

---

---

---

«

»

**2014**

65.012.8:338.45(075.9)  
68.9:65.30 75

, . -  
, . -  
» « -  
« »  
280700 « ».  
.4, .15, .7 .  
: . . . . . . . . . .  
« » . . . . ,  
: . . . . , «  
( ) »  
. . . . .

- 1.
- 2.
- 2.1.
- 2.2.
- 2.3.
- 3.
- 4.
- 4.1.
- 4.2.
- 4.3.
- 4.4.
- 4.5.
- 5.
- 5.1.
- 5.2.
- 5.2.1
- 5.2.2.
- 5.2.3.
- 6.
- 7.
- 8.

« »

« »

30  
600

75

30 , XIX

35-40 , XX

( )

( ) .

»:

« »

« »

( ) ,

;

;  
 « » ( « » )  
 « »  
 1977 « »  
 « »  
 $10^{-8}$   $10^{-4}$   $10^{-4}$   
 $10^{-3}$   $10^{-6}$   $1/1000$   
 $10^{-6}$   $10^{-8}$   $5 \cdot 10^{-5}$   
 $10^{-6}$   
 $10^{-8}$   
 ( ).  
 [1]. [1]  
**1.**  
 ( )  
 ( )





2.2.

$$\left[ \begin{matrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] = \sum_z \left[ \begin{matrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] \times \left[ \begin{matrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix} \right] \quad (1)$$

$$R, \quad P_z, \quad z, \quad U_k^z, \quad (r, \xi)$$

$$R(r, \xi) = \sum_z P_z \cdot W^z(r, \xi), \quad (2)$$

$$W^z(r, \xi) = \sum_k v_k \cdot U_k^z(r, \xi). \quad (3)$$

$$U_k^z, \quad v_k, \quad W_k$$

$$W^z(r, \xi) = \int_0^{2f} d\tau \cdot \int_0^{u_{\max}} du \cdot \int_{T_{\min}}^{T_{\max}} \sim(\tau) \cdot \} (u) \cdot \sum_i p(u \in uu | d_i) \cdot t(T) \cdot U(r, \xi, d_i, \tau, u, T) dT, \quad (4)$$

$\mu(\ ) -$  ;  $u;$

$$p(u \in u / d_i) = \dots, \quad u \in u$$

$$(T) - \dots$$

$$U(r, \dots, d_i, \dots, u, T) = \dots$$

$$U(r, \dots, d_i, \dots, u, T)$$

$$(r, \dots)$$

$$(4),$$

$$R(r, \dots) < 1,$$

$$(r, \dots)$$

$$( \dots )$$

$$24$$

$$R(r, \dots) < 1$$

$$R(r, \dots) > 1,$$

$$R(r, \dots) = 1.$$

$$R^*.$$

$$R(r, \dots) > R^*.$$

$$R^*.$$

$$( \dots, \dots, 1 )$$

$$R = \sqrt{S/f} \quad (5)$$

$$W_g^z(r, \xi) = \mathbb{E}(r, \xi) \cdot W^z(r, \xi), \quad (6)$$

$$(r, \dots) \in \dots, (r, \dots) \in \dots$$

$$M = \int_{\Omega} \mathbb{E}(r, \xi) d\Omega. \quad (7)$$

$$M - \dots$$

$$z - \dots (r, \dots)$$



1.

$W_L^z(\cdot)$

$$W_L^z(\Omega) = \int_{\Omega} W^z(r, \xi) d\Omega \quad (8),$$

$W_G^z(\cdot)$

$$W_G^z(\Omega) = \int_{\Omega} W_g^z(r, \xi) d\Omega \quad (9).$$

$(r, \xi) \in$

$W_L^z(\cdot)$

$W_L^z(\cdot)$

« »

(8) (9)

$$\langle W_L^z \rangle = \frac{1}{\Omega} \cdot \int_{\Omega} W^z(r, \xi) d\Omega, \quad (10)$$

$$\langle W_G^z \rangle = \frac{1}{M(\Omega)} \cdot \int_{\Omega} W_g^z(r, \xi) d\Omega, \quad (11)$$

$$M(\Omega) = \int_{\Omega} \mathbb{E}(r, \xi) d\Omega \quad (12)$$

(10)

« »

$\langle W_G^z \rangle$

(2),

$$R_g(r, \xi) = \sum_z P_z \cdot W_g^z(r, \xi). \quad (13)$$

$$R_L = \sum_z P_z \cdot W_L^z. \quad (14)$$

$$R_G = \sum_z P_z \cdot W_G^z. \quad (15)$$

$$N_{let}^z = \max(i, r, u, T) \int_{\Omega} \mathbb{E}(r, \xi) \cdot U(r, \xi, d_i, r, u, T) d\Omega, \quad (16)$$

$$N_{let} = \max N_{let}^z \quad (17)$$

$$(16) \quad (r, \xi) - U(r, \xi, d_i, r, u, T)$$

$F$

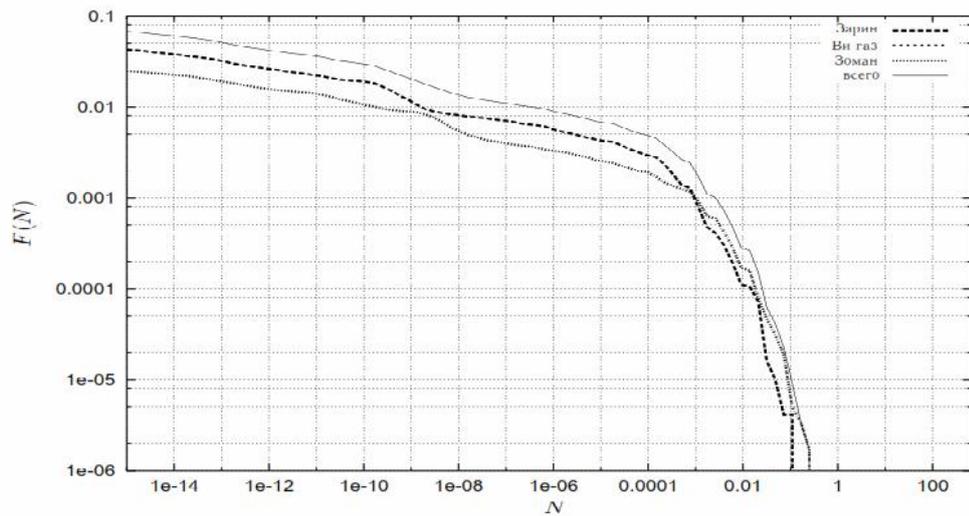
«F-N- $N$ » (Frequency - Number),

( )

