



*

-

-

*

-

-

:

”

”

. 47264.75.67, .”

”

.

,

47264,

,

:

”

109”

/ /

:

/ . . /

:

/ . . /

2017 .

	.....	4
1.	.....	4
2.	.....	11
3.	.....	13
4.	.....	13
4.1.	.....	13
4.2.	.....	14
4.2.2.	.....	15
4.2.3.	.....	16
5.	I, II III.....	16
6.	III.....	17
7.	.....	17
8.	.....	17
9.	.....	17
10.	.....	19
11.	.....	19
12.	I.....	19
13.	.....	19
14.	-.....	20
15.	,.....	20
16.	.....	21
	.....	22
	.....	23
	.....	23
	.....	23

1. :
2. - 2D .
3. - 3D .
4. .
5. .
6.
7.
8. .
9. .
10. "Corine lancover".
11. | .
12. | .
13. | .
1. :
1 / 2007 .
1. :
(- 109),
" 109" , , 47264, ,
2. 109),
47264, , " 109" (- .
1. :
, 1 : 50 000.
2. 109), . 47264.75.67, . " , " , 47264,
, 1 : 12 500. " 109"
3. (- 109),
47264.75.67, . " , 47264,
, 109" , 1 : 5 000.
4. . 47264.75.67, . " ,
47264, , 109" , 1 : 1 000.
5. - .
6. .
7. | (-
109), , 47264, " , 109" ,
, 1 : 500.
8. II (-
109), , 47264, " , 109" ,
, 1 : 750.
9. III
(- 109), , 47264, " , 109" ,
, 1 : 1 000.
10. I, II III
(- 109), , 47264, " ,
109" ,
1 : 1 000.

(-) .

(1 025 m)

