

,

6.

:

.....	3
1.	
, .....	4
2.	6
3.	9
4.	10
4.1.	10
4.1.1	10
4.1.2	10
4.1.3	10
4.1.4	11
4.2.	12
4.2.1	12
4.2.2	14
4.2.3	15
4.2.4	15
4.2.5	16
4.2.6	16
5.	19
6.	23
7.	
, .....	24
.....	26
.....	27
07.04.00.001 .....	29

( ) -

,

,

04.07.2007 . 169 [2],

.

( ) -

,

(

,

-

,

) [1].

-

,

.

,

[2].

«

»,

30.11.2007 . 314 [3].

1.

,

1.

-

-

.

2.

,

-

:

-

(

-

);

-

(

2016

);

-

(

2021

).

3.

(

, 50%, 75% 95%

).

4.

-

,

,

,

5.

-

,

,

-

,

-

(

).

6.

-

.

7.

,

.

-

,

,

-

.

-

.

8.

-

(

):

$$=W +W +W +W \pm \Delta V -W -W -W -W -W ; \quad (1.1)$$

-

(

);

$W$  - , ;  
 $W$  - ;  
 $W$  - ;  
 $W$  - ;  
 $\pm \Delta V$  - / / ;  
 $W$  - ;  
 $W$  - , , ;  
 $W$  - , ;  
 $W$  - ;  
 $W$  - .

9.

*Def*

$W$  .

$\geq 0$

$W =$  ,

*Def* = 0.

$< 0$

$W = 0,$

*Def* = - .

10.

( $\pm \Delta V$ )

11.

( ).

12.

( $W = 149,5$  .<sup>3</sup>,

$S = 54$  .<sup>2</sup>).

2.

728 30.11.2006 . « -  
»  
-  
: 07.04.00 -  
« , ».  
07.04.00.001,  
2.1 [4].

2.1 – 07.04.00.001 [5]