F-N-

( ) 2).

$$R(r, \xi) = \sum_{p=1}^N \sum_{z_p} P_{z_p} \cdot W^{z_p}(r, \xi), \quad (18)$$



2. F-N-

$$\begin{aligned}
 & W^{zp}(r, \xi) = \int_0^{2f} d\tau \cdot \int_0^{u_{\max}} du \cdot \int_{T_{\min}}^{T_{\max}} \sim(r) \cdot \xi(u) \cdot \sum_i p(u \in uu | d_i) \cdot t(T) \cdot U(r, \xi, r_p, \xi_p, d_i, \tau, u, T) dT \quad (19)
 \end{aligned}$$

$(r, \xi)$ .

$$R(r, \xi) = \sum_z P_z \cdot \int_{\%_0} \sim_z(\xi) \cdot W^z(r, \xi, \xi') d\xi' \quad (20)$$

$\mu_z(\xi)$

$$\int_{\%_0} \sim_z(\xi) d\xi = 1. \quad (21)$$

### 2.3.

(1),

$$P_z$$



$$z_i = z_i + X_i + Y_i \quad (22)$$

и  $F$  - « ».

$F$  -

$$P_a(t) = 1 - e^{-F \cdot t} \quad (23)$$

$P_a(t) - F$

$$P_a(t) = F \cdot t \quad (24)$$

« ».

### 2.4.

[3].

[3]:

$$R = \frac{\Delta T(t)}{\Delta T(f)}, \quad (25)$$

$R -$  ;  $t$  -  
 $UT(t) -$   
 ;  
 $f.$  ,

$( )$  -  
 $( )$  -

$( )$  -

[3]:

$$R = \frac{P(t)}{L(f)}, \quad (26)$$

$R -$  ;  $t$  -  
 $f,$   
 $L -$  ,  $f$   $t.$  -

$( , )$  -  
 $( , )$  -  
 $( )$  .  $1$  -

$N$  .  $F,$  -  
 $R^m$  -

S [3]:

$\Delta S$

$$R^m = \Delta S \frac{100}{S}. \quad (27)$$

( ) [3]:

$$O_t = \pm \frac{\Delta M(t)}{S}, \quad (28)$$

$S - t^-$

$\Delta M -$

$t$  [3]:

$A, B, C, D -$

$$\Delta M = A + B - C - D, \quad (29)$$

$A-C$

( ).

$B-D -$

$- F/N-$

(

$N$

$F/N-$

$$R = \frac{1000 \cdot \left( \frac{1000}{L} - 1 \right)}{L}, \quad (30)$$

$R -$

$1 -$

$2 -$

$L -$



(3).

2.6.

?

( )

( ),

( )



3.

(3).

3.

[4]



- ) . ( -  
 - ; :  
 - ( -  
 - ); ;  
 - ; ,  
 - ( ) ; ,  
 - , -  
 . , , -  
 , , -  
 , , .  
 , , .  
 ( ) , -  
 , , -  
 , . -  
 , : -  
 ; ; -  
 ; ;  
 - .  
**4.3.** -  
 , ( ) - .  
 , , , , -  
 , , , , -  
 , , .  
**.5.** :  
 - ;  
 - , , -  
 - ( , ) ;  
 - .  
 - :  
 - ;  
 - ;



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

- :  
- ;  
- :  
- ;  
- « — »;  
- .

**5.**  
**5.1.**

( , . ), ,  
[5].  
( , )  
( , ),  
( , ),

( ),

(

[5]:

-

;

-

-

- «

, ...?»;

-

;

-

;

-

;

-

«

»;

-

«

»;

-

## 5.2.

### 5.2.1

4

21

[5, 6].

1.

2.

( ),

1.

3.

».

4 - 9.

