



Министерство образования и науки Украины

**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Е.Б. Хоботова, М.І. Уханьова

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Розділ «Вплив фізичних факторів на здоров'я людини»

Конспект лекцій

Харьков 2005

-

«

,

»

7.070801 «

«

»

».

1

1.1 , ,

1.2

1.3 ' ,

1.4 ' ,

1.5 ' ,

1.6 .

1.7

1.1 , ,

.

,

.

.

—

,

,

,

,

.

,

,

,

.

,

()

.

,

.

,

.

,

,

,

—

.

,

.

—

,

—

,

.

16 20000 (1 = 1⁻¹).

12000 6000 – 8000 .

45 11200 .

1.1

-	45-	90-	180-	355-	710-	1400-	2800-	5600-
,	90	180	355	710	1400	2800	5600	11200
-	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
,								

800 – 6000

(3000 – 4000).

() . -

S *P*

= /*S*.

: [*L*] = / ².

$$I = I_0 \cdot 10^{L/10}$$

— , — , —
 ()

$$L_p - 10$$

$$L_p = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$$

$L_p -$

$L_p,$

$$0,1 = ()$$

60

$$10^{-12} / 2), 120$$

$$(10^{-16} / 2)^{15}$$

20

$$L = 20 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{10^{-5}} \quad ()$$

L ()

L_i

$$L = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

$L_2 = 110$; $L_1 = 116$;

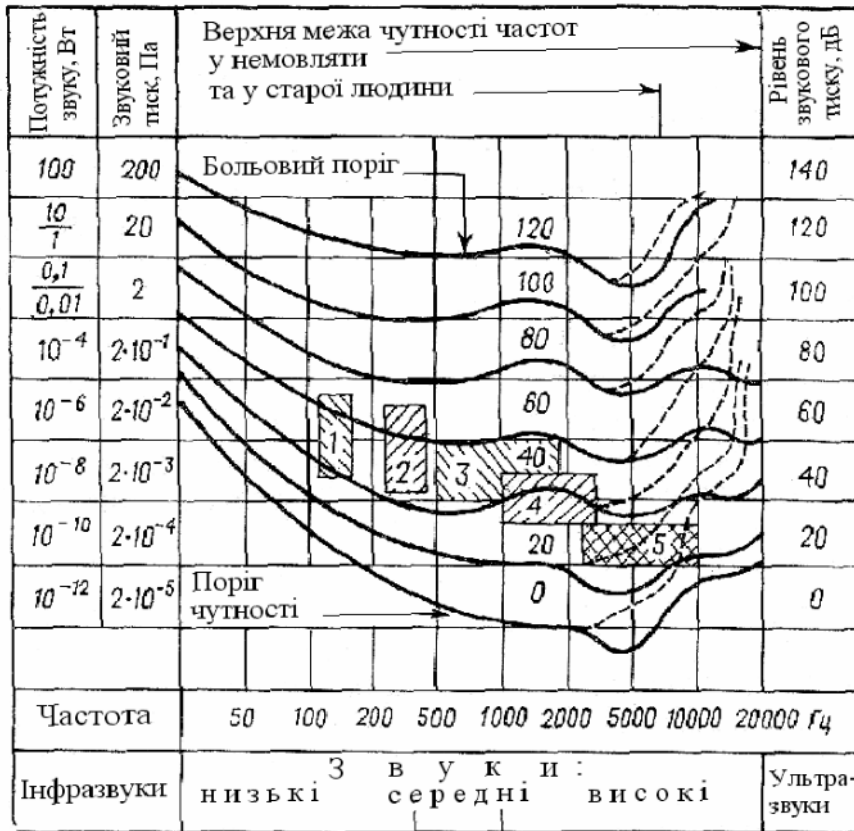
$$L = 10 \lg(10^{116/10} + 10^{110/10}) = 117$$

$$2 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^2 \cdot \left(1 - \frac{140}{25}\right) = 1 \cdot 10^2$$

- 30 - 40
 - 60 - 70
 - 80 - 90
 - 90 - 100
 - 100 - 110
 - 120 - 130
 - (25) - 130 - 140
 - 150 - 160
 - 160 - 170
- 140

20-400
 400 1000
 1000
 1 16
 16000-20000
 6

. 1.1.