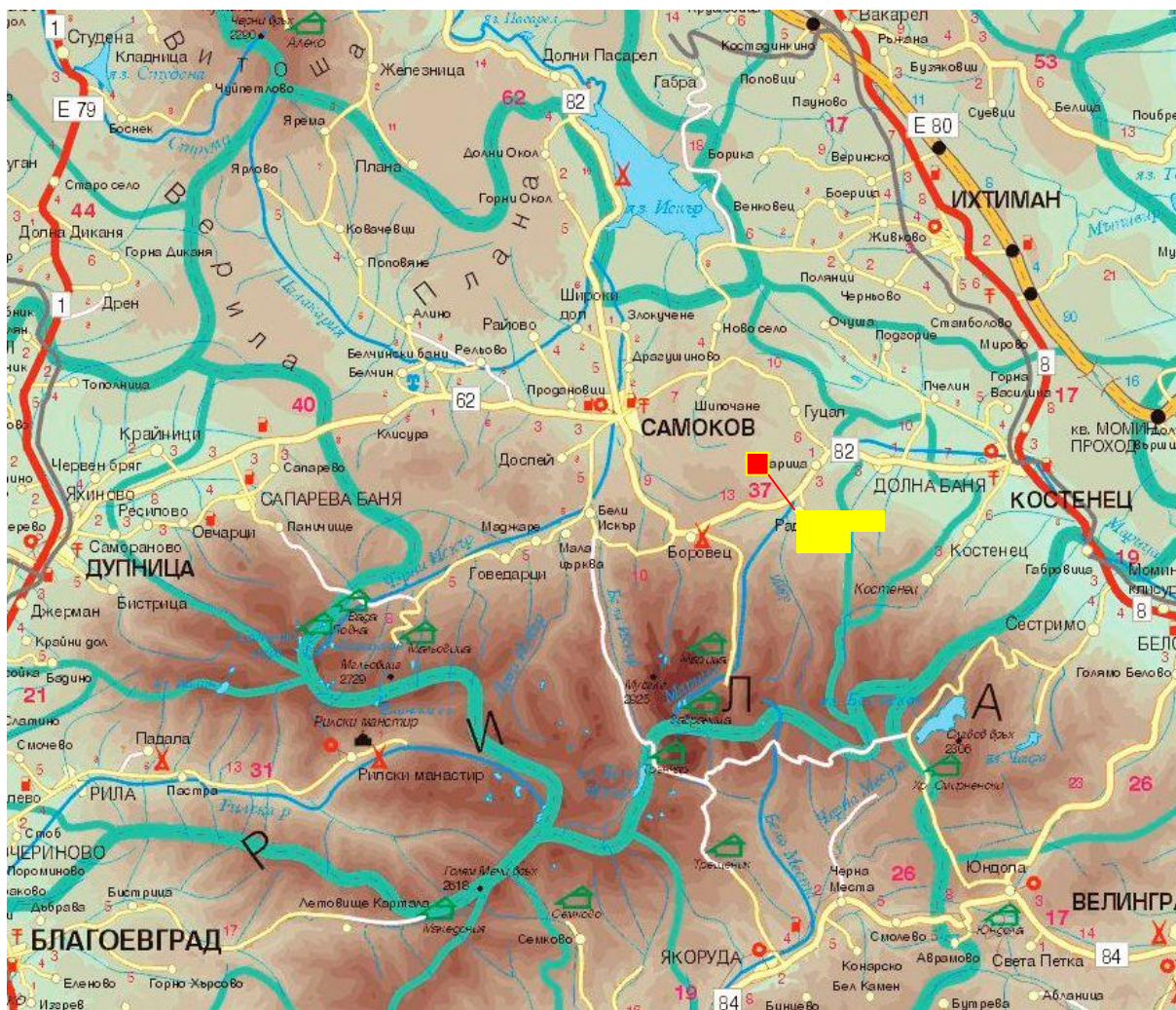
(1 305 m),

(1 375 m) (1 295 m)

(1 140 m)

() , - () () ,

(2 925 m) -



.1.

1 200 mm

8-9 -10,9 -11,6°

- 31,2 °C, - 12 °C, 5,4 °C; - 2,9 °C, 18,7 °C.
 254

2

			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
	T	°C	-10,9	-10,8	-9,0	-5,2	-1,0	2,3	5,0	5,3	2,6	-1,0	-4,9	-8,6	-10,1	-5,1	4,2	-1,1	-3,0
	T	°C	-8,2	-7,6	-5,6	-1,6	2,0	5,4	8,5	9,1	6,1	1,8	-2,1	-6,0	-7,3	-1,7	7,7	1,9	0,2
	T	°C	-13,8	-13,6	-11,6	-7,8	-3,4	-0,1	2,1	2,5	-0,1	-3,6	-7,3	-11,0	-12,8	-7,6	1,5	-3,7	-5,6
	W	mm	126	110	130	128	119	105	80	56	47	72	88	115	351	377	241	207	1176
	T	°C	-4,6	-3,2	-0,8	4,6	9,5	13,0	15,2	14,9	11,3	6,5	2,0	-2,1	-3,3	4,4	14,4	6,6	5,5
	T	°C	-0,1	1,6	4,2	9,9	14,7	18,3	20,9	21,1	17,2	11,8	6,3	2,0	1,2	9,6	20,1	11,8	10,7
	T	°C	-8,1	-7,0	-4,4	0,4	4,9	8,1	10,0	9,8	6,7	2,8	-1,2	-5,4	-6,8	0,3	9,3	2,8	1,4
	W	mm	59	53	62	82	114	121	91	62	56	68	67	60	172	258	274	191	895
	T	°C	-3,4	-1,6	1,5	7,2	12,0	15,3	17,4	17,1	13,3	8,4	3,7	-0,9	-2,0	6,9	16,6	8,5	7,5
	T	°C	1,1	3,1	6,4	12,4	17,2	20,9	23,5	23,8	20,0	14,3	8,4	3,5	2,6	12,0	22,7	14,2	12,9
	T	°C	-7,6	-6,1	-3,2	1,9	6,4	9,6	11,0	10,3	7,3	3,5	-0,2	-4,5	-6,1	1,7	10,3	3,5	2,4
	W	mm	45	37	43	61	82	89	67	46	48	52	52	48	130	186	202	152	670

200
 (, , , , ,)
 5% 10% 8%
 14,23 l/s/m², 40 l/s/km².