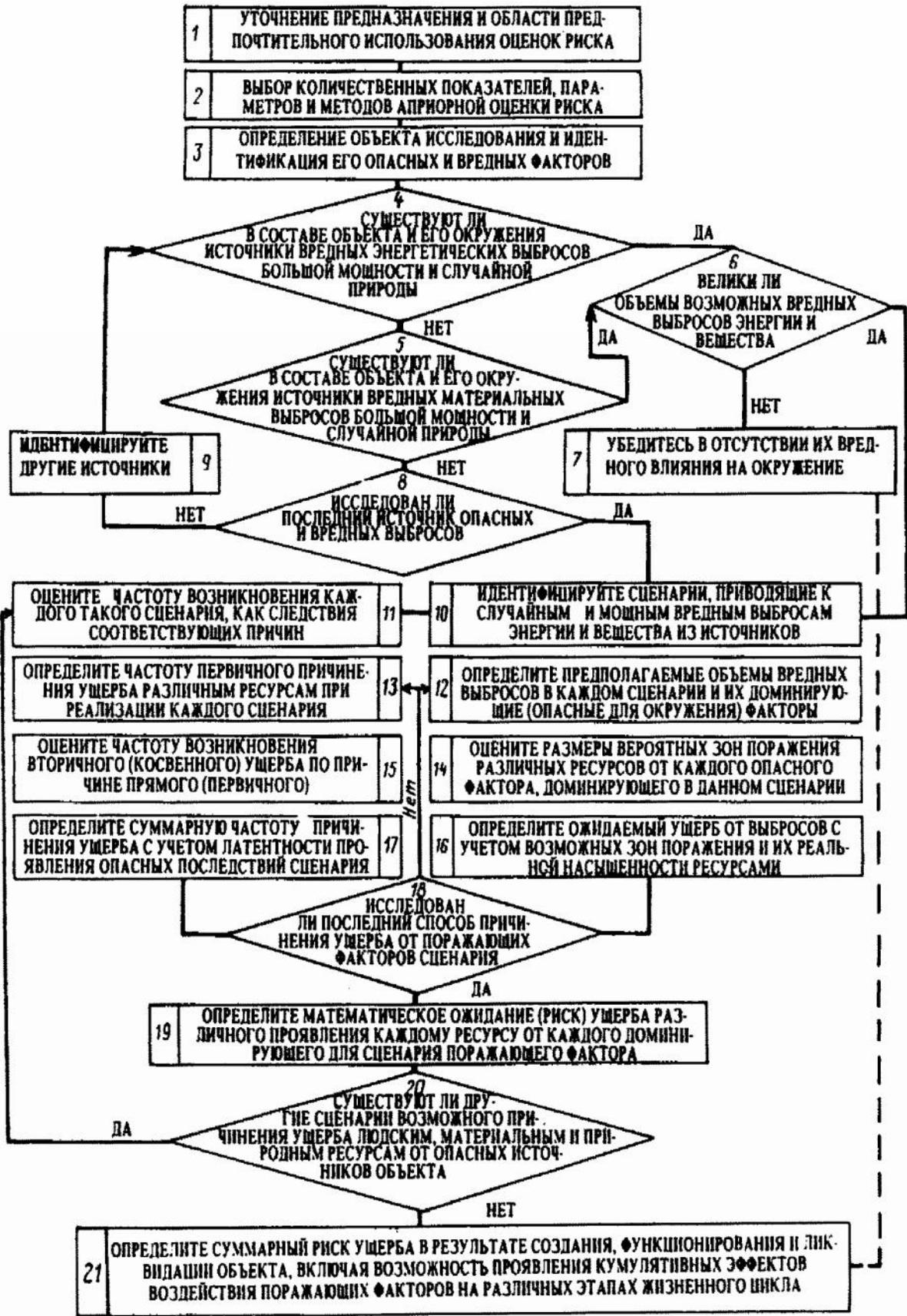
«

»

10.

11.

12.



13. ( )

14. ( )

15. ( )  
3-4

16. ( )

17.

18 - 19.

(3.2),

20 - 21.

,  
;  
)

),  
:

(  
-

,  
,

: [5]

2500  
)  
)

:

- 78, - 61, - 30;  
: - 26, - 35

55;  
)

: ( [5]:  
- 45, )

- 7,

- 36, - 33,  
)

- 60; ( . .):

( . .):  
- 68,  
- 18.

- 47, - 42,  
- 35, - 29

5.2.2.

« »

[5]  
5

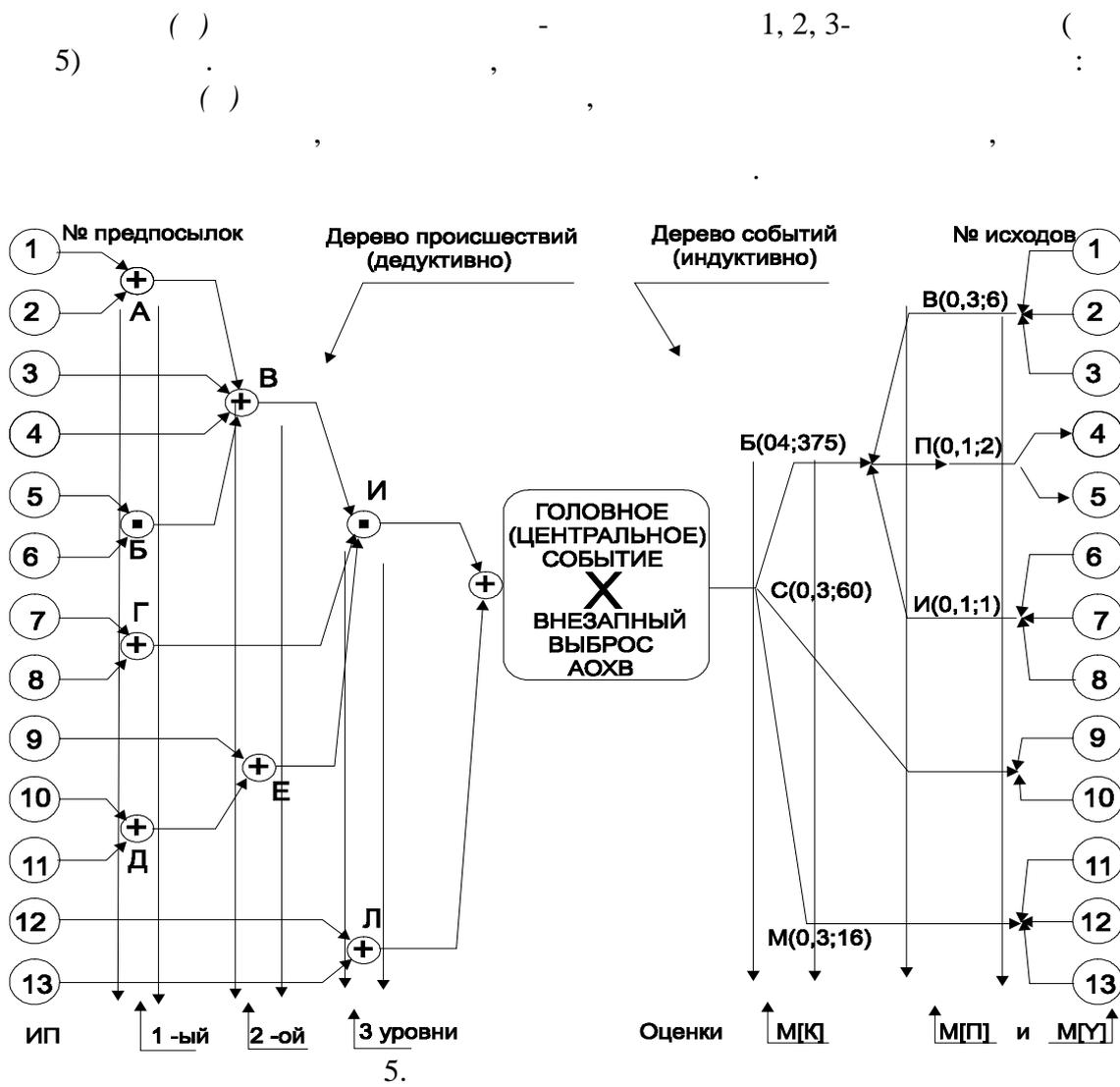
( ) - ( ).  
( ,  
).

