 -
 03 1/ / .

() :
 – 2, 3, 6, 7, 8, 25, 26, 27 – = 2,0 -03 1/ ;
 – 0, 67 (19 – 1) – = 0,19 -03
 1/ .

$$= 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ 1/} .$$

- () $f_1 = 0,85;$
- () $f_2 = 0,148;$
- $f_3 = 0,002.$

,

()

) , :

$$= 4,4 \cdot 10^{-6} \text{ 1/} ,$$

()

:

$$= 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ 1/} ,$$

$$= 0,33 \cdot 10^{-3} \text{ 1/} .$$

()

()

:

$$R_V = V = 4,0 \cdot 10^{-3} / ,$$

V - , 907 .

()

) , ,

:

$$R_V = R_V / L = 0,32 \cdot 10^{-3} / / ,$$

L - , 12,55 .

() : (0,1 - 100) $\cdot 10^{-3}$

1/ /).

() /

),
, $1 = 1 - 04$.

$$= 6 - 04 \text{ 1/} .$$

(:)
4, 8 , ,

() .
(03 -357-00)

$$= 1 - 02 \text{ 1/} . ,$$
$$= 2 - 02 \text{ 1/} .$$

() , « » ,
2500 - 3000 .

$$= 1,1 - 02 \text{ 1/}$$

80 %

1 , -

() 0,3 - 0,5 1/ .

1 = 5 -04 1/ .

1 - 10 0,79; 10 - 100

- 0,17; 100 - 1000 - 0,036; 1000 - 0,004.

« » ,

650 1/ ,

1 0,32 1/ , ... 1 3 .

()

:

= 0,26 1/ V = 1 - 10 ;

= 5,6 -02 1/ V = 10 - 100 ;

= 1,2 -02 1/ V = 100 - 1000 ;

= 1,3 -03 1/ V 1000 .

()

, .6.

6

9

/		
1.	/	, ; ; - ;
2.		, ; ,
3.		/

%	-1	
0,1	1000	1 ;
0,2	2000	, , , 1,5 ;
0,7	7000	, 15 ;
1	10000	, , ;
2	20000	

« » ()

.

1.

1500 , (

21 2000 . 613

15 2002 .)

2.

1500

4 (. 5

21 2000 . 613 15

2002 .).

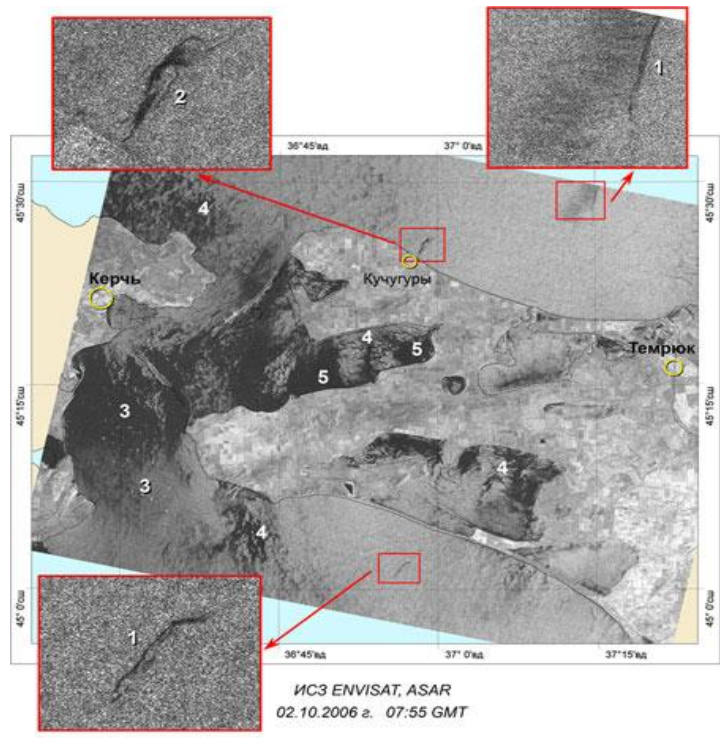
3.