	07.04.00.001
	-
	-
	-
, . 2	52,0
, . 2	52,0
	-

Условные обозначения

-  Границы ВХУ
-  Реки
-  Озёра
-  Каналы и водозаборы
- 07.04.00.001 Номер ВХУ

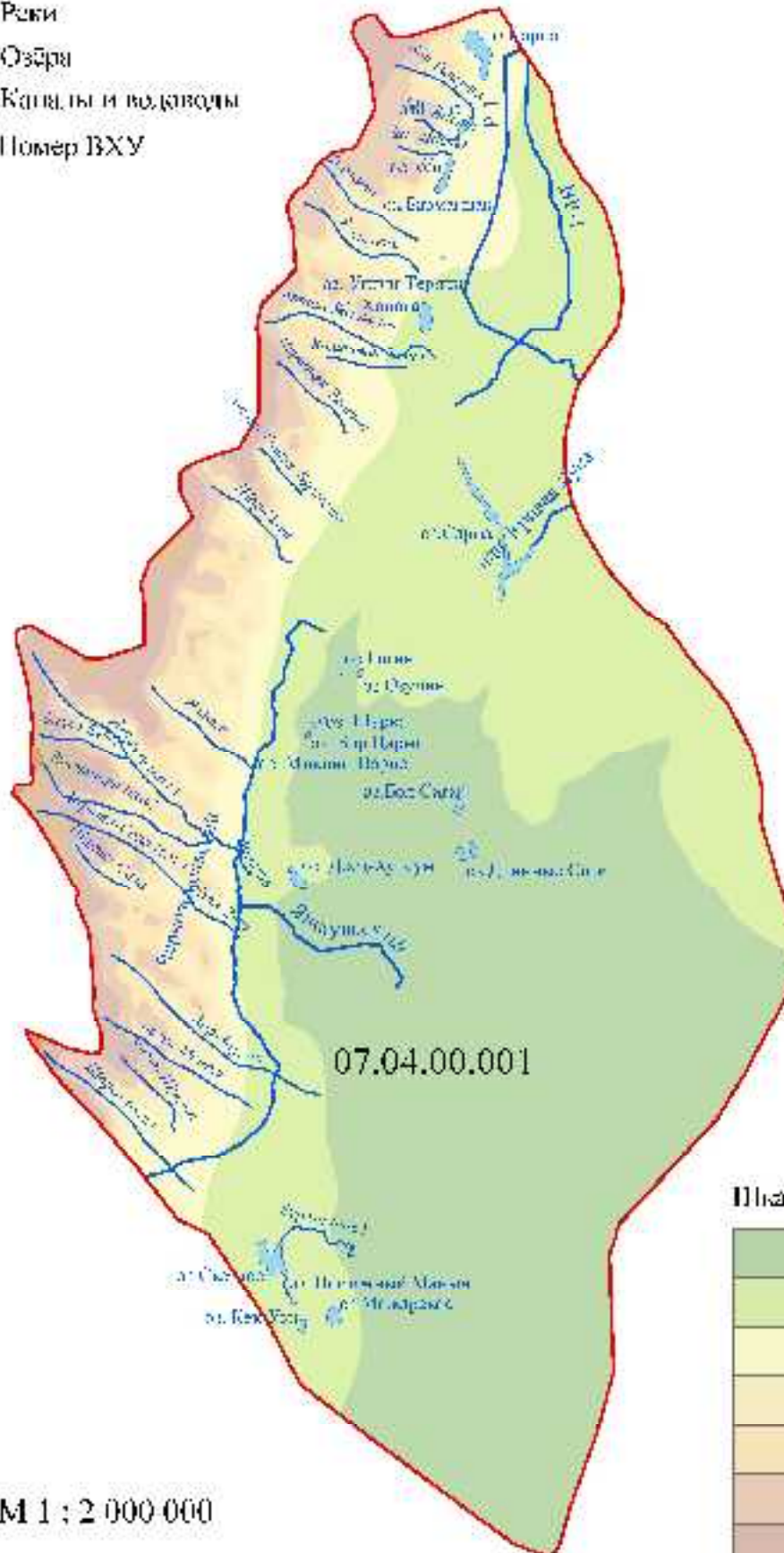


Рисунок 1 - Карта-схема бессточных районов междуречья Терека, Дона и Волги

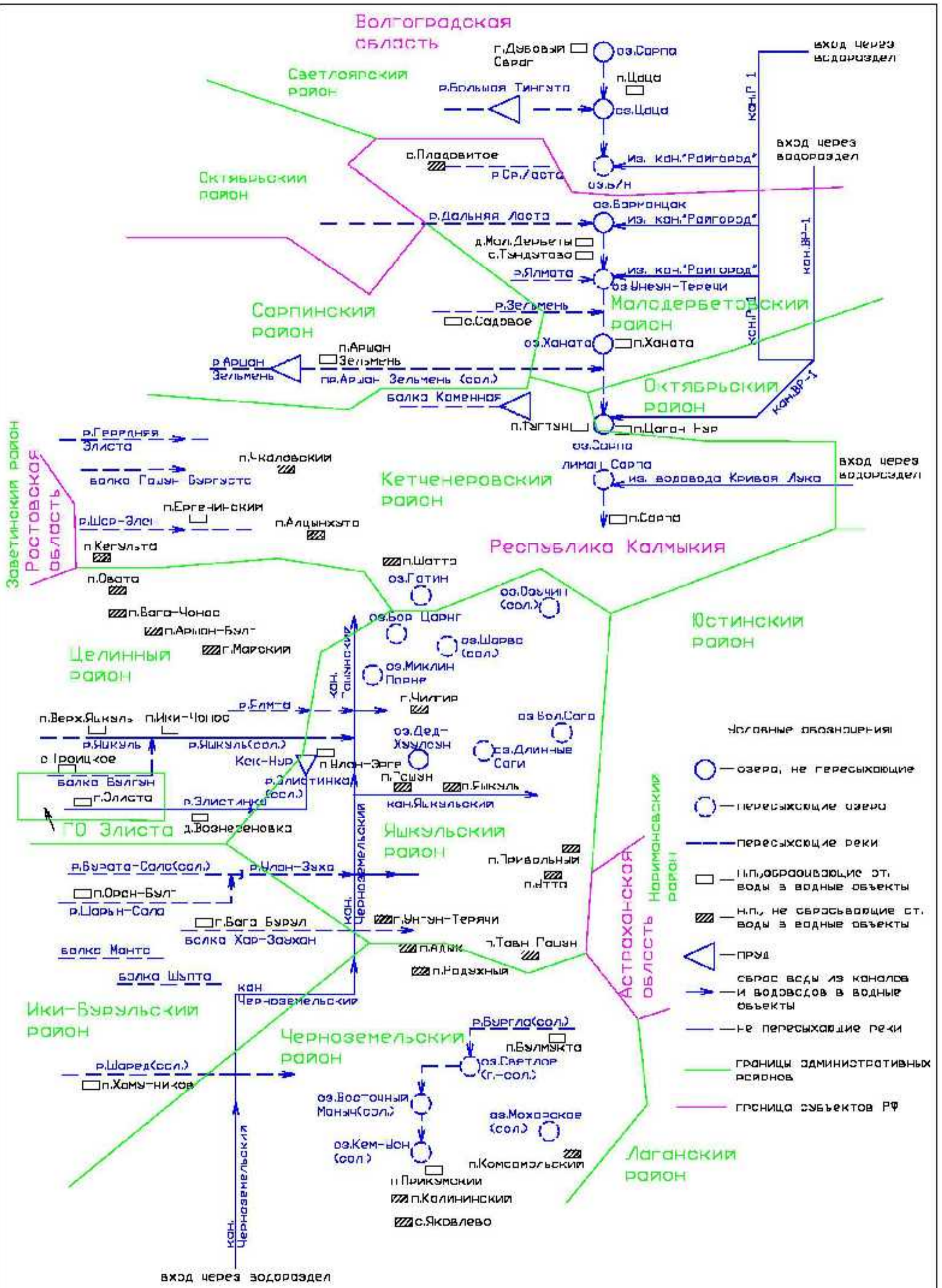


Рисунок 2 - Расчетная линейная балансовая схема



3.

-

0,2.

V-

30 - 50

10

(70 – 90%

[6].

3.1.

3.1 –

[6]

1	2			
	3	4	5	6
	$\frac{\text{II - IV}}{3}$	$\frac{\text{V - I}}{9}$	$\frac{\text{V - IX}}{5}$	$\frac{\text{X - I}}{4}$

2000<sup>2</sup>) [7].

(

).

4.

4.1.

4.1.1

07.04.00.001.

«

» [6].

(50%, 75%, 95%)

4.1.

4.1 –

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