. 1.1. : 1, 3 – ; 2, 4 –
 ; 5 – ; 1, 2 – ; 3, 4 –
 : -20 ; -60

20000

20-

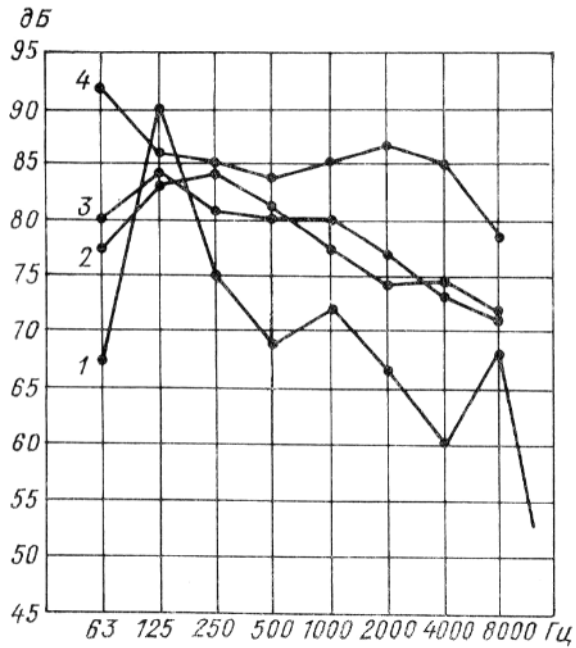
800-4000

() . , () .
 , , .
 , , .
 (, , . .) . 5
 - 1 (,) . 5
 () . - 1
 (,) . 1

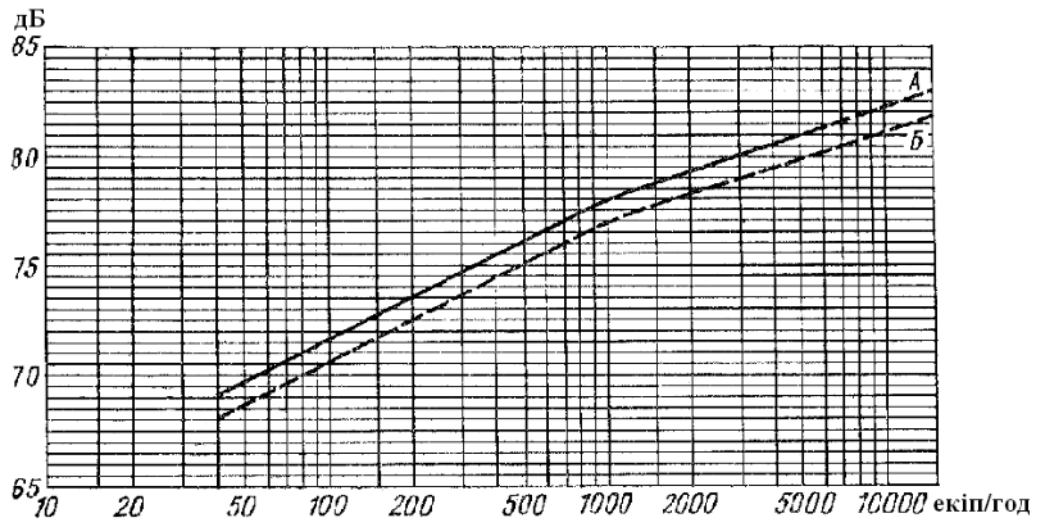
1.2

- , .
 , , .
 , , -
 300-400 , ,
 1 .
 , , ,
 , .
 72 , 78 , - 60 .
 , , .

(87 2000) (.1.2).



. 1.2. , , , ,
 15 . . ; 2 - 7,5 : 1 - , , ,
 4 - 200 . . 60 . . ; 3 - 60 . . ;
 - - (90
 125).
 . :
 85-86 ; - 83-86 ; - 82-90 ; -
 20-30 . - 92 , -
 (. 1.3) 7
 (40
 /). ,
 60 % .
 : 10 % ±0,8 ;
 10 / ±1,5 ; 10 %
 ±1,0 ; 2 % ±1 ;



. 1.3.

()

()

— ;

60 — 2 ;

— +3 .
,

67 77 .
10-15

(,)

: — 71-74 , — 85-90 .

7,5

93 , - 92 ,
- 91 .

2-3 .

100 - 10 , 200 - 8 , 300 -

100 50

300 .

150 300 .

: 100 .

33 % (66) , - 92 %

1000 ,

500-

105-130 .

1.3

()

, : ,
 , . . ,
 , ,
 . " " ,
 . ()
 , , ' , - .
 , , , .

:
 1 (40-50) - ;
 2 (60-80) -
 (- ,);
 3 (90-110) - 10
 , 20 ;
 4 (120) - .

25 . (10-) ,
 70 .
 , , 20 .
 , .
 - .
 8-12 . , - ,
 , - ,
 .

" " "

.

,

.

(,),

(, ,),

(

,

,

,

,

-

,

),

().

27
57 %, 57 - 62 %, 46 %

58 - 72 %, 37 -

, -

,

,

, 60 % 55 %.

,

,

.

-

.

,

,

.

-

,

(

,

).

,

,

,

.

,

,

.

.

,

,

,

,

.

,

,

,

.

(40-70)

1 .

,

()

20-30

()

60-70

2

80-90

-

70

1 %

72 %

,

7-

20 %

(- 3 2)

85

50 — , 30 — .
, , , 35 .
50 .

1.4

— , 20 .
, , , , ,
, 100 / .

2-17

, 7 .
- . 5-9
, ,
,

(100) .

, 2/3 -

5-10

1/3

12-19 -

()

:

:

13 .

(- -

,

,

),

105 .

2, 4, 8, 16
32 -

102 .

20 / ;

-
-
-
-

;

;

,

.

1.5

$$10^4 \dots 1,0 \cdot 10^5 ; \quad - 1,0 \cdot 10^5 \dots 1,0 \cdot 10^9$$

1.6

(L, \quad).

+5 - +15 ($, +15 - 5$)
).
-5 +5

(L_A, \quad)
(\quad)
(L_A, \quad),
(\quad)

L_A .
:

30-35 ;
40-45 ;
60-70 ;
80-92 .

), (

1000 /	- 300	10 .
500-1000 /	- 600	20 .
< 500 /	- 900	30 .
2-3 .		

$$L_A = 10 \cdot \lg \frac{1}{100} \left(\sum_i f_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_i} \right) = 10 + 10 \cdot \lg \left[\sum_i \frac{1}{100} \cdot f_i \cdot 10^{0,1 \cdot (L_i - 10)} \right]$$

$$= 10 + \Delta L_A,$$

%; $f_i -$,
 $L_i -$, .