1500

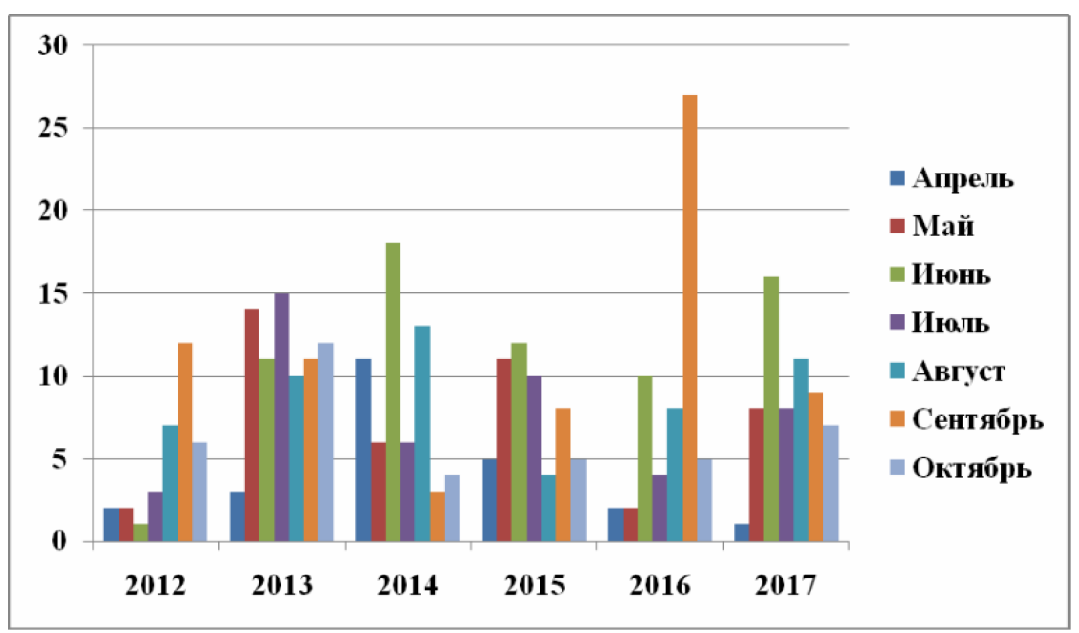
18 – 20 .

4.

5. (),
 6. ().
 7. ().
 8. ().
 9. ().
 10. ().
 11. ().
 12. ().
 13. - « » , « » .
- 2017 . 2015 . 4 , . 5 - 8 . 2012 - 2017 .

