



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 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему «Пути снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия транспортного комплекса (на примере АО «Туапсинское автотранспортное предприятие»)»

Исполнитель Меднова Ольга Николаевна

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

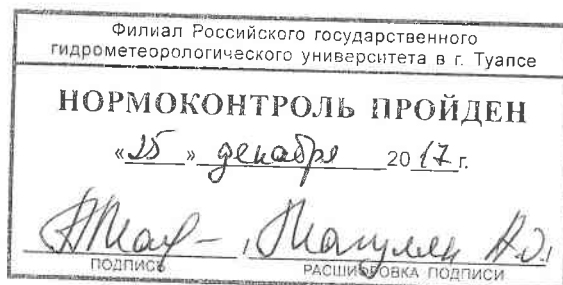
«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой _____

СЦай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» января 2018 г.



Туапсе
2018



«

»

.

«

»

05.03.06

(—)

«

(«

»)»

. . . .

«

»

,

«_____» _____ 2018 .

.....	3
1	
.....	6
1.1	
.....	6
1.2	
.....	12
1.3	
.....	17
2	
.....	22
2.1	
.....	22
2.2	
.....	27
2.3	
.....	33
3	
.....	43
3.1	
.....	43
3.2	
.....	47
.....	55
.....	57

-

·
:
, ,

·

« - »

,

· ,

,

·

·

,

,

·

·

«

»,

·

·

«

»

·

:

-

;

-

;

—

;

—

;

—

«

»

.

.

,

,

.

.

«

»

.

«

»

.

.

,

.

,

,

.

58

,

16

2

.

1

1.1

47 .
13,6 [12, . 87].

10,5 ,

2-3

: 60

13,5 -

, 26,5 -

7,5 . ,
80 . 3 .

2016

5

- 2,5

[5, . 106].

[16, .37].

(-)
 (-)
 2015 562,2 .
 (2015 - 550,2 .)

« »

(.1, .2).

1

()

2016 , . ()
[9, .108]

	14104,7	1534,6	37,5	79,6	1440,2	57,8	26,3	10929,1
	1519,8	169,3	4,4	8,6	156,2	6,2	2,8	1172,3
	562,2	62,7	1,6	3,2	57,9	2,3	1,03	433,5
%	3,99	4,09	4,27	4,02	4,02	3,98	3,92	3,97
%	36,99	37,03	36,36	37,21	37,07	37,10	36,79	36,98
	12,5	1,1	0,03	0,1	1,3	0,05	0,02	10,0
% -	2,22	1,75	1,88	3,13	2,25	2,17	1,94	2,31
	11,8	1,1	0,02	0,1	1,2	0,05	0,02	9,4
% -	2,10	1,75	1,25	3,13	2,07	2,17	1,94	2,17
	7,0	0,6	0,02	0,04	0,7	0,03	0,01	5,6
% -	1,25	0,96	1,25	1,25	1,21	1,30	0,97	1,29
	7,9	0,7	0,02	0,04	0,8	0,03	0,01	6,3
% -	1,41	1,12	1,25	1,25	1,38	1,30	0,97	1,45
	71,8	6,4	0,2	0,38	7,4	0,3	0,13	57,0
% -	12,77	10,2	12,50	11,88	13,30	13,04	12,62	13,15

		19,4	1,7	0,04	0,1	2,0	0,1	0,03	15,5
%	-	3,45	2,71	2,5	3,13	3,45	4,35	2,91	3,58
		20,5	1,8	0,04	0,1	2,1	0,1	0,04	16,3
%	-	3,65	2,87	2,5	3,13	3,63	4,35	3,88	3,76
		8,3	0,7	0,02	0,04	0,8	0,04	0,01	6,6
%	-	1,48	1,12	1,25	1,25	1,38	1,74	0,97	1,52
		8,8	0,8	0,02	0,05	0,9	0,04	0,01	10,9
%	-	1,57	1,28	1,25	1,56	1,55	1,74	0,97	2,51

()

2016

2015

(

-) [17, . 168]