( )

,  
-  $P_i (i = 1...13)$ , 1,

( )

:



9)

1.

		$P_i$
1.	-	0,0005
2.	(	- 0,00001
3.	( )	0,0001
4.	-	0,0002



13; 1, 2, 3, 4, 6, 12, 13 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

- 12 13,

- 5 6,

$$X = \hat{\sigma} = (\hat{\sigma}) = [(A\hat{\sigma}I\hat{\sigma}4\hat{\sigma})\hat{\sigma}(\hat{\sigma})]\hat{\sigma} =$$

$$= [3\hat{\sigma}(1\hat{\sigma}2)\hat{\sigma}4\hat{\sigma}(5\hat{\sigma}6)]\hat{\sigma}[(7\hat{\sigma}8)\hat{\sigma}(9\hat{\sigma})]\hat{\sigma} =$$

$$= [3\hat{\sigma}(1\hat{\sigma}2)\hat{\sigma}4\hat{\sigma}(5\hat{\sigma}6)]\hat{\sigma}[(7\hat{\sigma}8)\hat{\sigma}9\hat{\sigma}(10\hat{\sigma}11)]\hat{\sigma}(12\hat{\sigma}13). \quad (26)$$

«∨», «∧»

« »», « ».

- Q( )

$$(26)$$

«∨» «∧» -

«+» «-»,

3  $i = 21...25$   $m_i = 1$   $i = 26, 27; b = 3, n_k = 7 -$

$a = 27; m = 2$   $i = 1...20; m_i = k.$

$$Q( ) = 1 - [(1-P_3P_7)(1-P_3P_8)(1-P_3P_{10})(1-P_3P_{11})(1-P_2P_7)$$

$$(1-P_2P_8)(1-P_2P_9)(1-P_2P_{10})(1-P_2P_{11})(1-P_1P_7)(1-P_1P_8)$$

$$(1-P_1P_9)(1-P_1P_{10})(1-P_1P_{11})(1-P_4P_7)(1-P_4P_8)(1-P_4P_9)$$

$$(1-P_4P_{10})(1-P_4P_{11})(1-P_5P_6P_7)(1-P_5P_6P_8)(1-P_5P_6P_9)$$

$$(1-P_5P_6P_{10})(1-P_5P_6P_{11})(1-P_{12})(1-P_{13})] = 0,0013...0,0967. \quad (27)$$

$$Q( ) = [1 - (1-P_3)(1-P_2)(1-P_1)(1-P_4)(1-P_5)(1-P_{12})(1-P_{13})]$$

$$[1 - (1-P_3)(1-P_2)(1-P_1)(1-P_4)(1-P_6)(1-P_{12})(1-P_{13})][1 - (1-P_7)$$

$$(1-P_8)(1-P_9)(1-P_{10})(1-P_{11})(1-P_{12})(1-P_{13})] = 0,0013...0,0967, \quad (28)$$

Q( )  $P_i(i = 1...13) -$

1.

(26 - 29),

(26):

$$Q( ) = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)(P_7 + P_8 + P_9 + P_{10} + P_{11}) + P_{12} + P_{13} = 0,001...0,083. \quad (29)$$

-  $n \leq 10-12)$

15%

5

: 375

6

$$: ( )=0,4 \cdot 375+0,3 \cdot 60+0,3 \cdot 16=172,8$$

$$: ( )=0,3 \cdot 6+0,1 \cdot 2+0,1 \cdot 1=2,1$$

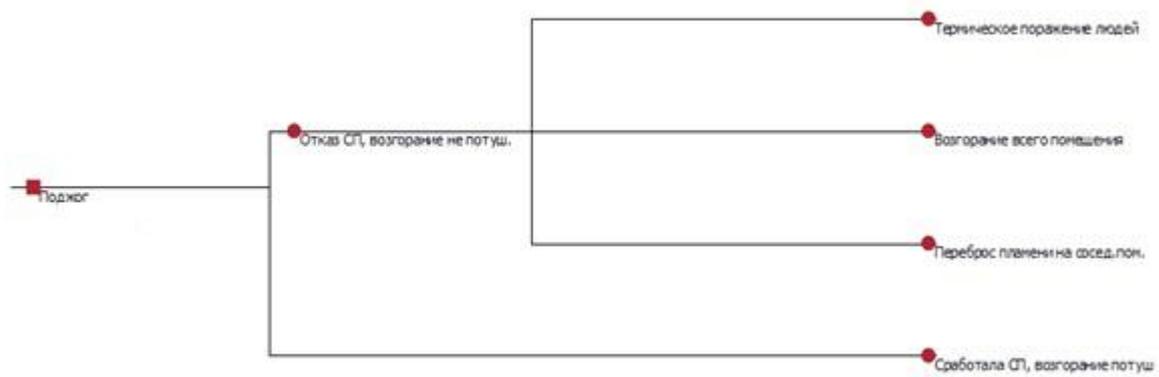
$UP_i (i=5, 6, 12, 13)$

$: UP_i \rightarrow UQ_i(X) \rightarrow UM_i[Y]$

[5]

6.

« »



7.

« »

20 2011

8

« - ».



2) FP,

3)

4)

P

FP

5)

«Delete» ( )



1)

2)

3)

F

9

$- 1,00 \cdot 10^{-5}$   
 $- 1,00 \cdot 10^{-4}$   
 $- 5,00 \cdot 10^{-4}$

Авария на котельной  
 $P = 1,0000$   
 $F = 6,10 \cdot 10^{-4}$

9.

