



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 «Система обеззараживания сточных вод очистных сооружений с. Ольгинка»

Исполнитель Нахимова Светлана Антоновна

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

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

*Сцай*

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» января 2018 г.



Туапсе  
2018



«

»

.

«

»

**05.03.06** «

»

( — )

«

.

»

. . . .

«

»

\_\_\_\_\_

,

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 .

	.....	<b>3</b>
<b>1</b>	,	
	.....	<b>6</b>
1.1	.....	6
1.2	.....	14
<b>2</b>		
	.....	<b>27</b>
2.1		
	.....	27
2.2		
	.....	33
<b>3</b>		<b>...40</b>
3.1		
	.....	40
3.2		
	.....	49
	.....	<b>55</b>
	.....	<b>56</b>





27

,

9

,5

.

57

,

1

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

.

,

.

.

1.1

,

,

,

.

.

-

[1, . 155].

80%

,

.

,

20% .

,

65 81%.

,

.

:

,

,

,

.

.

,





[27, .8].

[14, .8].



$$=q \cdot c \tag{1.1}$$

q - ;

-

,

,

),

.

(

,

,

( 1, 2, 3, ..., i)

:

$$\sum i/ \leq 1 [16, .88].$$

,

,

(

,

,

),

.

.

,

.

:

-

6

30° ;

-

6,5

8,5;

-

10 / ;

-

500 /

- 1000 /

;

- , ;

- ( ) ;

- ( ) ,

[23, . 26].

1,5 .

100:5:1 ( : : ).

,

. [4, . 112]

,

:

,

,

,

-

.

[23, .

139].

.

,

.

,

,

.

— ,  
 ,  
 .  
 , , .  
 0,25 / , ,  
 0,75 / - [1, . 63].

[23, . 130].

[10, .98].

« »

[19, .34].

).  
 ,  
 ,  
 ,  
 .  
 ( ) ( ).  
 ( ),  
 ,  
 ( / <sup>3</sup> / <sup>3</sup>),  
 ( )  
 ,  
 , 5 ( ),  
 10 ( ) . . ( ),  
 5, 2 / <sup>3</sup> [25, . 66].

## 1.2

, - , ,  
 ,  
 ,  
 .

90-95% ( )  
) 20-25% [11, .17].

0,2-0,25

100

3/



(

),

.

,

,

[9, .45].

,

,

,

.

.

.

,

.

( )

-

.

-

,

,

.

,

:

,

(  $10^{-7}$ ), . .

=7.

6,5

8,5.

:

-

;

-

( ,

,

( )<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,  
 NaOH, NH<sub>3</sub>OH);  
 — ( ,  
 CaO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>·MgCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>,  
 MgO, 3 (96-99%)) [24, . 213].

—  
 , , , , , ,  
 , , , , , ,  
 , —  
 .  
 , — .  
 , .  
 , .  
 .  
 ( ) —  
 —  
 ( )  
 , , .  
 ( ), , — , .  
 ( , ).  
 , 10<sup>6</sup> 10<sup>14</sup>

1  
5-10,

[27, . 142].

,  
( ),  
,  
( )  
( )  
).

[9, . 88].

( )

«  
»,

Coli,

100% [11, .6].

0,1                      0°  
0,4 / .

[20, .211].

- 1 .

[1, .151].

400 .

[15, .21].



$I_1 -$  ;  $1$  ;  
 $I_0 -$  ( ) ;  
 $\alpha -$  . :  
 $\alpha = -\ln(T)$  (1.4)

$\alpha -$  .  
 [8, .57].

$N_0$  ( D) :  
 $\frac{N}{N_0} = 10^{-k \cdot D}$  (1.5)

$N -$  ;  
 $N -$  ;  
 $D -$  . X ,

[21, . 198].

[2, . 38].



[5, .97].

- « » ( « »)

( )

[8, .110].

- ;

- ;

- ;

- , - ;

- ;

— .  
 :  
 — ;  
 — ;  
 :  
 — ;  
 — ;  
 — .  
 .  
 .  
 .  
 ,  
 .  
 ,  
 .  
 :  
 — ;  
 — ;  
 ;  
 — ;  
 — ( ) .  
 .  
 .  
 , . [6, .98]



，  
 « 》  
 1978 .  
 .  
 -  
 ，  
 .  
 14000 <sup>3/</sup> [9, . 64].  
 :

2.1

，  
 ，  
 « 》  
 .  
 . 2.1  
 ，  
 ，

( ) : -12 100 <sup>3</sup>，  
 20 -13 160 <sup>3</sup>，  
 30 .