(1.2).

1.

300,

1
 , %

3

1.2.

2
 $[1/100 f_i \cdot 10^{0,1(L_i-10)}]$

4

1.2.

3

$L_A,$

3

, L_A

6 310 000: $L_A=68$.

$$L_A = 10 + L_A = 68 + 10 = 78 .$$

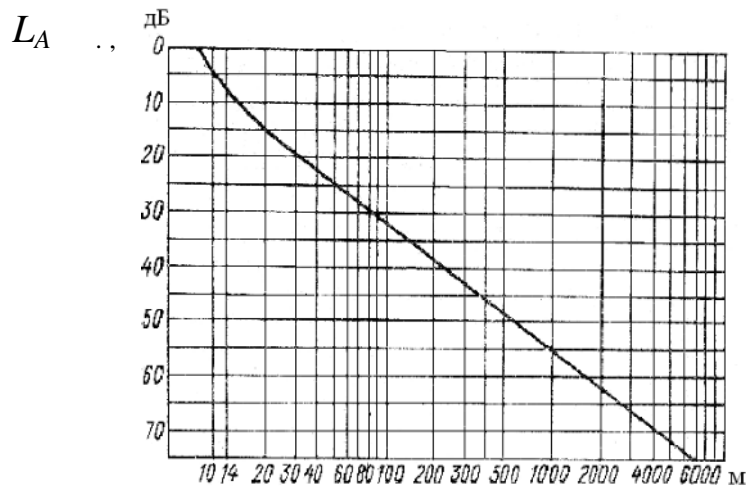
		, %	
18-22	15	5	1
23-27	8	≈ 3	1
28-32	3	1	1
33-37	2	0,7	2
38-42	27	9	90
43-47	45	15 ()	47 ()
48-52	44	≈ 15 () 45)	1 500 ()
53-57	37	≈ 12 (36)	3 794
58-62	35	≈ 12 (36)	12 000
63-67	18	6	18 972
68-72	22	≈ 7 (21)	70 000
73-77	27	9	284 580
78-82	7	≈ 2 (6)	200 000
83-87	4	1,3	411 060
88-92	3	1,0	1 000 000
93-97	2	0,7	2 213 400
98-102	1	0,3	3 000 000
	300		7 216 076

(L_{Ai})

$(L_{A7i},)$

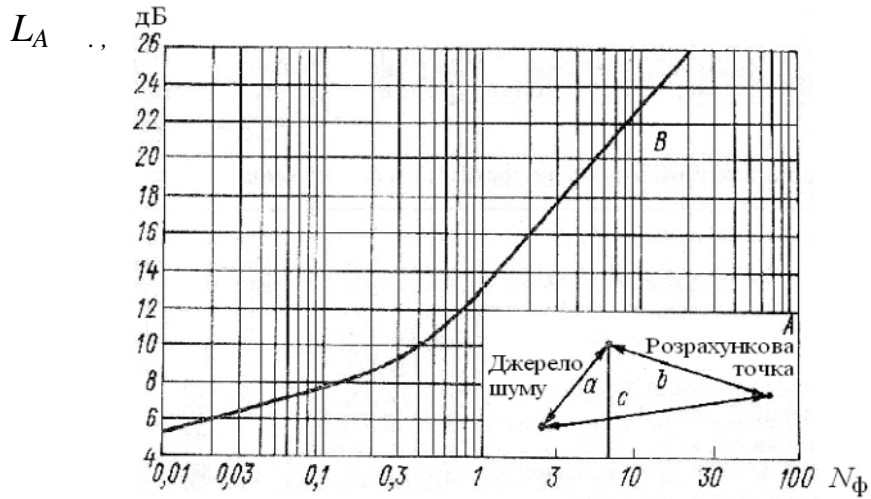
$$L_{Ai} = L_{A7i} - \Delta L_A - \Delta L_A - \Delta L$$

L_A . - (.
 1.4);
 L_A . - (4);
 L_A . - , ,
 . 1.5;
 L_{A7i} - (5 6 7,5).



. 1.4.
 - , ; - .
 , ,
 :
 - ,
 (),
 , , ,
 (. 1.5);
 - σ , :

$$= (a + b) - c;$$



. 1.5.

() ()

, ; - N
- N,

λ :

$$N = 2\sigma / \lambda;$$

$$[\sigma] = [\lambda] = \text{м.}$$

0,425 (800),
-0,675 (500), N (. 1.5)
-2,72 (125);
(L).

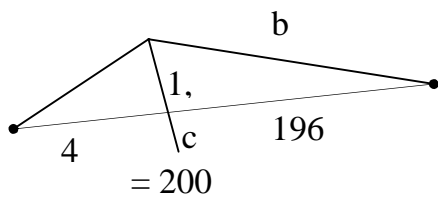
($\leq 40\%$

), L_{Ai}
 L_{oi} (),

$$L_{Ai} = L_{A7i} - \Delta L_A - \Delta L_A - \Delta L - \Delta L_{oi}$$

L_{oi} 7

$L_{A7i} = 92$;
 $L_{A \cdot i} = 38$;
 $L_{A \cdot i} = 4-5$;
 $L_{A \cdot i} = 1.5$.