	2015	550,2	61,4	1,5	3,1	56,6	2,3	1,01	424,3
	2016	562,2	62,7	1,6	3,2	57,9	2,3	1,03	433,5
	2015	12,5	1,1	0,03	0,1	1,3	0,05	0,02	10,0
	2016	12,5	1,1	0,03	0,1	1,3	0,05	0,02	10,0
	2015	11,8	1,1	0,02	0,1	1,2	0,05	0,02	9,4
	2016	11,8	1,1	0,02	0,1	1,2	0,05	0,02	9,4
	2015	7,0	0,6	0,02	0,04	0,7	0,03	0,01	5,6
	2016	7,0	0,6	0,02	0,04	0,7	0,03	0,01	5,6
	2015	7,9	0,7	0,02	0,04	0,8	0,03	0,01	6,3
	2016	7,9	0,7	0,02	0,04	0,8	0,03	0,01	6,3
	2015	71,8	6,4	0,2	0,38	7,4	0,3	0,13	57,0
	2016	71,8	6,4	0,2	0,38	7,4	0,3	0,13	57,0
	2015	19,4	1,7	0,04	0,1	2,0	0,1	0,03	15,5
	2016	19,4	1,7	0,04	0,1	2,0	0,1	0,03	15,5
	2015	20,5	1,8	0,04	0,1	2,1	0,1	0,04	16,3
	2016	20,5	1,8	0,04	0,1	2,1	0,1	0,04	16,3
	2015	8,3	0,7	0,02	0,04	0,8	0,04	0,01	6,6
	2016	8,3	0,7	0,02	0,04	0,8	0,04	0,01	6,6
	2015	8,8	0,8	0,02	0,05	0,9	0,04	0,01	7,0
	2016	8,8	0,8	0,02	0,05	0,9	0,04	0,01	10,9

:

- 433,5 (2015 - 424,3) .

0,4 . / ;

- - 62,7 (2015 - 61,4) .

1,6 . / ;

- - 1,6 (2015 - 1,5) . ;

- - 3,2 (2015 - 3,1) .

0,01 . / ;

- - 57,9 (2015 - 56,6) .

0,2 . / ;

- - 2,3 (2015 - 2,3) .

0,01 . / ;

- - 1,03 (2015 - 1,01) .

0,2 . / .

- (3,99%)

- 40%

[25, . 88].

« -3» « -4»,

[21, . 49].

69,861 . 2016 (5,42% . 2015 ,

).

(,) ,

:

4»;

« - 3» « -

1.2

[6, .128].

$\text{O}_2, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2$ (CO, NO_x, SO₂, H₂S, (N₂,
 . .). 300 -

7 [24, .93].

: (), , ,
 (20 / ³; 4).
 (5 / ³, 3) -
 (2 / ³, 3) -
 [1, .131].

3,4- () (0,00015 / ³, 1) -

0,007

0,018

(4 / ³, 3),

(0,005 / ³, 1)

[11, .167].

: (44,5), (7,5),
 (7,4), (21), (6),
 (3,4), (2,8), () (1,3),
 (1,1).
 - ().

10-15 1 .

+ 2 = 2 ()
 + = ()
 300 , 2,
 2·

3600 .

[20, . 127].

(,) 20-30
 . 40-50
 . 80 - .
 ,
 ,
 , 1 -
 .

0,1

9 ,

3 / 3 .

- NO_x.

NO

NO₂.

NO

NO₂

() NO - 10 / 3 .

NO₂ - 0,085 / 3 .

- SO₂

0,0017

0,04

SO₂

50-98 / 3 .

SO₂ - 0,5 / 3 ,

- 0,05 / 3 .

- Pb.

30
[3, .92].

200

0,2 / ³.

NO_x

[22, .143].

[2, . 109].

. 3

3

, /1000 [15, . 159]

	- 1111	- 2410	- 5312	- 677	- 5320	- 260
	9,3	21,8	31,2	69,1	94,5	146,3
	791,1	2818,9	1246,5	1632,2	363,8	766,7
NOx	270,3	59,5	20,1	82,2	309,2	633,9
SO2	27,9	33,1	24,3	26,5	81,4	169,3
CH	341,1	425,9	480,5	762,2	516,8	709,0
	4,5	5,3	3,7	3,7	-	-
MnO _x	0,01	0,03	0,05	0,1	0,13	0,2
CH ₃ COCH ₃	4,4	10,3	14,8	32,7	39,6	61,4
C ₄ H ₉ OH	11,8	27,7	39,6	87,7	106,4	164,7
C ₂ H ₅ OH	12,4	29,1	41,6	92,1	111,8	173,0
	1,0	2,3	3,3	7,3	8,9	13,7
CH ₃ COO(CH ₂) ₃ CH ₃	12,0	28,3	40,5	89,6	108,7	168,2
CH ₃ COOC ₂ H ₅	1,7	4,0	5,5	12,6	15,3	23,7
6 5 3	37,4	87,9	125,8	278,5	338,1	523,2
6 6(3)2	2,2	5,2	7,4	16,4	19,9	30,8
	2,8	4,8	9,7	21,2	25,7	39,7
	0,2	0,4	0,8	1,7	2,1	3,2
, - /1000	173,7	204,5	148,3	145,1	110,2	219,4
, /1000	0,57	0,96	1,94	4,25	5,15	7,96