50%

2.1

1

	/	6,21	0,40	1,5
	/	0,02	0,03	0,18
	/	0,10	0,28	7,00
	/	120,0	6,0	6,9
	/	217,3	15,2	30,0
	/	116,00	15,90	16,00
	/	1,62	0,69	0,95
	/	74,60	72,30	74,80
	/	753,8	736,0	800,0
	/	91,3	86,7	100,0
-	/		<1000	1000

:

,

(15-20 ).

- 4

9

2-3

[9, .56].

( ,

);

;

8

6

28<sup>2</sup>.

212<sup>3</sup>.

3700<sup>2</sup>.

250 ,

260 .  
200

600<sup>3</sup>.

1,5 - 2 .

1,5 / .

120 ,

824,3

50

5 . ,

. 2.1.

12.

( ) .

100<sup>3</sup> (

)

-13.

-13

,

200 ,

(1).

,

6 9 .

,

,

,



. 2.1.

[14, .28]

(2),

0,09 -0,5

(

),

(8)



9,0 . 4 .

,

(3),

( )

(4).

( )

- 8 <sup>3/3</sup> ;  
;

( )

[18, . 112].

(5).

1 / .

.

. ( 1 ) 2—3

( )

.

(6). 10-

(9).

.

.

## 2.2

,

,

,

,

.

( ),

-

,

.

30-

.

.

- 1 (

).

(NaClO)

-

,

,

( ) , ,

.

, , 1 3

1,14

14%

0,159

[9, . 13].

1

:

- 3,0÷3,2

;

- 125÷140

;

- 4,2÷4,3

.

(NaClO)

«

16 -80 (300).

3 -4%

( ).

,

.

:

-

;

-

-

,

,

,

,

;

-

-

120

,

,

;

-

-

200

,

— ;  
— — , 120 ,  
— ;  
— ( ) ;  
— ;  
— — [3, .59].

— ,  
— .  
— : , .  
— —  
— .  
— .  
— ,  
— .  
— ,  
— [17, .348].  
— :

— ;  
— ;  
— ;  
— ;  
— [3, .48].

III) 20

: -26% 3-4%.

, , , . , , . , .

: (3)

50

8-10

(4)

, , . , . , . , .

400 -500

(3).

(5)

(4)

7,6.

(2)

(IV)

(V)

(8)

(I)

30

(8)

(IV).

7,6

:

(VI)

(6).

11

12.

11

13

9,

(IV)

(V)

(VII)

30 / .

11

:

(XI)

« ».

13

(VIII).

:

15

-

19

(X).

:

1.

( )

( ),

( «-», «+»).

2.

3.

,  
, « » ,  
( ) ( / ).

45<sup>0</sup> .

4.

« ».

5.

6.

11.

[18. c.6].

5-7

( , )  
3-5% ( , )

. 88].

[16,





. 3.1.

3.1

2

	, /
	16,0
20	11,0
	30,0
	4,0
	100,0
	90,0
	0,3
	0,5
	0,7
	0,5-1,5
- , /	1000

-

,

.

,

,

,

147 / .

(

).

- 0,5-

1,5 / .

,

2014 -2016

. 3.2

,

3.2

3

	, /		
2014	2,4	1,4	0,9
2015	2,4	1,4	1,1
2016	4,2	1,5	0,9

, . 3.3

3.3

4

		,
2014	239	51
2015	224	99
2016	223	92

-

2015

6/6..

- 120 <sup>3/</sup> .

0,2%

( )

: 1 .

2015 .

3.4.

**3.4**

5

			, /				
			.	5			
1	0,62	12.04.2015	3,4	3,07	20	0,44	>22
2	0,63	13.04.2015	7,7	4,42	20	0,48	20
3	0,64	14.04.2015	7,2	5,36	40	0,53	20

, .3.4 ,

,

, 5,

2015 .

( . 3.5).

. 3.5 ,

:12.04.2015 . 13.05.2015 . (2 ) ,  
 13.05.2015 . (1 ) – .

**3.5**

6

			, /				
			.	5			
1	0,59	12.05.2015 1	19,8	7,98	19,6	0,36	14,5
2	0,61	12.05.2015 2	26,3	9,54	19,6	0,22	13
3	0,67	13.05.2015 1	8,1	8,25	19,6	0,3	>22
4	0,64	13.05.2015 2	13,8	9,12	19,6	0,46	20

, 3 - . 5:  
 12.04.2015 . – . : 12.04.2015 . (1 2  
 ) , 13.05.2015 . (1 2 ) –

12.04.2015 . 3.6.