$$\begin{aligned}
 a &= \sqrt{4^2 + 1,5^2} = \sqrt{18,25} = 4,27 \\
 b &= \sqrt{196^2 + 1,5^2} = \sqrt{38418,25} = 196,006 \\
 \sigma &= (a + b) - c = 4,27 + 196,006 - 200 = 0,276 \text{ ,}
 \end{aligned}$$

$$N = \frac{2\sigma}{\lambda} = \frac{2 \cdot 0,276}{2,72} = 0,203 \approx 0,20 .$$

$L_{A \cdot i} = 8,5$.

$$- \frac{L_1}{7} - L_1 = 5 ;$$

$$- \frac{L_2}{\dots}$$

$$L_2 \dots ,$$

$$, \quad L_2 = 20 .$$

$$) \quad L_{Ai}: L_{Ai} = 92 - 38 - 4,5 - 8,5 - 5 - 20 = 21,0$$

)

∴

$$L_{A7} = L'_{A7} + \sum_i \Delta L_{Ai} ,$$

$$L'_{A7} -$$

$$7,5$$

$$1,2$$

$$50$$

$$8$$

$$\sum_i \Delta L_{Ai} -$$

, (

$$L_{A7}$$

$$L'_{A7}$$

(

$$9$$

$$10$$

).

:

$$900$$

$$3:2$$

$$53$$

$$/ 2 \%,$$

$$10$$

$$35$$

)

$$8$$

$$L'_{A7}:$$

$$900 / L'_{A7} = 75,5 ;$$

) . 9 :

$$60 \% \\ L_{A1} = 0$$

$$40 \% \\ L_{A2} = +4$$

) . 9 : 53 / . $L_{A3} =$

+2 ;

) : $L_{A4} = +1$ 2 % ;

9

) . 10 :

$$10 \quad L_{A5} = +3 \quad ; \quad 35$$

) :

$$L_{A7} = 75,5 + 4 + 2 + 1 + 3 = 85,5 \quad .$$

1.7

- , ,

) .

80 %

), _____ (60 -

, , ,

(.).

• , , , - ,
15-18 ,
10-15 .
 ,
 .
 :
 - ;
 - ' ;
 - ;
 - , (, ,
) , ' .
 , , , ,
 , , , ,
 (,) .
 , , , ,
 (,) , , ,
 . . .
25 : , , ,
 , , ,
 " " -
 -
25-35 (,
80) .

)

•
•
•
, ,
•
, ,
•
, ,
•
, ,
•
, ,
•
, ,
•
, - , ,
•

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

•
?
•
?
- ?
?
•
:

L_A

18-22	18		
23-27	19		
28-32	27		
33-37	38		
38-42	40		
43-47	45		
48-52	47		
53-57	54		
58-62	62		
63-67	80		
68-72	94		
73-77	15		
78-82	20		
83-87	20		
88-92	15		
93-97	4		
98-102	2		
	600		

(: $L_A = 80$)

9. , , ,
150 ,
100 ,
5 1,5
3
20 .
10. 1500
87 % 10 % ,
10 %
60 / .
4 % ,
30-40
10 .

2

1.2

1.3

1.4

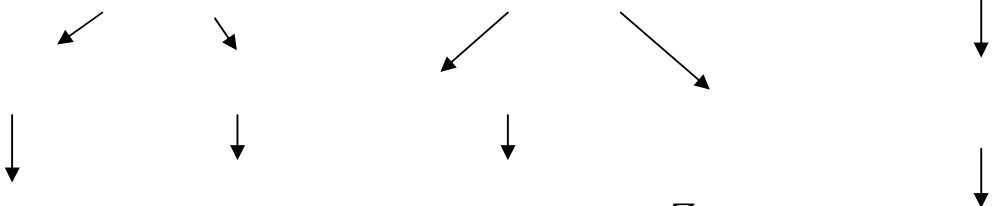
1.5

1.6

1.7

1.8

2.1



Zn
Fe
Cu
Pb
Mn

"

"

"

"

Si₂

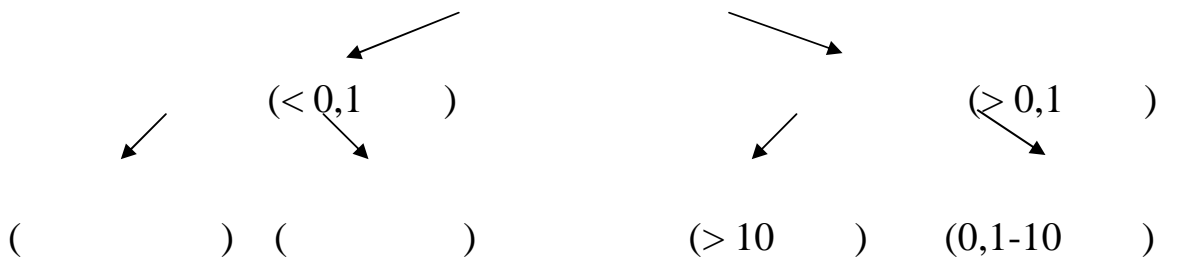
SiO₂.

2 %

10 / 3

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

. - ,
 () ,
 () .