.	1	5	68	8	2	1	1	1	2	5	4	2	100
50%	1	5	68	8	2	1	1	1	2	5	4	2	100
75%	1	3	82	6	1	0	0	0	1	3	2	1	100
95%	0	1	97	2	0	0	0	0	0	0	0	0	100

4.1.2

,

66,45 .<sup>3</sup>/ .,

24,3 .<sup>3</sup>

( .

1

).

12,22 .<sup>3</sup>,

( ) .

4.1.3

,

,

(

-

),

[3].



4.2.

4.2.1

[2].

$$W = h \times F ; \tag{4.1}$$

$F$  - / / -

/ , <sup>2</sup>.

$h$  - , .

$$h = h - (h - h ) ; \tag{4.2}$$

$h$  - , ;

$h = 900$  ;

$h$  - , ;

$h = 194$  ;

$h$  - / , .

(

).

/

4.4.

4.4 –

	,	,	,
I	2	3	4
I	9	0	0
II	8	0	0
III	10	27	17
IV	14	54	40
V	18	117	99
VI	25	153	128
VII	27	180	153
VIII	26	171	145
IX	20	117	97
X	16	63	47
XI	12	18	6
XII	9	0	0
	194	900	732

/

2016 .

4.5.

4.5 –

(2011, 2016 .)