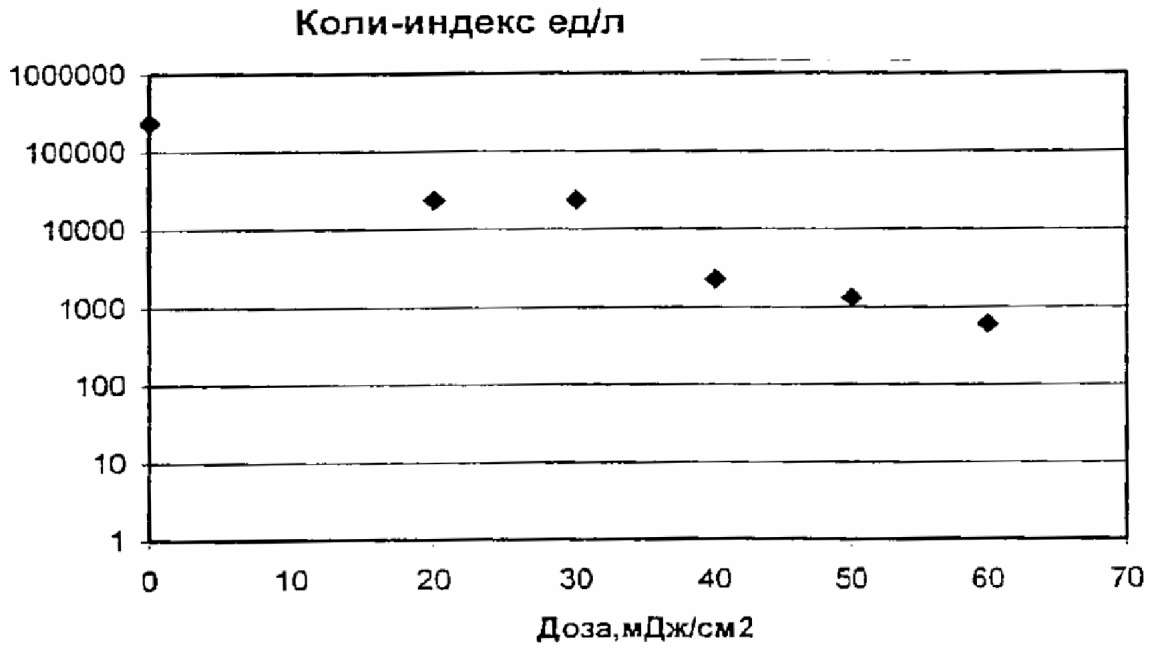
**3.6**

**12.04.2015<sup>7</sup>**

/ , <sup>2</sup>	- , /	
	1 (12.04.2015)	2 (12.04.2015)
0	240000	240000
20	24000	500
30	24000	500
40	2300	6200
50	1300	600
60	600	500