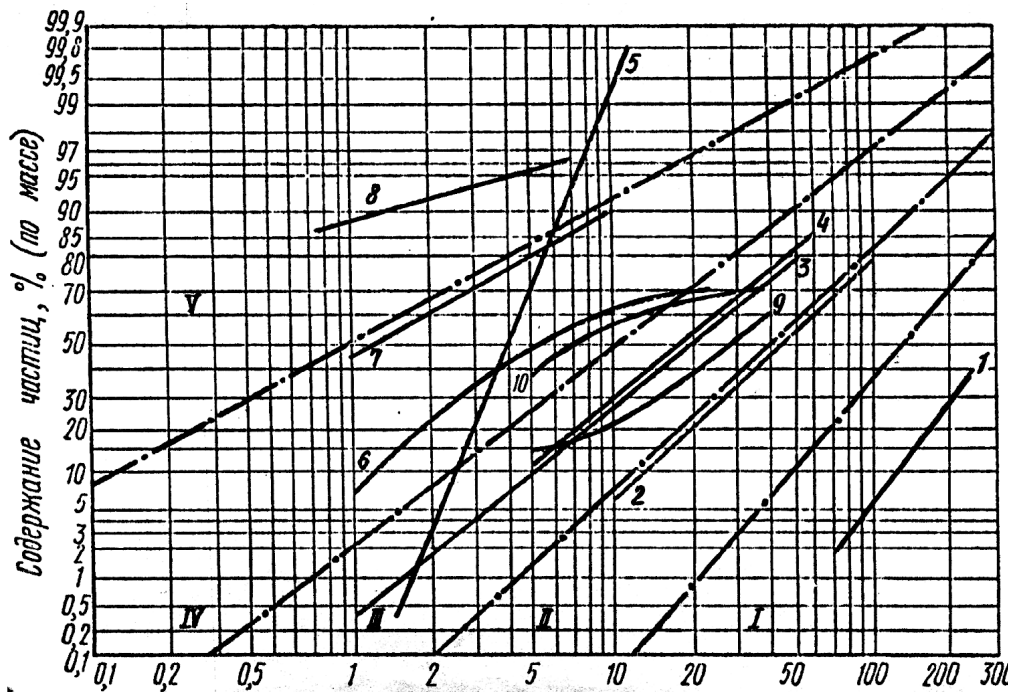


:
 0,25 - 10 ; 0,25 , - 10

.
 , ().

- .
 (. 2.1)

,
 : I - ;
 II - (;
 III - (,);
 IV - (); V -
 ().



. 2.1.

I-V -

; 1 - ;
 ; 2 - ; 3 -
 ; 4 - ; 5, 6 - ,
 ; 7 - ; 8
 ; 9, 10 -

2.2

1

23

100-120
10

1,5

Si₂

$415 \cdot 10^6$

$2,2 \cdot 10^6$

1) $C = 100 \cdot Q_v^2$;
 $C = 15000 \cdot Q_v^3$;
 $Q_v = \dots$

2) $C = 100 \cdot Q_v^2$;
 $C = 15000 \cdot Q_v^3$;
 $= (160 - 4Q_v) K_2$;
 $Q_v = \dots$

Q_v	< 2	2 - 4	4 - 6	< 6
K_2	0,3	0,6	0,8	1,0

2.3

99,8 % 99,2 %

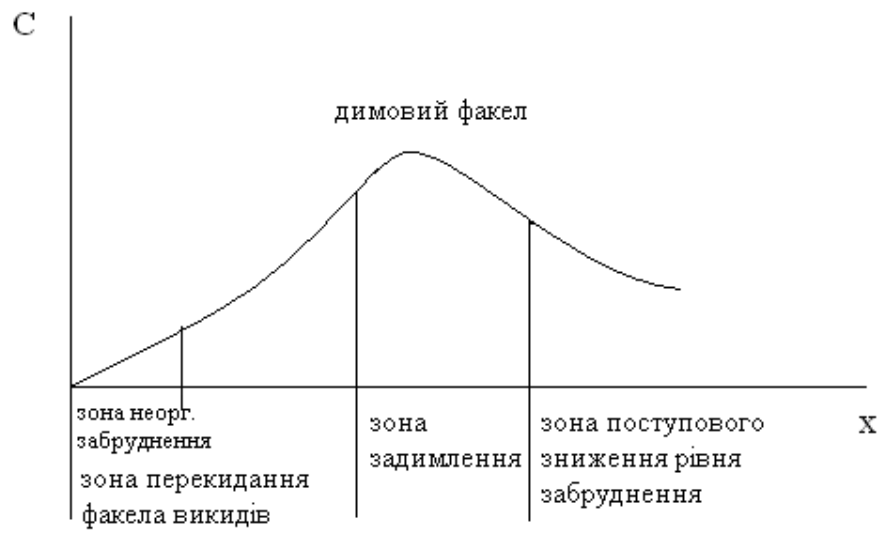
4

().

2

3-4⁰

100 ,
5-10 .



. 2.2

2.4

1.

10

0,1-10

-O-SO₃CH₂,

3.

5.

1 4 0,03 / ³
0,15 / ³ 1 / ³. 10 %.

40-50 %

315

6.

297 ,
2 % ,
. 82-99 %

7.

2-8
(18 %),

1 -
2 -

; 3 -

),

(')

(

3

(2.1).

2.1

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

2.6

Si 2.

90 %

2 %

1,5

pH 6,8-7,4.

pH

Si 2

0,5-2

(" ")

1000

I.

) ;
) (, , , .).
II. :

) ;
) ;
) ;
) ;
) .

III. :

IV.) ;
) . :
) () ;
) () ;
) (,) .