1878 1912

2 378 m (2 765 m,) (2 779 m,) (2 771 m,

– 300 ‰,

1 km

На места коритото ѝ

34 166 km², . . . 30,8 %

53 000 km²,

(

80 %

(

).

1 010 km².

– 1 790 km²,

1 000 km²

– 1 645 km²,

– 1 395 km²,

3 293 km²,

(m³/s),

1961 - 1998 ., [. . . 7].

2.

(m³/s)

1961 - 1998 .

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
– 1900	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	0,9	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4
– 1200	0,0	0,0	0,1	0,2	2,0	1,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6
– 1400	0,0	0,0	0,0	0,2	1,9	1,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5
-	0,0	0,1	0,1	1,0	4,9	2,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	1,1

3.

(m³/s)

1961 - 1998 .

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
– 1900	0,133	0,099	0,109	0,520	2,283	2,018	0,858	0,464	0,332	0,296	0,257	0,167	0,628
– 1400	0,247	0,192	0,222	0,927	3,789	3,215	1,339	0,755	0,561	0,517	0,450	0,302	1,044
-	0,517	0,424	0,542	2,347	8,233	5,852	2,345	1,408	1,040	1,020	1,044	0,722	2,131

4. , (%) 1961 - 1998 .

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
- 1900	1,8	1,3	1,4	6,9	30,3	26,8	11,4	6,2	4,4	3,9	3,4	2,2	100,0
- 1400	2,0	1,5	1,8	7,4	30,3	25,7	10,7	6,0	4,5	4,1	3,6	2,4	100,0
-	2,0	1,7	2,1	9,2	32,3	23,0	9,2	5,5	4,1	4,0	4,1	2,8	100,0

5

1961 – 1998 .

5

	, F km ²	Q ₁₉₆₁₋₉₈	M=Q/A	Q _{min}	Q _{max}	Sigma	C _v	C _s
		m ³ /s	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	-	-
- 1900	18,4	0,628	34,130	0,433	0,837	0,099	0,158	0,011
- 1400	40,0	1,044	26,100	0,521	1,664	0,267	0,256	0,023
- 1200	47,0	1,120	23,830	0,559	1,785	0,286	0,256	0,023
-	96,7	2,131	22,037	1,140	3,371	0,510	0,239	0,223

1: 100 000

(. . . ”) .

1900 m.

250

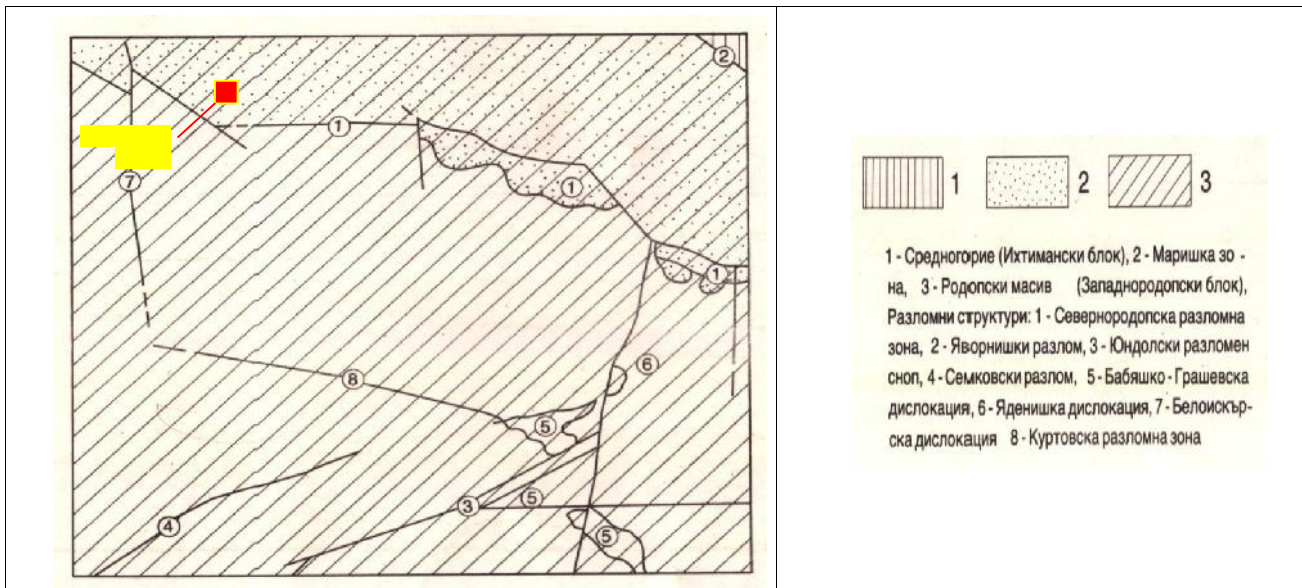
Алпийският ѝ релеф е формиран при последното ()
10 – 12 000 ,