0,3-0,5

1,5-2

[14, . 129]:

— , ;
 ;
 — , ; ;
 , ;

80-85

[8, . 160].

(, ,)

) , ,
 , ,
 , ,
 , ,
 , ,
 , ,
 , ,
 , ,

[10, .153].

»

2.1

«

(— « ») 26 2010 .

: , .

, . , .14.

.

« » :

— ;

— (

—);

— ;

— ;

— ;

— .

,

,

« »

. 1.

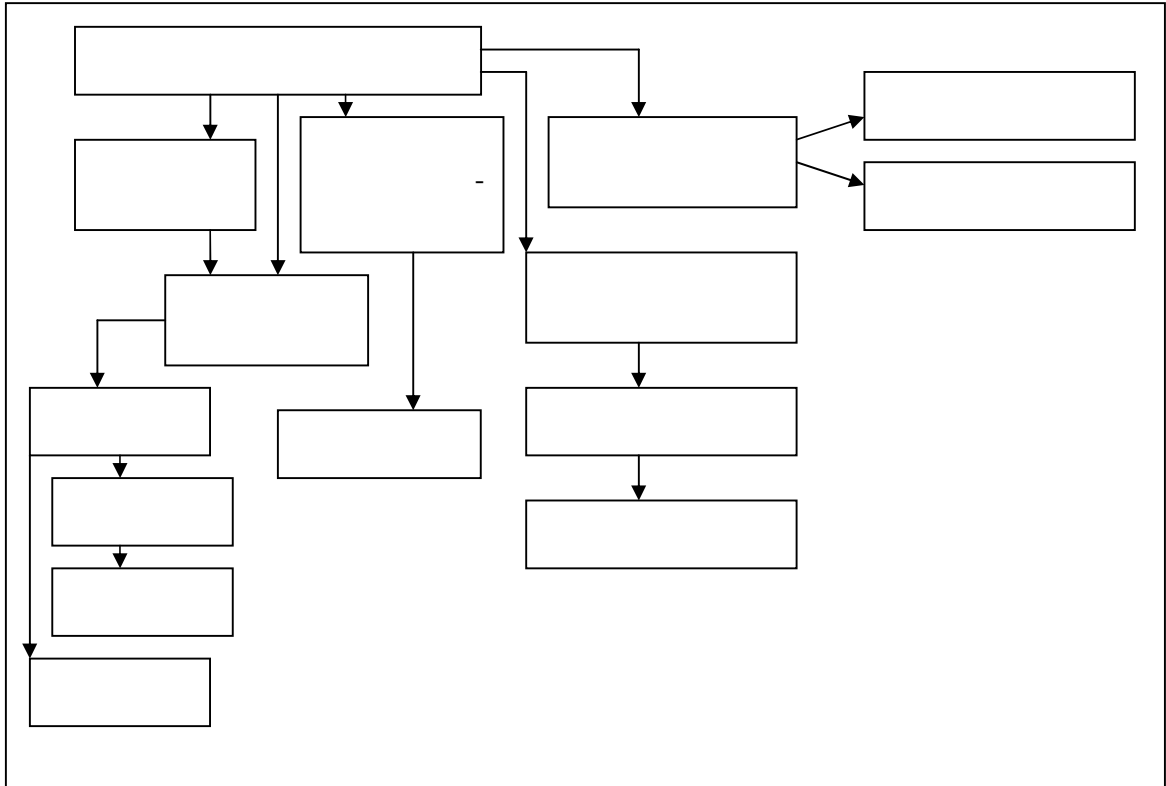
:

— ;

— ,

-
-

;



.1.