	,	, <sup>2</sup> -	, <sup>3</sup> -
I	2	3	4
I	0	57,28	0,00
II	0	57,28	0,00
III	17	62,40	1,06
IV	40	62,40	2,50
V	99	63,17	6,25
VI	128	60,65	7,76
VII	153	60,65	9,28
VIII	145	63,17	9,16
IX	97	63,17	6,13
X	47	57,28	2,69
XI	6	54,20	0,33
XII	0	54,20	0,00
	732	-	45,16

2015

62,0 2017 [9],

2021

( $F = 591 = 5,9^2$ ).

#### 4.2.2

2. 2021

18,6 , 1516,0 .

10,0 , : - 1 : 3,5; 1: 4; - 1 :

2,5; 1 : 3. 66,50 . 56,50

5,0 .

58,00 . 14,0 [9].

[3]:

$$W = k \times \frac{H_1^2 - H_2^2}{2 \times (l + 0,4H_1)} \times L \times t; \quad (4.3)$$

$H_1$  - , ;  
 $H_1 = 15,1$  ;

$H_2$  - , ;  
 $H_2 = 1,1$  ;

$l$  - , ;  
 $l = 72,2$  ;

$k$  - , / ;  
 $k = 0,3$  / ;

$L$  - , ;  
 $L = 1516$  ;

$t$  - , ;

$$t = 365 \text{ .}$$

$$W = 0,3 \times \frac{15,1^2 - 1,1^2}{2 \times (72,2 + 0,4 \times 15,1)} \times 1516 \times 365 = 240601 \text{ }^3 = 0,24 \text{ . }^3.$$

#### 4.2.3

, , -  
 , , -  
 , , -  
 , (  $\chi = 0$  );  
 , (  $\chi = 1$  ) [2].  
 :

$$W = \chi \times W ; \tag{4.4}$$

$W$  - , .<sup>3</sup>;  
 $\chi$  - , -  
 , ( -  
 );  
 $W$  - ,  
 , .<sup>3</sup>.

#### 4.2.4

( 2- ( ) ), -  
 2. . -

2.

2 :  
(  
);  
(  
).  
( 4.6).

4.6–

[10]

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
, %	8	25	25	26	8	8

4.2.5

,  
( ),  
/ 2021

4.2.6

[11].



[13].

$$\begin{aligned} Q^{50} &> Q^{75} \quad ; \\ Q^{75} &> Q^{95} \quad ; \\ Q^{95} &> Q^{97-99} \quad . \end{aligned}$$

[14].

4.7 –

07.04.00.001, . 3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
.	0,24	0,72	19,65	1,44	0,24	0	0	0	0,24	0,72	0,48	0,24	23,97
50%	0,24	0,72	19,65	1,44	0,24	0	0	0	0,24	0,72	0,48	0,24	23,97
75%	0	0,02	1,83	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,89
95%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5. , -

-

, 50%, 75% 95% -

. 1

« »

[3]. , -

. 5.1 – 5.3.



5.2 –

2016 ( . 3)

07.04.00.001 -

					(50%)			(75%)			(95%)		
			-	-		-	-		-	-		-	-
<b>I</b>													
1.	, W	108,03	20,52	87,51	74,43	14,15	60,28	23,97	2,16	21,81	1,89	0,00	1,89
2.	, W	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00
3.	, W	12,04	9,10	2,94	12,04	9,10	2,94	12,04	9,10	2,94	12,04	9,10	2,94
4.	, W	39,91	35,56	4,35	39,91	35,56	4,35	39,91	35,56	4,35	39,91	35,56	4,35
5.	: , V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.	( )	<b>667,02</b>	437,22	229,80	<b>633,42</b>	430,85	202,57	<b>582,96</b>	418,86	164,10	<b>560,88</b>	416,70	144,18
<b>II</b>													
7.	, W	152,77	124,16	28,61	152,77	124,16	28,61	152,77	124,16	28,61	113,10	87,58	25,52
8.	, W , :	428,64	392,24	36,40	428,64	392,24	36,40	428,64	392,24	36,40	428,64	392,24	36,40
	...: -	7,99	6,04	1,95	7,99	6,04	1,95	7,99	6,04	1,95	7,99	6,04	1,95
		1,44	1,09	0,35	1,44	1,09	0,35	1,44	1,09	0,35	1,44	1,09	0,35
	.	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83
	/	287,95	264,91	23,04	287,95	264,91	23,04	287,95	264,91	23,04	287,95	264,91	23,04
		44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54
		83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69
9.	: , - V	108,03	20,52	87,51	74,43	14,15	60,28	23,97	2,16	21,81	1,89	0,00	1,89
10.	( ), W	23,97	2,16	21,81	23,97	2,16	21,81	1,89	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00
11.	, W	<b>713,41</b>	539,08	174,33	<b>679,81</b>	532,71	147,10	<b>607,27</b>	518,56	88,71	<b>543,63</b>	479,82	63,81
<b>III , B</b>													
12.	(-), Def	46,39	101,86		46,39	101,86		24,31	99,70			63,12	
13.	(+), W			55,47			55,47			75,39	17,25		80,37