V. :
) - ;
) - .

1) , , **3** :
I II , Si 2.
- , ,
, , ' ;
2) , , , ,
(- , , ,
, ,) ,
, .
(,) ,
;

3)

(III)

Si₂ 5,26 %

Si₂

(Si₂)_x

2

()

(, ,)

(, ,) (, , , ,)

Si₂ 1 / 3

Si₂

(2.2).

2.2

Si₂

, / 3	Si ₂ , %
1	> 70
2	70 - 10
3	< 10

65 % 15 % Si₂
2 / 3.
SiO₂

1 / 3.
Si₂ Si₂ -

0,007 %.

1-2
5-10 %.

Si₂,

III

35 (280).

5-10-

I

2

II

III

III

III

- 1)
- 2)
- 3)

II, II III

I

, Si₂,

10 .

,	.	.
,	II	I
,	30 %	15-20 %
,	-	III - 80 %

50,

1)

().

2)

-

3)

4)

5)

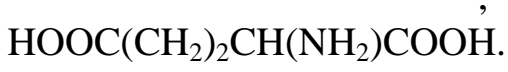
6)

)

7)

Si 2

Si₂. (-2- Si₂ -N-)

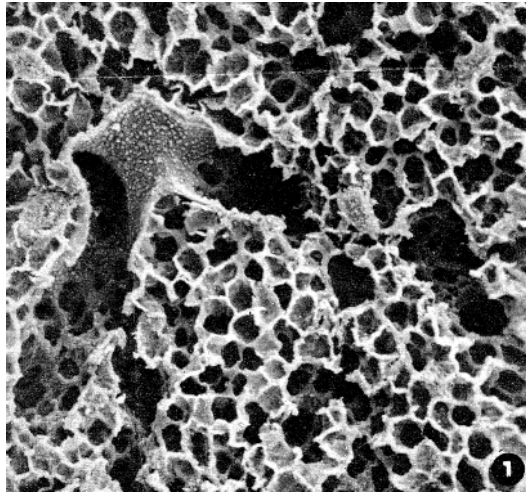


Si₂ 40-60 %

Si₂ 95 %

() ()

((. 2.3) -



. 2.3 ()

- 65-85 %

- 30-40

: Cr, Ni

0,25

8

I, II III

7-17 %

()

II

)

I

-

III

Si₂

20 %

2.7

(2.3)

	(/ 3)	
) : 70 %	1	3
) 10 70 %	2	4
) 2 10 %	4	4
) : 60 %	1	3
) 10 60 %	2	4
) :	2	4
) , , ,	6	4
) ,	4	4
)	4	4
) :	4	4
) , 5 %	10	4
) : (2	4
))	2	4
) (,)	6	4
) (,)	6	4
3 %) 3-	4	4
6 %)	6	4
) ,	10	4
)	10	4
) :		
) (4	4
) , , , 2 %	6	4
) , , , 10 %	2	4
) 2 10 %	4	4

11,6 %;

- 2,5 %

(51 %);

- 4,2 %;

’ (20-24 %);
(18-19
%); (16-17 %)
(4 8 %)

1. ?
2. .
3. ,
4. ?
5. ?
6. ?
7. .
8. ?
9. SiO₂.
10. ?
11. ?

1. . . , . . . , - - : . . . , 2002.-
512 .
2. . . , . . . : , 1998.- 224 .
3. . . , - - , 2002.- 352 .
4. . . , ∴ ,
1988.- 214 .
5. . . , . . . ∴ , 1988.- 159 .
6. . . . ∴ -
, 1990.- 289 .
7. . . , . . , . . . ∴ :
, 1994.- 48 .
8. . . , . . , 2 .- ∴ ,
1993.- 326 .
9. . . , . . . ∴ :
, 1994.- 672 .
10. . . , . . . ∴ :
, 1995.- 208 .
11. . . . : . . . , 1993.- 96
12. . . , . . , . . . : , 2000.- 304 .
13. . . () . ∴ :
, 1995.- 82 .
14. . . / .
. . . .- ∴ , 1989.- 128 .

15. „ , 1995.-
139 .
16. : , 2000.- 248 .
17. :
. , 1986.- 339 .
18. : / ,
. , /
: , 1985.- 410 .
19. / - : , 2000.-
468 .
20. / ,
. - : , 1998.- 325 .
21. , :
« », 1998.- 320 .
22. , 2000.- 248 .
23. / - 2001.-240 .
24. ,
. , 1993.- 115 .
25.
. 1990.- 210 .
26. „
. 1998.- 138 .
27. „ :
. - , 1997.-
305 .
28. / , ,
. , 1996.- 189 .
29. - : /
. - : , 1975.- 334 .