«

»¹

20 16

30 , 7 20 14 ., :

- -4 (, ,) ;

- - - 8 (, ,) ;

- (, , ,) - 18 .

20 15-2016 .

.4.

¹

« » 2015-

2016 . :

1) (,

) 2015 (+17%)

- 2 !-

2) ;

3) .

2016

5 386 . , 1 .

1,13

. , 2016 ,

2016 719 . .

64%,

39%

, 2015

, 2016 8,5 .

, ,

« » .

(.2) :

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

— . —

.

:

— ;

— ;

— ;

— ;

— , ;

— ;

— « -300»;

— .

— :

— , ,

— ;

— 10^2 ;

— , ,

— 5^3 ,

— ;

— ,

— ;

— ;

— , , .

— ,

— , .

— ,

— .

150 . ,

:

- , ;
- - , .

5 .

(12- 19).

. ,
- 480 / , - 720 / ,
- 950 / .

- (, ,),
;

- , ;
- ,

-40, 1 / .
, 0,1 / .

: , ,
, () , .

2 3/ .

« »

94,3%.

- 150 / ; - 70 / .

11^3 , $- 10^3$.

10

60

- -20 .

- -33

- -32 .

:

- - 115 .

- - 133 .

- - 432 .

:
 — ;
 — ;
 — ;
 — ;
 — .

: , ,
 , , () , .
 — .
 :
 . :
 — ,
 ,
 2³.
 — .

, , ,
 , ,
 2 0,8³.
 .
 .
 ,
 .
 , 22

, 15, 1.
 - 0,172374 / .
 . 6.

6

« »⁵

			-	-	-
		-	, / 3	, %	, / 3
« - » d 1600	10293		178,9	94,3	10,2

« - » d 1600.

135,811 . / ., - 115 ;
 133 ; -432 .
 3,3 . 3/ (9,51 3/ .,
 18,46 3/). 150 3/ .

.7.

7

6

	/ 3	- / 3
	750	150
	20,7	0,5
	1500	800
	4	2
	6	0,5
	400	300
N-NH ₄	10,3	4,5
	100	65

(1)

2.3

6

« » -

.

- 100 .

120 .

11

,

.

« »

,

-

(

),

-

.

,

:

,

,

,

,

,

,

, () ,

.

26

(): - 0,021;

-

0,0022;

- 0,49;

- 0,30;

- 0,13;

- 0,014; ()

- 0,0042;

- 0,11;

- 0,012;

31 - 0,31.

(): - 0,00089;

- 0,000095;

- 0,49;

- 0,17;

-

« »
 ,
 ()
),
 ,
 ,
 « »
 » . 8.

8

7

	- , / ³ - 1-
	500 - 2000
5:	40-60
:	200-600
:	10-30
	200-500

4 -

260 , 8-

7

4,05^{3/} .

5,46^{3/} :

« » . 9.

9

« »⁸

			1	2	3		/ ³	.
	20°	20°	<40°	-	-	<40°	<40°	
	750	150	<500	-	60	300	490	+
	20,7	0,5	<20	19,5	1,69	4,29	12,09	+
	8	8	6-8,5	-	-	6-8,5	8	
	1500	800	1000	-	700	1000	1193	+
	4	2	-	2,6	2	2	3,14	+
	400	300	300	-	353,3	300	357	+
.	10,3	4,5	-	40	20	20	7,82	-
	100	65	350	-	179,9	179,9	85,09	-

,

,

:

7,15 ; - 1,14 ; - 1,19 .

- 8,1 ; -

,

,

,

⁸

- N S, [/³],
 () ;
 $V_{t-} = 0,125$ /
 - , =864
 $N = 0,00025 \times 0,125 \times 864 = 0,0279$ /²
 $s = 0,00061 \times 0,125 \times 864 = 0,066$ /²

$N = 1$ /² = 2,74 /² .
 $s = 2$ /² = 5,48 /² .

$K_N = 0,0279 / 2,74 = 0,0101$

$K_S = 0,00061 / 5,48 = 0,00011$

$K_i = 0,0101 + 0,00011 = 0,0102 < 1$

- : 6 :
- 1 - ,
 - 2 - (),
 - 3 - (1/3),
 - 4 - (1/3 - 2/3 ,),
 - 5 - (2/3 ,),

6 - .

- ;
- ,
- ;
- .