5.3 –

2021 ( . 3)

07.04.00.001 -

				(50%)			(75%)			(95%)		
		-	-		-	-		-	-		-	-
<b>I</b>												
1. , W	108,03	20,52	87,51	74,43	14,15	60,28	23,97	2,16	21,81	1,89	0,00	1,89
2. , W	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00	507,04	372,04	135,00
3. , W	11,95	9,03	2,92	11,95	9,03	2,92	11,95	9,03	2,92	11,95	9,03	2,92
4. , W	40,71	35,87	4,84	40,71	35,87	4,84	40,71	35,87	4,84	40,71	35,87	4,84
5. : , V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. ( )	<b>667,73</b>	437,46	230,27	<b>634,13</b>	431,09	203,04	<b>583,67</b>	419,10	164,57	<b>561,59</b>	416,94	144,65
<b>II</b>												
7. W	157,34	128,33	29,01	157,34	128,33	29,01	157,34	128,33	29,01	117,65	91,74	25,91
8. , W , :	520,96	476,57	44,39	520,96	476,57	44,39	520,96	476,57	44,39	520,96	476,57	44,39
...: -	11,05	8,35	2,70	11,05	8,35	2,70	11,05	8,35	2,70	11,05	8,35	2,70
	2,10	1,59	0,51	2,10	1,59	0,51	2,10	1,59	0,51	2,10	1,59	0,51
	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83	3,38	2,55	0,83
/	376,55	346,43	30,12	376,55	346,43	30,12	376,55	346,43	30,12	376,55	346,43	30,12
	44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54	44,24	40,70	3,54
	83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69	83,64	76,95	6,69
9. : , - V	184,73	29,92	154,81	151,13	23,55	127,58	94,17	5,06	89,11	72,09	2,90	69,19
10. ( ) , W	23,97	2,16	21,81	23,97	2,16	21,81	1,89	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00
11. , W	<b>887,00</b>	636,98	250,02	<b>853,40</b>	630,61	222,79	<b>774,36</b>	609,96	164,40	<b>710,70</b>	571,21	139,49
<b>III , B</b>												
12. (-), Def	219,27	199,52	19,75	219,27	199,52	19,75	190,69	190,86		149,11	154,27	
13. (+), W									0,17			5,16

6.

，  
，  
，  
，  
5  
，  
(2- )。  
，  
( 2016 ., 2020 .)  
；  
，  
2016 .  
， 2020 .  
(  
90%)，

7.

07.04.00.001, 7.1  
( ).

7.1 –

/	2	3	4			
				5	6	7
1.			147755	200	19800	20000
2.			22370	395	7505	7900
3.			1321	14	266	280
4.			935	10	190	200
5.			90846	80280	8920	89200
6.			1	0,4	42,6	43
7.			46954	41490	4610	46100
8.			7092	6255	695	6950
9.			12,84	11,3	1,3	12,6
10.			100,4	55	1045	1100
11.			20,4	12	218	230
12.			2,9	1	19	20
13.			1,9	0	0,3	0,3
14.			2,7	2,3	0,3	2,6





1. 3 2006 . N 74- ;
2. ( 4 2007 . 169);
3. ( - 30 2007 . 314);
4. 728 30.11.2006 . « - »;
5. <http://gis.waterinfo.ru> . - ;
6. . 8. - : , 1973. – 448 .;
7. 112 25 2007 . « - »;
8. , « « ».
9. , : « - - »;
10. . . . , 2009. – 77 .;
11. . . . « - - » ( . - : , 2005);
12. , ( . . . 12 1986 . -3979-1, . . . 1 1985 . 3907-85);
13. ;
14. . . . - : , 1989 . – 53 .