FP

F

3

1)

2)

3)

Авария на котле  
 $P = 0,0164$   
 $F = 1,00 \cdot 10^{-5}$

Разгерм. внутр. газопровода  
 $P = 0,1639$   
 $F = 1,00 \cdot 10^{-4}$

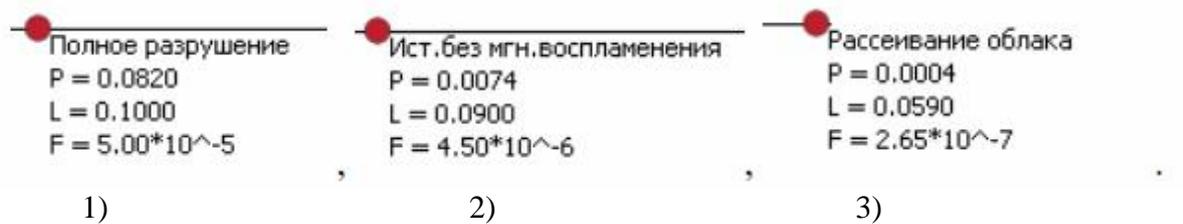
Разгерм. наружного газопровода  
 $P = 0,8197$   
 $F = 5,00 \cdot 10^{-4}$

10.

; 2 -

; 3 -

FP (1 -



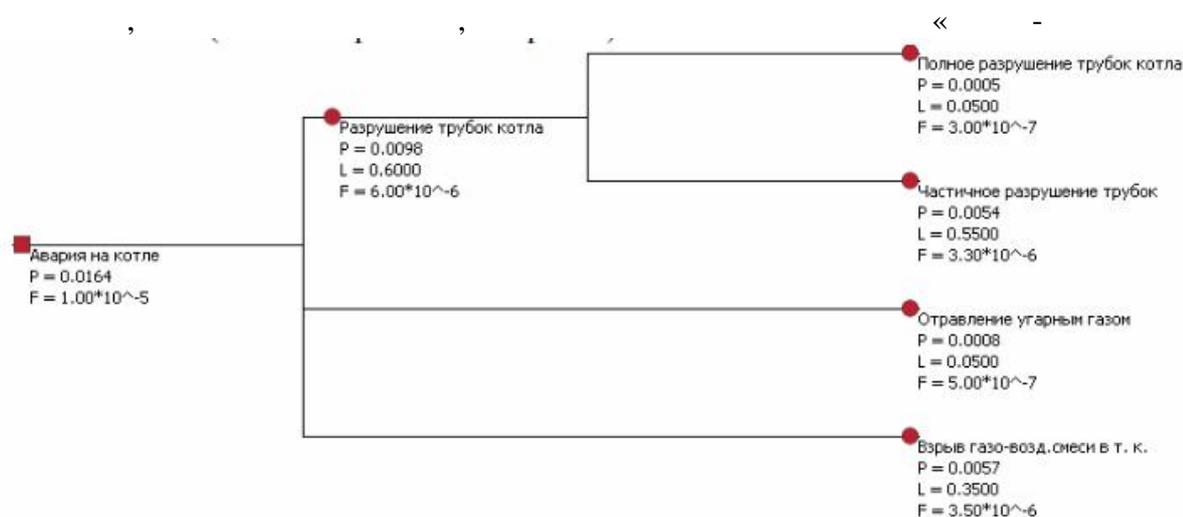
11.