-			,	%	-			,	%
300	600	900			300	600	900		
-			-			-			
-	-	1	0,1	27	54	81	9		
-	1	2	0,2	30	60	90	10		
1	2	3	0,3	36	72	108	12		
-	-	4	0,4	42	84	126	14		
-	3	-	0,5	48	96	144	16		
-	-	5	0,6	54	108	162	18		
2	4	6	0,7	60	120	180	20		
-	5	7	0,8	75	150	225	25		
-	-	8	0,9	90	180	270	30		
3	6	9	1,0	105	210	315	35		
4	8	12	1,3	120	240	360	40		
5	10	15	1,7	135	270	405	45		
6	12	18	2	150	300	450	50		
9	18	27	3	180	360	540	60		
12	24	36	4	210	420	630	70		
15	30	45	5	240	480	720	80		
18	36	54	6	270	540	810	90		
21	42	63	7	300	600	900	100		
24	48	72	8						

, %										
	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67
0,1	0	0	0	0	1	3	10	32	100	316
0,2	0	0	0	1	2	6	20	63	200	632
0,3	0	0	0	1	3	9	30	95	300	949
0,4	0	0	0	1	4	13	40	126	400	1 265
0,5	0	0	1	2	5	16	50	158	500	1 581
0,6	0	0	1	2	6	19	60	190	600	1 897
0,7	0	0	1	2	7	22	70	221	700	2 213
0,8	0	0	1	3	8	25	80	253	800	2 530
0,9	0	0	1	3	9	28	90	285	900	2 846
1,0	0	0	1	3	10	32	100	316	1 000	3 162
1,3	0	0	1	4	13	41	130	411	1 300	4 111
1,7	0	1	2	5	17	54	170	538	1 700	5 375
2	0	1	2	6	20	63	200	632	2 000	6 324
3	0	1	3	9	30	95	300	949	3 000	9 486
4	0	1	4	13	40	126	400	1 265	4 000	12 648
5	1	2	5	16	50	158	500	1 581	5 000	15 810
6	1	2	6	19	60	190	600	1 897	6 000	18 972
7	1	2	7	22	70	221	700	2 213	7 000	22 134

, %							
	68-72	73-77	78-82	83-87	88-92	93-97	98-102
0,1	1 000	3 162	10 000	31 620	100 000	316 200	1 000 000
0,2	2 000	6 324	20 000	63 240	200 000	632 400	2 000 000
0,3	3 000	9 486	30 000	94 860	300 000	948 600	3 000 000
0,4	4 000	12 648	40 000	126 480	400 000	1 264 800	4 000 000
0,5	5 000	15 810	50 000	158 100	500 000	1 581 000	5 000 000
0,6	6 000	18 972	60 000	189 720	600 000	1 897 200	6 000 000
0,7	7 000	22 134	70 000	221 340	700 000	2 213 400	7 000 000
0,8	8 000	25 296	80 000	252 960	800 000	2 529 600	8 000 000
0,9	9 000	28 458	90 000	284 580	900 000	2 845 800	9 000 000
1,0	10 000	31 620	100 000	316 200	1 000 000	3 162 000	10 000 000
1,3	13 000	41 106	130 000	411 060	1 300 000	4 110 600	13 000 000
1,7	17 000	53 754	170 000	537 540	1 700 000	5 375 400	17 000 000
2	20 000	63 240	200 000	632 400	2 000 000	6 324 000	20 000 000
3	30 000	94 860	300 000	948 600	3 000 000	9 486 000	30 000 000
4	40 000	126 480	400 000	1 264 800	4 000 000	12 648 000	40 000 000
5	50 000	158 100	500 000	1 581 000	5 000 000	15 810 000	50 000 000
6	60 000	189 720	600 000	1 897 200	6 000 000	18 972 000	60 000 000
7	70 000	221 340	700 000	2 213 400	7 000 000	22 134 000	70 000 000

, %										
	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67
8	1	3	8	25	80	253	800	2 530	8 000	25 296
9	1	3	9	28	90	285	900	2 846	9 000	28 458
10	1	3	10	32	100	316	1 000	3 162	10 000	31 620
12	1	4	12	38	120	379	1 200	3 794	12 000	37 944
14	1	4	14	44	140	443	1 400	4 427	14 000	44 268
16	2	5	16	51	160	506	1 600	5 059	16 000	50 592
18	2	6	18	57	180	569	1 800	5 692	18 000	56 976
20	2	6	20	63	200	632	2 000	6 324	20 000	63 240
25	3	8	25	79	250	791	2 500	7 905	25 000	79 050
30	3	9	30	95	300	949	3 000	9 486	30 000	94 860
35	4	11	35	111	350	1 107	3 500	11 067	35 000	110 670
40	4	13	40	126	400	1 265	4 000	12 648	40 000	126 480
45	5	14	45	142	450	1 423	4 500	14 229	45 000	142 290
50	5	16	50	158	500	1 581	5 000	15 810	50 000	158 100
60	6	19	60	190	600	1 897	6 000	18 972	60 000	189 720
70	7	22	70	221	700	2 213	7 000	22 134	70 000	221 340
80	8	25	80	253	800	2 530	8 000	25 296	80 000	252 960
90	9	28	90	285	900	2 846	9 000	28 458	90 000	284 580
100	10	32	100	316	1 000	3 162	10 000	31 620	100 000	316 200