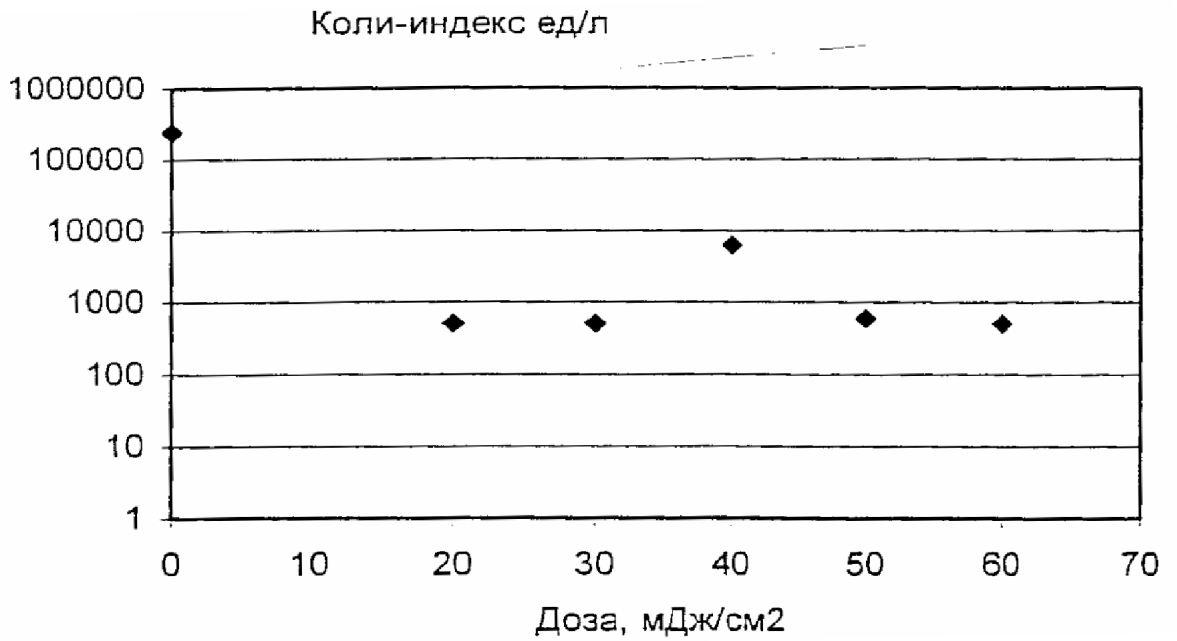
6  
7

12.04.2015.



. 3.1.

12.04.2015. – 1 [26]



. 3.2.

12.04.2015. – 2 [26]

13.05.2015

. 3.7.

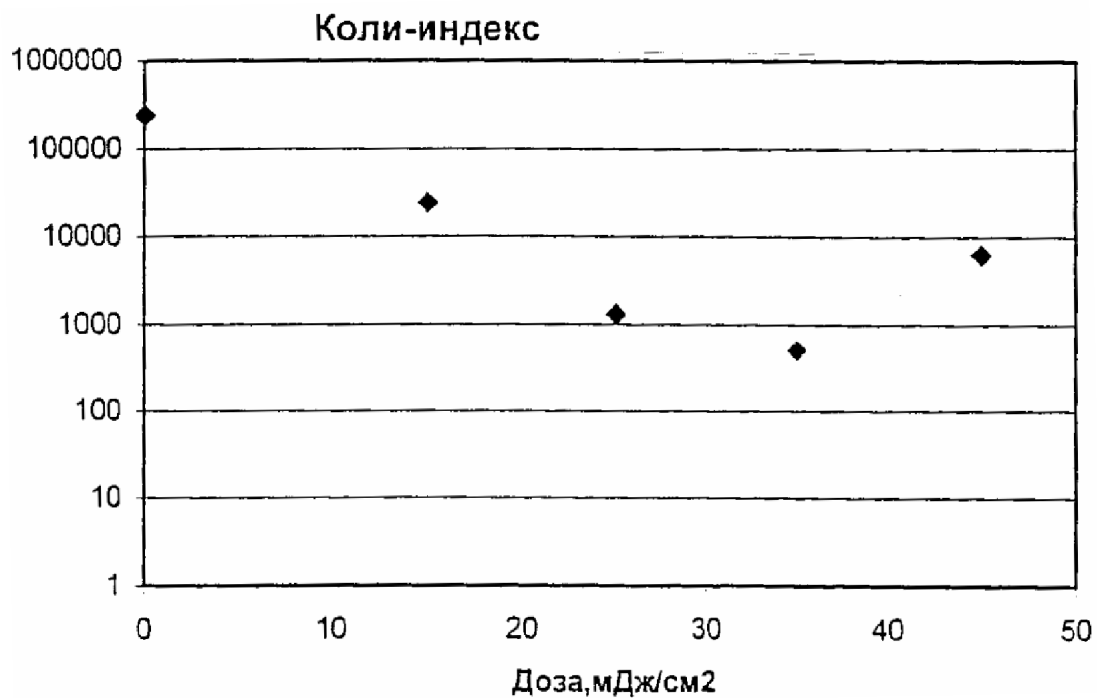
3.7

13.05.2015<sup>8</sup>

$\mu^2$	1 (13.05.2015)	$\mu^2$	2 (13.05.2015)
0	240000	40	6200
15	24000	50	240000
25	1300	60	24000
35	500	70	6200
45	6200	80	6200