2 100 – 2 200 m.

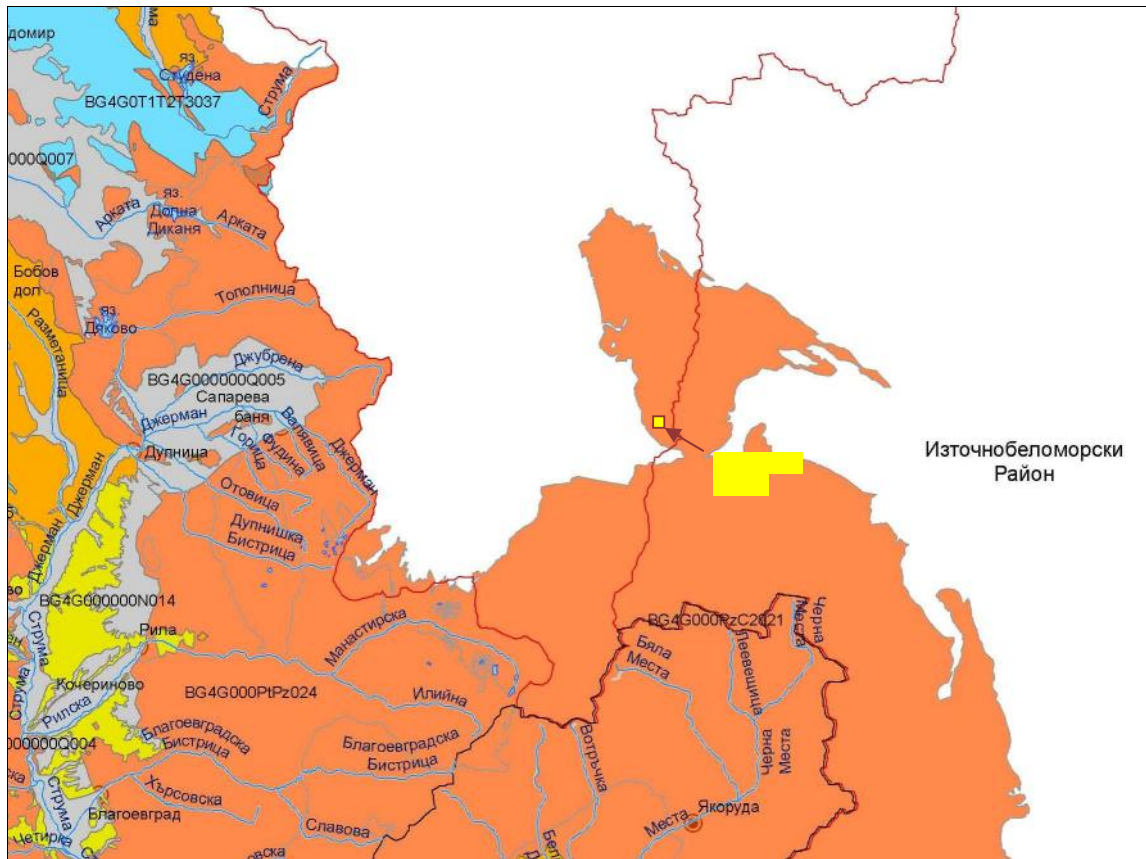
(() , () ,) ,

(ArPeC).

(ArPeC).



.2.