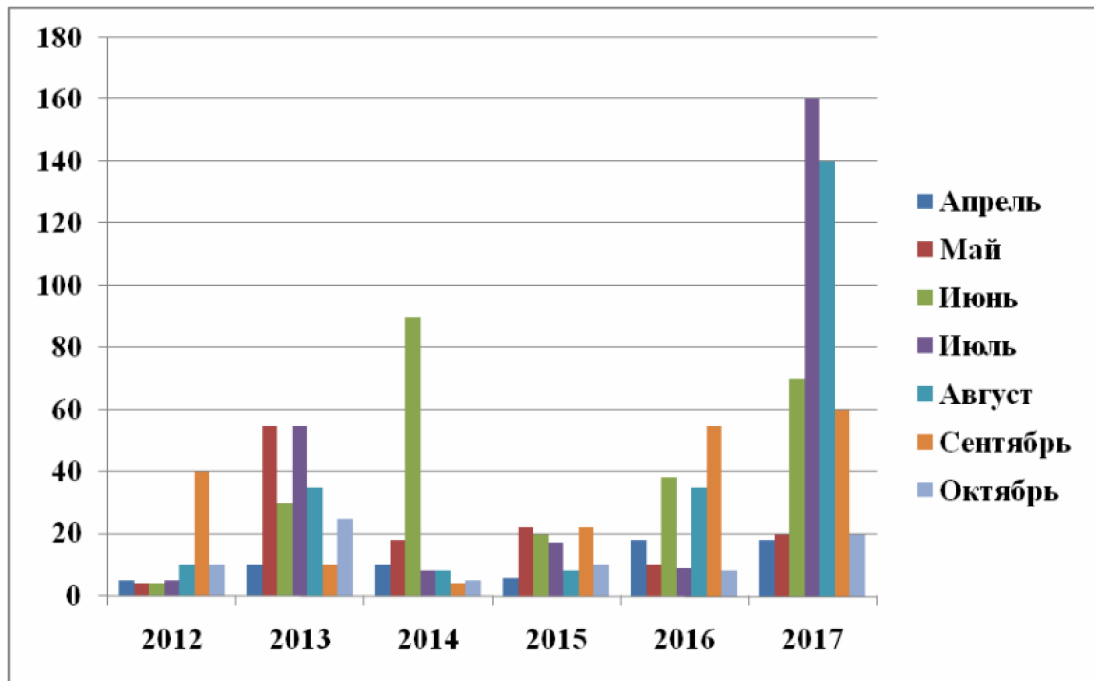


1 – ; 2 – ; 3 – ; 4 – ; 5 –
 . 4. 11

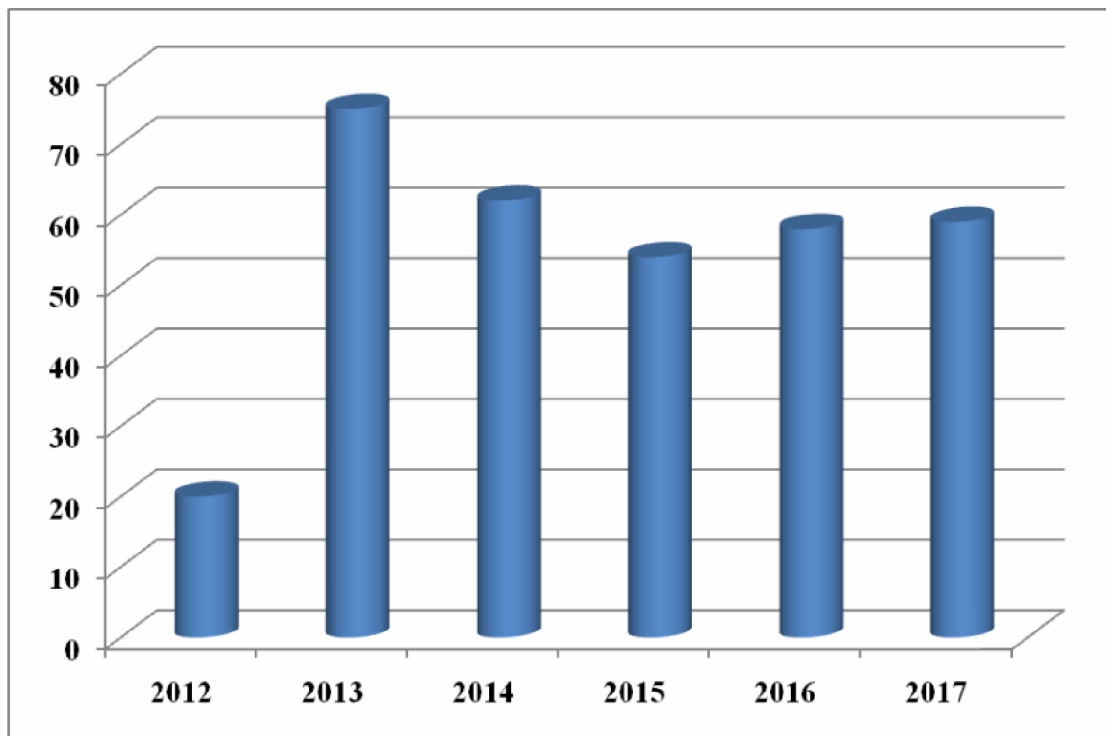


. 5. – 2012 – 2017 .¹²

11
 12



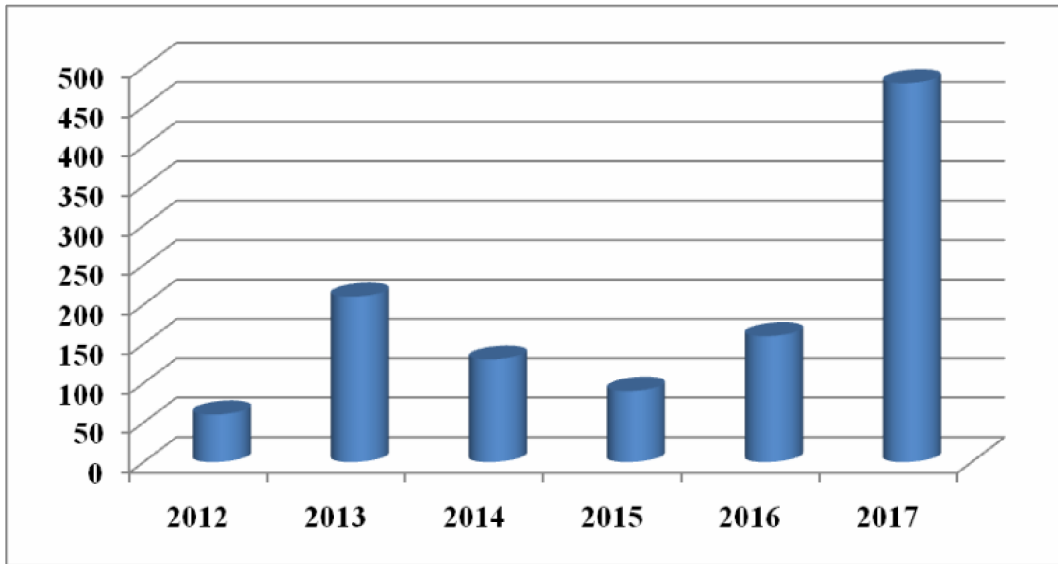
. 6. (²) –
2012 – 2017 .¹³



. 7. 2012 – 2017 .¹⁴

¹³

¹⁴



. 8.

(²) 2012 – 2017 .¹⁵

, (75)
 2013 .
 2017 (500² 60),

«

»

«

»

1. (1 -):
 - $-30^0 \div +50^0$;
 - 1,5 ;
 - 14 / ;
 - 3 (5,6 /).
2. (2 -):
 - $-30^0 \div +50^0$;
 - 1,5 ;
 - 14 / ;
 - 3 (5,6 /).
3. (3 -):
 - $-30^0 \div +50^0$;
 - 1,5 ;
 - 14 / ;
 - 3 (5,6 /).
4. (4 -):
 - $-30^0 \div +50^0$;
 - 2 ;
 - 20 / ;

- 3 (5,6 /).

,
1500 (1742 ³)
0,5 ,
400 .
1-1,5 (70%).

4 ()

- :
- ;
- ,
- .
(),
.8.

L

:
- (0,5

) 650 ;

(1) 700 ;

- (2) 1000 ;

- (3) 1100 ;

- 500 ;

- 500 .

8

1500 (1742 3)¹⁶

	1-	2-	3-	4-	2,32 (2,89 ³)
00:30	650	/	/	/	/
01:00	/	700	803	/	/
02:00	/	/	977	/	/
03:00	/	/	/	1100	81,1

(39 -00147105-006-97.

- 3 (72)

;

10 (240);

- 20 (480)

(, , ,)
 (,),

;

-
 (4320).