. 3.3 . 3.4

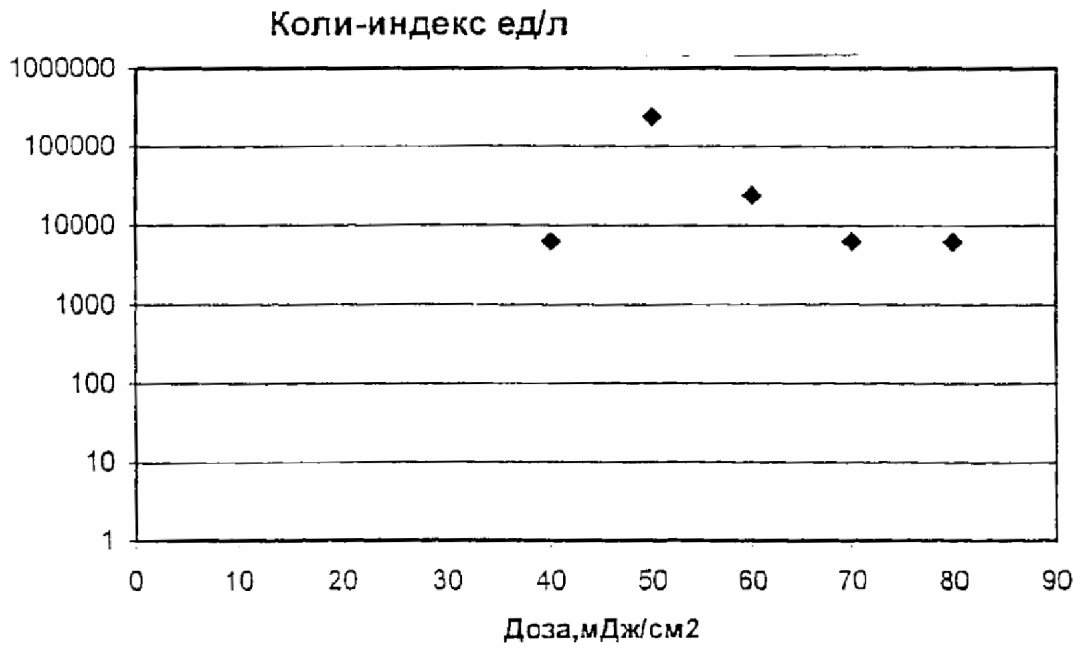
13.05.2015.



. 3.3.

13.05.2015. – 1

[26]



. 3.4.

13.05.2015. – 2 [26]

0,62 0,64.

1000

20 / <sup>2</sup>.



( 12 2015 13 2015 ).

85%

, . ,

. « » , ( ). ,

500 / .

1000 / ,

8 2015 .

, , . , .

« »

0,62 0,64 <sup>-1</sup>.

20 / <sup>2</sup>.

1000 /



( , )

1-10

12-30

. 3.8.

	5271,600	5271,600
	3100,000	-
	-	1640,000
	2200,000	2200,000
	339,600	339,600
	3545,000	3075,809
	1364,825	1184,186
	639,800	639,800
	1250,000	-
	900,000	900,000
	340,000	340,000
	1533,300	1533,300
	175,000	175,000
	648,000	-
	480,500	-
( , )	22,000	13,2
	10,000	-
:	299,250	-
	-	462,080
	3,133	5,460
	-	381,650
	-	2,640
	-	3,233
( )	66,108	-
	-	83,220
	100,00	-
	21978,866	18214,778

3764,09 . .



— —  
· :  
— —

14000 <sup>3/</sup> ;

— 1866 <sup>3/</sup> .

-500/288- 18,

« ».

500/288- 18

:

0,5

-45 / <sup>2</sup>,

500 <sup>3/</sup> [13].

500/288- 18,

500/288- 18

77.09.01.940 52476.11.8,

,

,

,

,

,

,

,

,

·

1866 <sup>3/</sup> ,

4

1

« »

-500/288-

18

500 <sup>3/</sup> .

-30.

, ,

-30,

,

.

,

-

,

,

0,2%

.

.

:

-

,

-

.

.

.

.

:

-

;

-

;

-

;

-

;

-

5° .

,

4 / 2,

.

1. : , , .  
1. , - .  
« ».

2. 223 98 ,

3. - .

4. - .  
3764 . ,  
0,3 1<sup>3</sup> .  
4,7 .

1. :

2.





14. . . . - , 2012. - 30 .
15. , , . 09-322-99. 81. - .: « » , 2010. - 30 .
16. . / . . . - .: , 2010. - 120 .
17. . . . , . - 2- . - .: , 2010. - 672 .
18. . . . : . / . - .: , 2010. - 144 .
19. . . . . - .: . , 2010. - 120 .
20. . . . : . . - .: « » , 2011. - 288 .
21. . . . - .: , 2010. - 220 .
22. . . . , . . . . - .: . , 2001. - 188 .
23. . . - .: , 1996. - 144 .
24. . . . : . . - .: - , 2011. - 703 .
25. . . . - . - .: , 2015. - 210 .
26. . . . « Pandia.ru». [ ]. URL: <http://www.pandia.ru/text/77/463/24569.php> ( 25.10.2017).
27. . . . . - .: , 1987. - 240 .