; 2 -

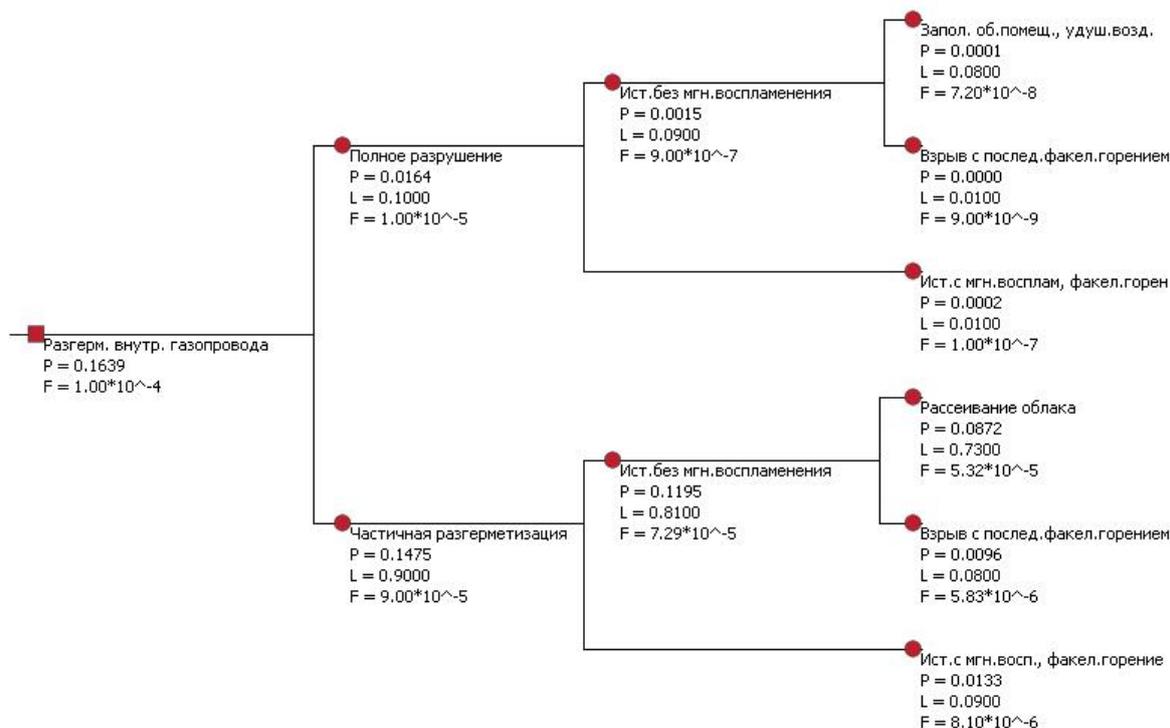
; 3 -

(1 -

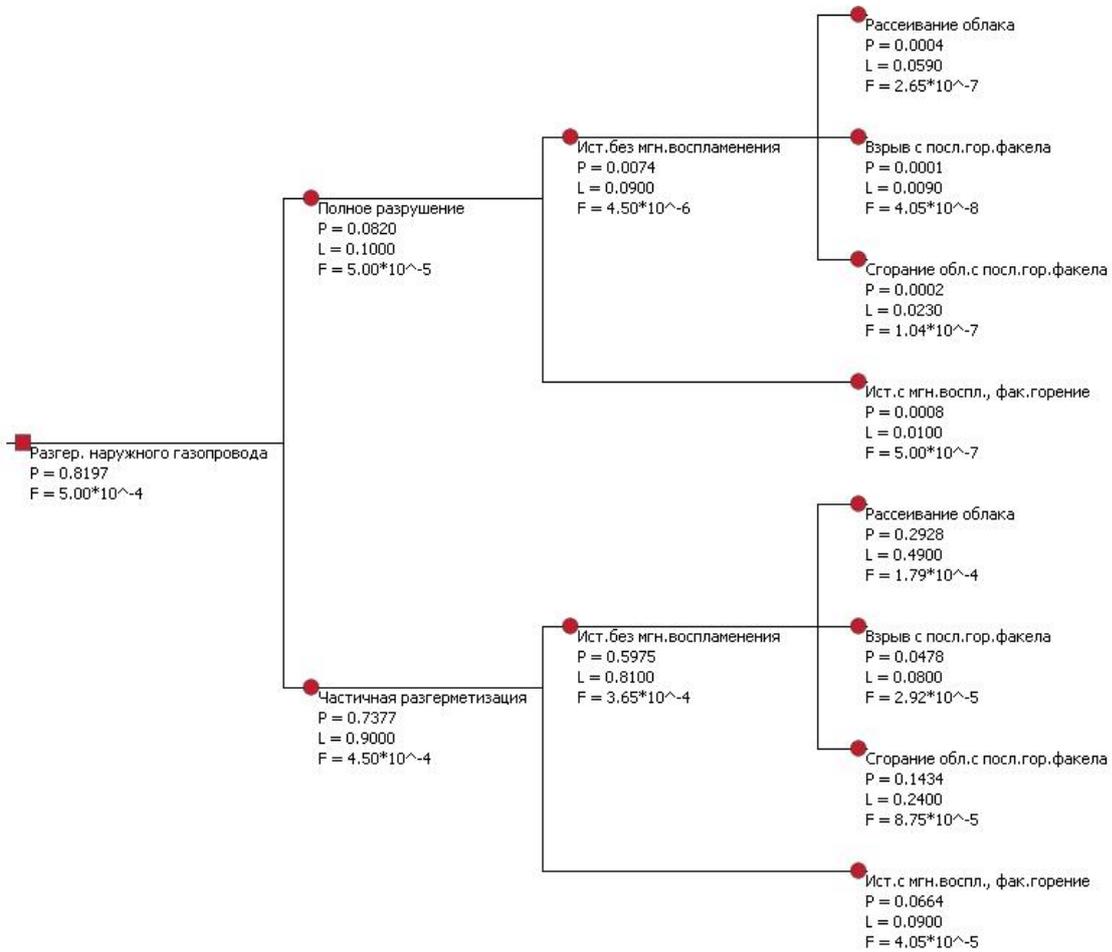
12 - 14



12.

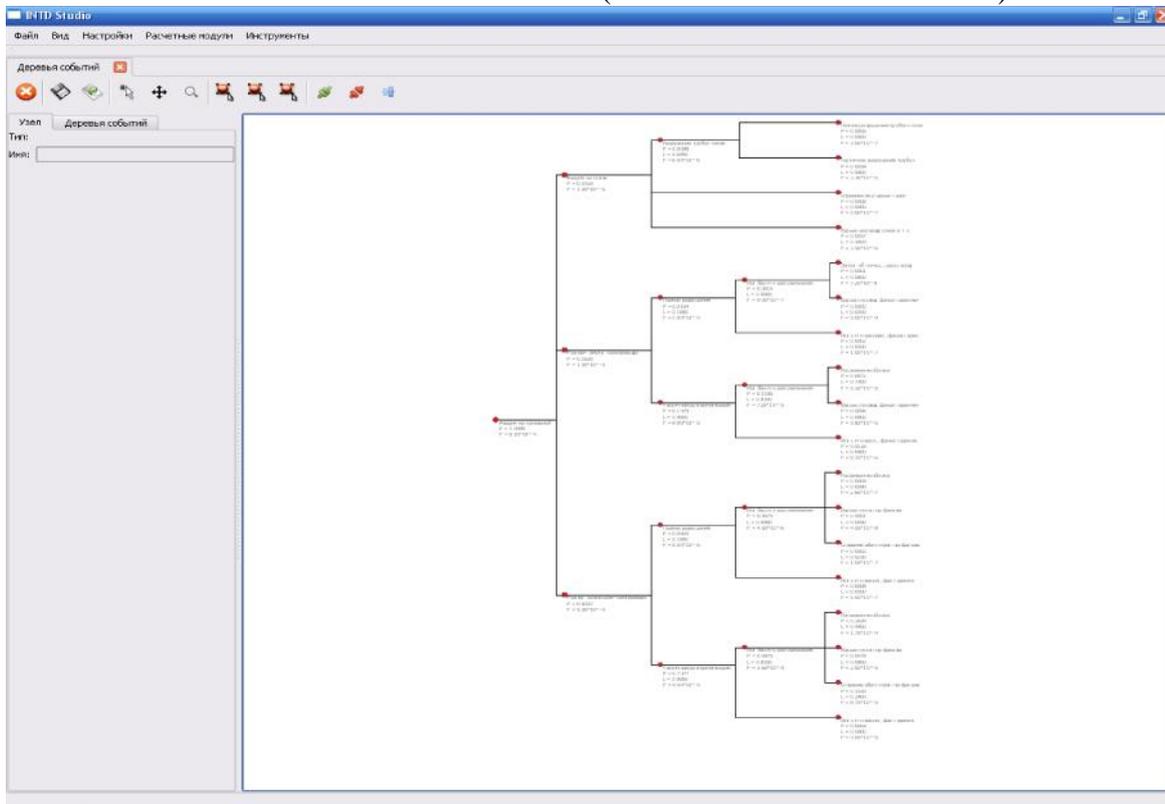


13.