180

Q,

^{3/},

. Q, ^{3/}

(1):

$$Q = V / t \tag{1}$$

: V - , ^{3/};
 t - , (10).
 V, ^{3/},

(2):

$$V = M / \tag{2}$$

: - , ;
 - (« »), / ^{3/} (= 0,86 / ^{3/}).

$$V = 1742 \text{ } ^3.$$

$$: Q = 1742 / 18 = 96,8 \text{ } ^3/$$

N, .,

(4):

$$Q = N_1 Q_1 K_1 + N_2 Q_2 K_2 + \dots + N_i Q_i K_i \quad (4)$$

: Q – , ^{3/} ;
 N₁, N₂, N_i – , ;
 Q₁, Q₂, Q_i – , ^{3/} ;
 K₁, K₂, K_i – ,

. K 0 1.

K

. K ,
 , 0,40.

K $Q = 96,8 \text{ } ^{3/}$

:

$$Q = 96,8 / 0,40 = 242 \text{ } ^{3/}$$

():

- 50 ^{3/} ;
- 20 50 ^{3/} ;
- 20 ^{3/} ;
- - 20 ^{3/} .

: N₁=1 ., Q₁ = 120 ^{3/} ; N₂=1 ., Q₂ = 100 ^{3/} ; N₃=1 .,
 Q₃ = 20 ^{3/} ; N₄=1 ., Q₄ = 10 ^{3/} . $Q = 1 \times 120 + 1 \times 100 + 1 \times 20 + 1 \times 10;$
 $Q = 250 \text{ } ^{3/}$.

().

» « 2- 3- .

2- ,) 220 % 3- 350 %

(5):

$$V = V_0 \times k \quad (5)$$

: $V_0 -$, ³;
 $k -$
 $k = 1,0; 2,2; 3,5; 2,0$ 1; 2; 3 4-

$$V = 1742 \times 3,5 = 6097 \text{ }^3.$$

V

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

(6,7):

$$V = V_0 (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3) \quad (6)$$

$$V = 1742 * (1 - 0,83) * (1 - 0,93) = 20,73 \text{ }^3$$

0,76 - 1,59.

$$1 \text{ }^3 \quad 0,76 - 1,59 \text{ }^3$$

$$V = \frac{V}{0,76} = \frac{20,73}{0,76} = 27,3 \text{ }^3$$

: V - ;
 V - ;
 γ - .

$$= 6097 \text{ }^3 \quad V = 27,3 \text{ }^3$$

(7):

$$M = N \times N \times M / \quad (7)$$

: - , ;
- , / ;

$$M = V \times = 20,73 \times 0,86 = 17,828 \quad (\quad \ll \quad \gg);$$

- 10 / .

$$= 17,828 / 10 = 1,7828 = 1783 \quad .$$

:

- - 10 / ;

- 40 - 60 / ;

- 50 / .

N , ,

() . ,

2 ()

- (8):

$$N = 1 \times N + 2 \quad (8)$$

: N -

« » « »:

$$N = 4 N = 6 .$$

,

:

1.

80 , :

-

;

-

2.

(

)

80 , :

-

;

-

3.

:

-

800 - 900 ;

-

;

-

4.

, :

-

800 - 900 ;

-

;

-

)

(-

V .

V .

Q , ³/ , (9):

$$Q = V / t \tag{9}$$

: V - , ()
) , ³;
t - , ()
24)

1500 (1742 ³) 24

$$Q = 20,73 / 24 = 0,86 \text{ } ^3/ .$$

- ;
- () ;
- ;

, .
12

().
12³.

, .

, .

:

-
1500 ;

- ()
10 ;

- 4 , 6
;

- ,

, ,
;

- ,
:

(

. 9.