.3. : ” ” BG4G000Pz 2021”.

BG4G000Pz 2021”.

2 243,85 km².

(05-30 / 09.7.2009 .
 2016 .), Q . = 1 018,8 l/s,
 Q = 887,6 l/s. Q . = 826,08 l/s.
 61,54 l/s,

” ” ”

X S -64 = 0,27.

2.

” () -
”
” BG4G000Pz 2021”.

() ” 109” .

” () -
”
” BG4G000Pz 2021”.

() ” 109” .

”
[. .1], - ” :
0,0 - 90,0 m -
;

() :

” BG4G000Pz 2021”.

20 m.

(
“ .), ”
“ ”, (1999 .)

”
BG4G000Pz 2021”.

e
- .14 - 1;
- .15;
- - .13, .1;
- - .13, .2;
- ;
- - .13, .3;
- - .15, .1;
- - .16, .1, .1.

) - . . . ,
 “ ”.
),
).

(Q)

():

3650

$$t = 2,5 \frac{r^2}{a}, r = 0,07 \text{ m} -$$

$$; = 5\,290 \text{ m}^2/\text{d} -$$

$$T = 42,8 \text{ m}^2/\text{d}. t \gg 0,0000023 \text{ d} -$$

$$: Q = 5,4 \text{ l/s} = 466,56 \text{ m}^3/\text{d}.$$

(. 35 1)

()

- 1- - 0,4 Q = 0,4 . 5,4 l/s = 2,16 l/s
- 2- - 0,4 Q = 0,4 . 5,4 l/s = 2,16 l/s
- 3- - 0,2 Q = 0,2 . 5,4 l/s = 1,08 l/s

(4,32 l/s) (Q₁+Q₂) 109” , 136 235 m³
 ()

$$Q = 0,26 \text{ l/s}$$

()

” 109” .

() - . . .

5.

- 0 ÷ 90,0 m 349 mm;
- PVC , 140 mm
- 90,0 m, :
- 6,0 m (90 ÷ 84 m);
- , 54,0 m (84 ÷ 30 m);
- , 2,0 m (56 ÷ 58 m,
-);
- 30 ÷ 0,0 m;
- 90 ÷ 28 m
- 5 ÷ 15 mm;
- 0 ÷ 28 m;

-

5 % 2

6

3.

9 / 2001

4.

3 2000

(.88/2000 .). 3,

1 : 1 000 1 : 5 000.

4.1.

3 2000

():

- I - () ;
- II - ,) ;
- III -).

I ()

3

I , .22 .3 3.

(II III)

.30, .2

-

()

– MODFLOW.
 Geological Survey)
 Protection Agency,).

(U.S.
 (Environmental
 MODFLOW,

MODPATH
).

MODFLOW,

, MODPATH

4.2.

4.2.1.

“MODFLOW 2000”.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} : x, y, z ;
 h - ; W - ()
 ; S_s - ; t -

“n”

“ ”

/

”BG4G000Pz 2021”.

1 / 2007 .

.14;
.15;
.13, .1;
.13, .2;
.13, .3;
.15, .1;
.16, .1, .1.

II-

10/10 m,
20/20 m.

4.2.2.

$Q = 973,52 \text{ m}^3/\text{d}$ () .

0,00001 – 0,0002 m/d

$K_f = 0,5 - 2,0 \text{ m/d}$,

- Q = 5,40 l/s.
 - 0,005 m³/d,

- 0,001 m.

W = 0,000015 m/d.

: K_f = 0,8 m/d,

.4 .5.

,
 .6.

n_s = 0,15

n_o = 0,3

(,)

),

(, , ,)

.)

4.2.3.

MODPATH

MODFLOW

.22, 23 24
 400 ,

3,
 III - 25

I
 (9125

).

50 ,

Q = 5,4 l/s.

. 6, 7 8.

5.

I, II III

109, „

109”)

(-

I.

25 m²,

5 / 5 m (

(.7).

7).

. 47264.75.67, . „ ”,

47264,

. 47264.75.64

15-541481 04.11.2016 .

: F = 3 750 m².