14.  
15

( « - » )



15.

( )



	-
	0,9995
	0,9998
	0,9975-0,9990
	0,9952-0,9999
	0,9985-0,9995
	0,9985-0,9999
	0,9975-0,9980
	0,9933-0,9975
	0,9965-0,9980
	0,9936-0,9995
	0,9994-0,9999
	0,9920-0,9990
	0,9986-0,9998
	0,9995-0,9999
	0,9989-0,9998
	0,9980-0,9995
	0,9955-0,9970
	0,9920-0,9965
	0,9910-0,9945
	0,9970-0,9985
	0,9915-0,9955
	0,9990-0,9995
	0,9940-0,9975
	0,9940-0,9980
	0,8500-0,8900
	0,7500-0,8500
	0,030
	0,017
	0,018 - 0,021
	0,027
	0,040
	0,091

2.

			1/ ,
1			0,0004
2			0,0001 0,0001
3	-		0,0004
			0,0002
4		-	0,0003
			0,0002
5			0,0012
6		-	0,0001
7			$1 \cdot 10^{-9}$
8			0,0003
	-		$1 \cdot 10^{-6}$ 0,0011
9			0,0002
10			0,00009

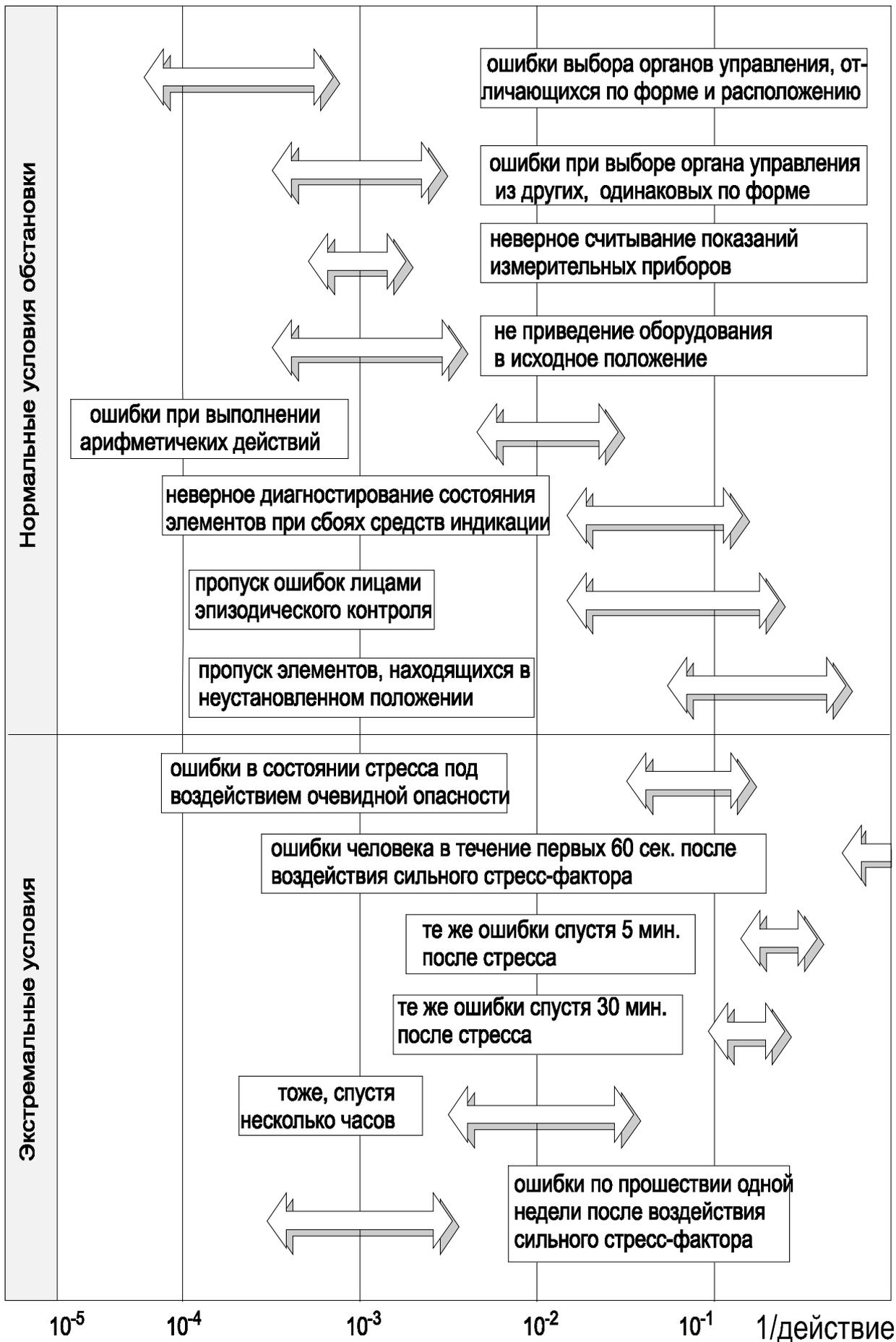


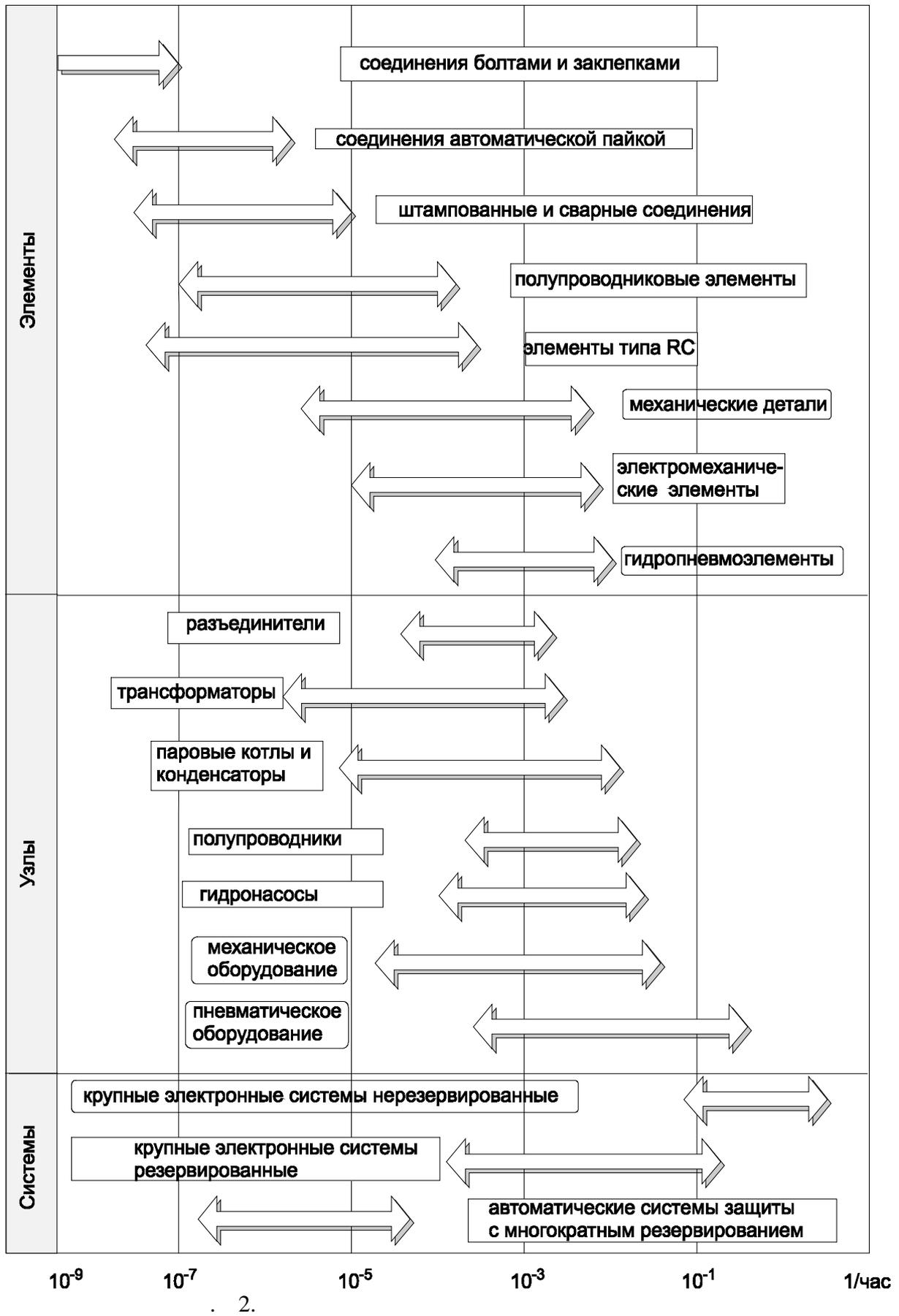
3.

			1/
1			0,0012
2			0,0012
3			0,0004
			$1 \cdot 10^{-6}$
			$1 \cdot 10^{-5}$
4			0,0004
			0,000005
5		:	0,000003
	-		0,00004
	-		0,000004
	-		$3 \cdot 10^{-6}$
	-		$1 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-6}$
6			-
7			$1 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-7}$
			$3 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10^{-5}$
8		:	0,00015
	-		$0,5 \cdot 10^{-6}$
	-		$0,5 \cdot 10^{-6}$
9			$6 \cdot 10^{-6}$
			$2 \cdot 10^{-6}$
10			0,00005
11			0,000001
12		:-	0,00019
		-	0,0065
13			0,0035
14			0,0012
15			0,0008
			0,0019
16		:	0,00097