(3):

$$I = (K_1 n_1 + K_2 n_2 + \dots + K_i n_i) / N, \quad (3)$$

I - ; K_i - ; n_i -
; N -

(4):

$$I = I / N_i, \quad (4)$$

N_i -

3

, 10 - 18 ,

. 10.

- 2,3.

	,										,
		1	2	3	4	5	6				
	6	3	1	1	1	0	0	2	2		3
	8	5	2	1	0	0	0	1,5	1		4
	9	3	4	1	0	1	0	2,1	2		3
	14	3	7	2	1	1	0	2,3	2		3
	8	0	2	1	3	2	0	3,6	4		1
	6	1	3	1	1	0	0	2,3	2		3

« », ,

, , .

, ,

4 - .

, .

, .

1

:

, , .

15 -

30 .

25-35%,

, .

.

, ,

, .

.

, . .

.

,

,

.

,

.

«

»

,

,

.

,

,

.

3

«

»

3.1

«

»

,

.

.

.

,

,

, ...

-

.

,

:

-

(

,

);

-

.

.

«

» 45

.

.

,

.

1, 2, , 4.

.

97

«

».

Bl, 2, , 4

160-

180° .

«

»

97

$$= 20 \text{ / } ^3 \cdot -01-91 \text{ ()}$$

(5):

$$co = 10^{-3} \frac{q \cdot L \cdot A_3 \cdot K_c}{t_B \cdot 3,6} ,$$

(5)

- , / ;
 - , = 57;
 q - , / ;
 L - ,
 ;
 - , ()
 ; **Kc = 1,4** ;
 t (TO) - ;

$$t_B - 1 \quad .$$

(6):

(6)

$$\frac{n_{\text{д}}}{q_{\text{д}}} = \frac{n_{\text{к}}}{q_{\text{к}}}$$

$$= 67,3 / .$$

$$CO = 10^{-3} \frac{67,3 * (0,15 + 0,2) * 57 * 1,4}{1 * 3,6} = 0,522 / .$$

-01-91 20

2 .

(7):

$$L_B = \quad (7)$$

$$L_B - \quad , / ;$$

$$- \quad ; \quad -01-91 \quad 20 / ^3;$$

$$- \quad (\quad 5 /).$$

$$L_B = \frac{0,522 * 1000 * 3600}{20 - 5} = 125280 \quad ^3/ .$$

180°

3.2

(8):

$$= * + \quad (8)$$

- ;
 - ;
 - ,
 =1,1.
 . 11

11

10

		”	, .
46-8	14-	2	29900
- -400		2	54520
-4		2	2950
800		2	5332
1000		2	6765
		251,2 ³	300
- -40		2	8750
16		32	486
			307346

. 12.

12

11

			„ .	, .
	251,2	2	360	90432
	5		430	2150
()	0,8	3	11000	8800
				101382

:

$$= 307346 * 1,1 + 101382 = 439462,6$$

:

$$= * + , \quad (9)$$

- ;

- ;

- , - ,

$$= 1,1.$$

. 13

13

12

	-	, .	1	, .
08 22 6 $5 \times 2350 \times 6000$	1	560	120	67200
08 22 6 $5 \times 1800 \times 4000$	1	300	120	36000
$50 \times 3 - 08 22 6$	0,25	1	120	120
				103320

11

12

. 14.

14

13

	-	-	-	7150
	10		400	4000
				11150

$$= 103320 * 1,1 + 11150 = 124802 \text{ .}$$

$$= 3 + = 439462,6 + 124802 * 2 = 689066,6 \text{ .}$$

(10):

$$3 = N * C_{ac} * K_p * T * K_n \text{ ,} \quad (10)$$

N - , $N = 2$.;

- , $= 50,5$.;

- , $= 1,15$;

- , $= 1980$ - .;