$\chi$  (1. ),  
 0 1,  
 $\chi = 1$ .  
 $W$   
 $\chi = 0$  (  
 ).  
 ;  
 ;

$$\chi = \text{erfc}(z), \quad (.1)$$

$\text{erfc}(z)$  -  
 ( .1);  
 $z$  - ( .2).

.1 –  $\text{erfc}(z)$

$z$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	<2,0
$\text{erfc}(z)$	1,000	0,777	0,572	0,396	0,258	0,090	0,048	0,024	0,011	0,005	0,002

$$z = \frac{x}{2\sqrt{aT}}, \quad (.2)$$

$x$  - , ;  
 $x = 10000$  ;  
 $a$  - ,  $^2/$  . ( .3);  
 $T$  - , ;

$$T = 30 \text{ .}$$

$$a = \frac{k \times h}{\mu}, \quad ( .3)$$

$k$  - , / .;

$$k = 21 \text{ / .};$$

$h$  - , ;

$$h = 25 \text{ ;}$$

$\mu$  - ;

$$\mu = 0,2 \text{ .}$$

$$a = \frac{21 \times 25}{0,2} = 2625 \text{ }^2/ \text{ .}$$

$$z = \frac{10000}{2\sqrt{2625 \times 30}} = 17,817 \text{ .}$$

$$\text{erfc}(z) = 0,002 \text{ .}$$

$$\chi = 0,002 \text{ .}$$

2016 2021 . . ,

07.04.00.001

.1 –

, .<sup>3</sup> (2009 .)

1	2												
		3				7							
			4	5	6		8	9	10	11	12	13	14
		15535	3314	12220	0	360415	6244	1420	3377	153512	67991	44237	83554
1.		13450	3087	10363	0	17232	5946	1398	1195	1587	1243	5864	..
2.		2012	227	1783	0	343088	225	0	2182	151925	66748	38373	..
3.		25	0	25	0	25	4	21	0	0	0	0	..
4.		48	0	48	0	47	46	1	0	0	0	0	..
5.		0	0	0	0	23	23	0	0	0	0	0	..

.2 –

, .<sup>3</sup> (2009 .)

1						7	8	9	10	11	12
	2	3			6						
			4	5							
07.04.00.001	39900	34621	34621	34621	0	0	5279	39900	0	1036	9915

.3 –

1	2	3						
		:						
		-	-	/	-			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2009 .		17232	5946	1398	1195	1587	1243	5864
		343088	225	0	2182	151925	66748	38373
		25	4	21	0	0	0	0
		70	69	1	0	0	0	0
		360415	6244	1420	3377	153512	67991	44237
2016 .		19761	7625	1398	1195	2063	1616	5864
		408752	287	0	2182	197503	86772	38373
		52	9	43	0	0	0	0
		70	69	1	0	0	0	0
		428635	7990	1442	3377	199566	88388	44237
2020 .		23797	10530	1398	1195	2700	2110	5864
		496327	397	0	2182	258270	113470	38373
		755	54	701	0	0	0	0
		70	69	1	0	0	0	0
		520949	11050	2100	3377	260970	115580	44237

.4 –

	, . <sup>3</sup>					
	2009 .( )		2016 .		2021 .	
		.. -		.. -		.. -
3	4	5	6	7	8	9
	5279	5279	7013	7013	8840	8840
	34621	34621	32890	32890	31159	31159
	0	0	6	6	708	96
	0	0	0	0	0	0
	39900	39900	39909	39909	40707	40095