” 663, 09.06.2011 . . . 109” , . . . 26, IV, .931, : ; :

II.

66 m, (.8). 85 m 4 300 m². 47,3 %
(9 100 m²)23, .2
3. 47264, 8. .

II.

9 100 m². I , 47264, 99 m (.9). 116 m
9. , II III,
10
1 : 25 000.

1. e , 109
2
” 109” , -

6.

III

III

7.

8.

9.

_____ () “ ”

II ():

- , , ,
 - , ,
 - , ,

III ():

- , , ,
 - , , ,
 - , , ,

3 () - 2 () .10, .1 ()
 () - 6: 6

1			
2	, , , ; ; ;		
3	, , , ; ; ;		
4			
5	, , , ; ; ;		
6	- 35 mg/l; - 35 mg/l;		-
7	, , ,		
8	, , ,		
9			
10	, , , ; ; ;		

* ()

10.

— , —
, . ,
| — , , —
, . ,
” 109” , .49, .2 .51
3 , : ;

11.

2/13.09.2007 . .6

50 mg/l .9, .2 2

12.

I
:1 2 —

13.

— 109 ” 109”
, — , ,
| ” ”
, ,

14.

IV

3

3

(IV, . 39 .45) (7).
7. -

1	()- .	
2		30
3	-	14
4		14
5	()	30
6		14
7		20
8	(), , ,	30

15.

V

. . 46-54

3/2000 .

1,70 m.

1,5 m

300/400 mm.

(.11).

600/800 mm,

1,5 m

(.12).

≈ 50 m (5).

3

3.

1,5 – 2,0 m

(.13).

≈ 50 m (7-8

).

- (8):

8. - .

1		10-15
2		1-3

(),

109"

16.

(), "

109" ,

()::

_____:

1. () - -
1 .

2. () - ,
(), .

3. / () .
(-) .

, 2 .7, .2. (. , .30/2001 . .2012 .). ,

_____:

1 .
1, , , .7, .3 (. , .30/2001
. .2012 .). 1 3 .

- " ,

()

109" , " , " " , " 3/2000 .

1. ()

" BG4G000Pz "2021".

2. (Q) : Q = 5,4 l/s.

3. 9 / 2001 .

4. () " 109" :
 - () :
 25 m², 5 / 5 m.
 . 47264.75.67, " ,
 47264, ,
 . 47264.75.64 15-541481 04.11.2016 .
 : F = 3 750 m².
 ; :
 " 109" , . 26, IV, .931,
 " 663, 09.06.2011 .
 |
 " " .
 - () :
 85 m 4 300 m². 47,3 % 66 m,
 (9 100 m²) . .23, .2
 3. , 47264, ,
 - () :
 116 m 9 100 m². | 47264, - 99 m
 ,
 5. () , " 109"
 :
 / . . /

1. , , . , 1980 .,
2. , 1973 .,
3. , , . , . , 1970 ., 1 : 200 000,
4. , 1983 .,
5. . - , 1999 .,
6. , . , 1990 ., 1 : 100 000,
7. , 2012 . „ „ - - „.
8. Andersen, P.F., 1993, A manual of instructional problems for the U.S.G.S. MODFLOW MODEL, Dynamic contract 68-C80058 with U.S. Environmental Protection Agency, R.S. Kerr Environmental Research Laboratory, Ada, OK 74820.
9. Pollack, D.W., 1994. User's Guide for MODPATH/MODPATH-PLOT, Version 3: A particle tracking post-processing package for MODFLOW, the U.S. Geological Survey finite-difference ground-water flow model, U.S. Geological Survey Open File Report 94-464.

1. , , 2017 . „
47264.75.67, „ „,
: „ „
BG4G000Pz 2021”.

(. , .67/1999 ., . . .2017 .).

1 (. , .87/2007 . . .2016 .).

1 11.04.2011 . , . , .34 29.04.2011 .;

I -1971 29.10.2009 . -

e , . .2015 .

3 2000 . , -

, (.88/2000 .), , 2 1989 .

4 17 2005 . (. , .53 28 2005 ., . . .56

8 2005 .).

9 , - (. , .30/2001 . . .).