- , $= 1,103$;

$$3 = 2 * 50,5 * 1,15 * 1980 * 1,103 = 253664,6 \text{ .}$$

(11):

$$= 3 * /100, \quad (11)$$

- (12):

$$= 100 * / (365 - - -), \quad (12)$$

$$= 104 , \quad = 10 ;$$

$$= 28 ;$$

$$= 100 * 30 / (365 - 104 - 10 - 28) = 13,45 \%;$$

$$= 253664,6 * 13,45 / 100 = 34118 .$$

:

$$3 = (253664,6 + 34118) * 1,15 = 292900,3 .$$

(13):

$$3 = - . . , \quad (13)$$

$$= 30,7 \% .$$

$$3 = 292900,3 * 30,7 / 100 = 89920,4 .$$

12

$$: = 689066,6 * 0,12 = 82688 .$$

(14):

$$Q_o = q * V * K_t * n * * , \quad (14)$$

$$q - , \quad q_0 = 21000 / 1000^3;$$

$$V - , \quad V = 10500^3;$$

$$K_t - , \quad K_t = 1,34;$$

$$n - ; \quad n = 2;$$

$$= 8 ;$$

$$= 180 .$$

$$Q_o = 21000 * 10,5 * 1,34 * 2 * 8 * 180 = 851 * 10^6 \quad . \quad (15):$$

$$Q_B = q_B * V * K_t * n * T_n * \quad , \quad (15)$$

$$q_B = \frac{7250}{1000} \quad ; \quad , \quad q_B = 7250$$

$$Q_B = 7250 * 10,5 * 1,34 * 2 * 8 * 180 = 294 * 10^6 \quad . \quad (16):$$

$$o = (Q + Q_B) * o \quad , \quad (16)$$

$$= (851 * 10^6 + 294 * 10^6) * 0,000069 = 79005 \quad . \quad (17):$$

$$= * * F_y * N_o / 1000, \quad (17)$$

$$= 2024 \quad ;$$

$$= 3,12 \quad / \quad * \quad ;$$

$$F_y = 2100 \quad ;$$

$$N = 1 \quad , \quad N = 15 \quad / \quad ^2;$$

$$= 2024 * 3,12 * 2100 * 15/1000 = 198918,7 \quad .$$

(18):

$$= * * * \quad , \quad (18)$$

$$= 860$$

;

$$\begin{aligned}
 & - \quad , \quad = 0,56; \\
 & - \quad , \\
 & = 2008 \quad ; \\
 & = 860 * 0,56 * 2008 * 3,12 = 3017204,7 \quad .
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \quad : \\
 & = \quad + \quad = 198918,7 + 3017204,7 = 3216123,4 \quad .
 \end{aligned}$$

(19):

$$= \quad + 3 \quad + \quad _3 + 3 \quad + \quad , \quad (19)$$

$$= 198918,7 + 292900,3 + 89920,4 + 79005 + 3216123,4 = 3878867,8 \quad .$$

. 15.

$$\begin{aligned}
 & \quad , \quad 0,04 \quad , \quad - 0,04 \quad . \\
 & \quad - 1 \quad , \quad - 1 \quad , \\
 & \quad - 1 \quad . \quad - 366.
 \end{aligned}$$

	/ ,	/ ,
((IV))	0,0044987	0,0414078
(II) ()	0,000731	0,0067288
()	0,0001878	0,0016285
()	0,000835	0,0081166
	0,08892	0,964491
(,)	0,0107111	0,1230148
	0,0026119	0,0232384

97 %

97 % (. 16).

	, /	, /
	0,964491	0,02893473
	0,232384	0,00697152
	1,196875	0,03590625

, (20)

$$= (1 - 2) * K_j, \quad (20)$$

-

$$; = 63,7 \text{ . / . ;}$$

1, 2 -

,

, . . ;

-

$$= 2;$$

K_j -

-

j-

$$. K_j = 0,4; K_j = 0,7.$$

$$= 63,7 * 1,16096875 * 2 * 1 * (0,4 + 0,7) = 163 \text{ .}$$

·
- ,
, ,
, ,
, ,
, ,
·

40 100

«

».

:

1.

2.

(1)

3.

287 .

15. . . , - . :
 , 2014. - 207 .
16. : . -
 : , 2015. - 278 .
17. . . , . . ,
 / . - - . :
 - , 2014. - 295 .
18. . . . - . :
 « » , 2015. - 210 .
19. : . . . 4 - . ,
 . / . . , . . , - . :
 , 2013. - 535 .
20. . . / : -
 , 2013. - 560 .
21. . . / . . . - : , 2012. - 450 .
22. . . /
 . . , : , 2014. - 280 .
23. . . : . . - . :
 - « » , 2013. - 208 .
24. . . .
 « + 20» : . - . :
 , 2012. - 278 .
25. / . . .
 , . . , . . , . . , . .
 . - : , 2012. - 239 .