	-		$25 \cdot 10^{-6}$
	-		0,00003
	-		0,00008
	-		
17			0,008
			$0,038 \cdot 10^{-6}$
18			$0,094 \cdot 10^{-6}$
19			$0,036 \cdot 10^{-6}$
20			$0,066 \cdot 10^{-6}$
21			$0,022 \cdot 10^{-6}$
			$0,068 \cdot 10^{-6}$
22			$0,4 \cdot 10^{-6}$
23		:	$0,12 \cdot 10^{-6}$
	-		$0,60 \cdot 10^{-6}$
	-		$4,6 \cdot 10^{-6}$
24		:	$0,014 \cdot 10^{-6}$
	-		$3 \cdot 10^{-6}$
	-		$3 \cdot 10^{-7}$
25		:-	0,0000002
		-	0,00000003
26			

			<b>1/</b>
27			0,0000025
28			$9 \cdot 10^{-8}$
29			$5 \cdot 10^{-5}$
30			$1 \cdot 10^{-10}$
31	: -		$5 \cdot 10^{-11}$
	-		$3 \cdot 10^{-11}$
32			$0,4 \cdot 10^{-6}$
33			$0,8 \cdot 10^{-8}$
34			$0,2 \cdot 10^{-6}$
35			$30 \cdot 10^{-6}$
			$10 \cdot 10^{-6}$
36			$0,5 \cdot 10^{-6}$
37	:		$25 \cdot 10^{-6}$
	-		$15 \cdot 10^{-6}$
	-		$12 \cdot 10^{-6}$
	-		$15 \cdot 10^{-6}$
38			$0,5 \cdot 10^{-6}$
39			
40			
41			$14 \cdot 10^{-6}$
42			$80 \cdot 10^{-6}$
43			$10 \cdot 10^{-6}$
44			
45	:	, ,	
46	-	: , ,	
47		: ,	
48	-		
49			
50			

\_\_\_\_\_ :  
, . 2 3, -  
-  
:  
) : - 1,2; - 1,3 - 1,4;  
) : - 2,1; - 1,6 - 2.





1. 7 2011 . 555 « -  
« -
2. 2015 » -
3. » 21.07.97 116- « ( ,1997, 30, .3588) -
- [ ]: . / . . . - : - . . - ,2004. - 96 .: 9  
.,12 .
4. 03-418-01 ( . -  
10 2001 . 30) -
5. . . . : -
6. . 1999. 124 . -
7. , 07.09.99 66. ( 03-315-99). -  
2- ,  
« -  
» 2002