9

17

	$Q = 1742 / 18 = 96,8 \text{ }^3/$
	$Q = 96,8 / 0,40 = 242 \text{ }^3/$
	$V = 1742 \times 3,5 = 6097 \text{ }^3.$
	$V = 1742 * (1 - 0,83) * (1 - 0,93) = 20,73 \text{ }^3$
	$V = \frac{V}{0,76} = \frac{20,73}{0,76} = 27,3 \text{ }^3$
	$= 17,828 / 10 = 1,7828 = 1783$
	$N = 4 \quad N = 6 \text{ }.$
	$Q = 20,73 / 24 = 0,86 \text{ }^3/ .$

(10):

$$= F / 10000 * 1 * 2 \quad (10)$$

1- 132000 ./ ;

2-

10;

10000-

2 .

$$= 12000: 10000 \cdot 132000 \cdot 10 = 1584000 .$$

,

,

(11):

$$= 5 * * * M / 1000 \tag{11}$$

- ,

, .;

5 -

;

-

,

15.12.2015. 01-14/29 80;

1000-

2000 .

-

, ./

(12):

$$= * \tag{12}$$

-

,

50 . 1

,

;

25 -

;

65 -

;

50,56 -

1

, ./ .

$$= 1174,36 \cdot 25 \cdot 65 \cdot 50,56 = 96485417,6 \quad .$$

:

$$= \quad + \quad + \quad = 11048 + 1584000 + 96485417,6 = 98080465,6 \quad .$$

()

$$11060 \quad . \quad .$$

()

$$1584000 \quad . \quad .$$

()

$$. = 93,095 \cdot 25 \cdot 65 \cdot 50,56 = 7648685,2 \quad .$$

:

$$= 7648685,2 + 1584000 + 11048 = 9243733,2 \quad .$$

:

$$98080465,6 - 9243733,2 = 88836732,4 \quad .$$

« ».

1. « »

-

2017 84,7

31,4%

2. « »

: « »,

« »; 4 5,

3. « » (

) 2014 – 2017 . 53 .

(77 – 83

%).

600.

4. « »

.

():

– ;

– ;

– ;

– ,

– ;

– .

,

2012 – 2017 . (75)
 2013 .
 2017 (500 ² 60),
 -
 « » .
 : ,
 (-
 , .
 ,
 ,
 96,8 ^{3/} ,
 6097 ³ ,
 1783 , , 6
 ,
 1
 88836732,4 .
 , -

1. . . . : . . . / . . . , - .: - , 2014. - 384 c.
2. : . . . / . . . , - .: , 2016. - 542 c.
3. . . . , - .: , 2015. - 669 c.
4. . . . : . . . / . . . , - .: , 2017. - 208 c.
5. . . . : . . . / - .: , 2014. - 512 c.
6. . . . : . . . / - .: , 2017. - 228 c.
7. . . . , - .: , 2013. - 272 c.
8. . . . : . . . / . . . , - / : , 2015. - 623 c.
9. . . . : . . . / - .: . , 2016. - 382 c.
10. . . . : . . . / . . . , . . . ; - .: - , . , 2017. - 292 c.
11. . . . : . . . / . . . , -6- - / : , 2017.- 575 .
12. . . . : . . . / . . . , . . . , - .: ,

- , 2016. - 208 c.

13. . . . : . . -
/ - . : , 2015. - 244 c.
14. . . . : . . / . .
. - / : , 2017. - 351 c.
15. . . . : . . / . .
, - . : , 2017. - 495 c.
16. . . . : . . / . .
. - . : - , . . , 2017. - 299 c.
17. . . , . . , 2- .
. . - . : , 2017. - 624 .
18. . . , . . / ,
. . . . - 4- . - . : , 2016. - 238 .
19. . . . / . . . - . : , 2016. - 352 c.
20. . . , . .
. - . : , 2015. - 288
21. . . . / . . , . . . - . : ,
2016. - 416 .
22. . . . : . . / . . . - . : , 2014. -
512 c.
23. . . . : . . / . . . -
. : , 2017. - 240 c.
24. . . . : . . /
, - . : . . , 2016. - 519 .
25. - . . . : . .
/ - . : : . . , 2015. -
328 .