, %							
	68-72	73-77	78-82	83-87	88-92	93-97	98-102
8	80 000	252 960	800 000	2 529 600	8 000 000	25 296 000	80 000 000
9	90 000	284 580	900 000	2 845 800	9 000 000	28 458 000	90 000 000
10	100 000	316 200	1 000 000	3 162 000	10 000 000	31 620 000	100 000 000
12	120 000	379 440	1 200 000	3 794 400	12 000 000	37 944 000	120 000 000
14	140 000	442 680	1 400 000	4 426 800	14 000 000	44 268 000	140 000 000
16	160 000	505 920	1 600 000	5 059 200	16 000 000	50 592 000	160 000 000
18	180 000	569 160	1 800 000	5 691 600	18 000 000	56 916 000	180 000 000
20	200 000	632 400	2 000 000	6 324 000	20 000 000	63 240 000	200 000 000
25	250 000	790 500	2 500 000	7 905 000	25 000 000	79 050 000	250 000 000
30	300 000	948 600	3 000 000	9 486 000	30 000 000	94 860 000	300 000 000
35	350 000	1 106 700	3 500 000	11 067 000	35 000 000	110 670 000	350 000 000
40	400 000	1 264 800	4 000 000	12 648 000	40 000 000	126 480 000	400 000 000
45	450 000	1 422 900	4 500 000	14 229 000	45 000 000	142 290 000	450 000 000
50	500 000	1 581 000	5 000 000	15 810 000	50 000 000	158 100 000	500 000 000
60	600 000	1 897 200	6 000 000	18 972 000	60 000 000	189 720 000	600 000 000
70	700 000	2 213 400	7 000 000	22 134 000	70 000 000	221 340 000	700 000 000
80	800 000	2 529 600	8 000 000	25 296 000	80 000 000	252 960 000	800 000 000
90	900 000	2 845 800	9 000 000	28 458 000	90 000 000	284 580 000	900 000 000
100	1 000 000	3 162 000	10 000 000	31 620 000	100 000 000	316 200 000	1 000 000 000

$L_A,$

-	$L_A,$	-	$L_A,$		L_A		$L_A,$
6	8	1 000	30	158 500	52	25 120 000	74
8	9	1 259	31	199 500	52	31 620 000	75
10	10	1 585	32	251 200	54	39 810 000	76
13	11	1 995	33	316 200	55	50 120 000	77
16	12	2 512	34	398 100	56	63 100 000	78
20	13	3 162	35	501 200	57	79 430 000	79
25	14	3 981	36	631 000	58	100 000 000	80
32	15	5 012	37	794 300	59	125 900 000	81
40	16	6 310	38	1 000 000	60	158 500 000	82
50	17	7 943	39	1 259 000	61	199 500 000	83
63	18	10 000	40	1 585 000	62	251 200 000	84
79	19	12 590	41	1 995 000	63	316 200 000	85
100	20	15 850	42	2 512 000	64	398 100 000	86
126	21	19 950	43	3 162 000	65	501 200 000	87
159	22	25 120	44	3 981 000	66	631 000 000	88
200	23	31 620	45	5 012 000	67	794 300 000	89
251	24	39 810	46	6 310 000	68	1 000 000 000	90
316	25	50 120	47	7 943 000	69	1 259 000 000	91
398	26	63 100	48	10 000 000	70	1 585 000 000	92
501	27	79 430	49	12 590 000	71		
631	28	100 000	50	15 850 000	72		
794	29	125 900	51	19 950 000	73		

/	,		,
1	10-14		4-5
2	14-20		5-8
3	20-30	5 , 2	3- . 1 8-10
4	25-30	- 3 , . 1-3	10-12

	7,5 ,
	75
	70
	75
	80
	78
	70
	75
	78
	65
	62
,	83

	,	10	20	30	40	60	80	100	120
7,5	,	62	68	69	69	78	83	88	92

-		-			
-					
-					
	1,5-2	-	20	20	22
	4-5	-	21	23	26
	6-8	-	24	27	29
	1,5-2	3-5	21	22	24
	4-5	3-5	23	25	27
	6-8	3-5	25	28	30
	1,5-2	10-12	31	36	38
		20-25	34	39	41
	4-5	10-12	35	40	43
		20-25	38	44	46
	6-8	10-12	37	42	45
		20-25	40	46	48
	-	-	5	-	-
	-	-	10	-	-

(60 %

, 40 / .)

, ./	,
40	68
50	68,5
60	69
60	69,5
100	70
150	71
200	72
300	73
400	73,5
500	74
700	75
900	75,5
1000	76
1500	77
2000	77,5
3000	78,5
4000	79
5000	80
10000	80

,

	-	,	
, %	7	- 4	
	20	- 3	
	33	- 2	
	47	- 1	
	60	0	
	73	+ 1	
	87	+ 2	
	100	+ 3	
, %	10	0	
	10	+ 1	
	20	+ 2	
	30	+ 3	
	40	+ 4	
	50	+ 5	
	10	5	-82
		0	-
		0	0
		0	+ 1
		+ 1	+ 2
		+ 1	+ 3
		+ 2	+ 4
, /	7	- 5	
	13	- 4	
	20	- 3	
	27	- 2	
	33	- 1	
	40	0	
	47	+ 1	
	53	+ 2	
	60	+ 3	
	67	+ 4	
	73	+ 5	
	80	+ 6	
	100	+ 7	
120	+ 8		
), %	0	0	
	2	+ 1	
	4	+ 2	
	6	+ 3	
	8	+ 4	

	3 3-7 7-15 15-30	0 -1 -2 -3		
	-	+3		
	-	+3 +1-2		
/				
40	0	+1	+1	+2
60	0	+2	+3	+5
80	0	+3	+5	+10

,

	()			
	30	30-20	20-10	10
() :	0	0	0	0
50	0	0	0	0
50-40	+1	+1	+2	+2
40-30	+2	+2	+3	+3
30-20	+3	+3	+4	+5
20-10	+4	+5	+5	+6
()				
:				
40	0	0	0	0
40-25	0	0	+1	+1
25-12	+1	+1	+2	+2
12-6	+1	+2	+3	+3

1

1.1 , ,

1.2

1.3 ,

1.4 ,

1.5 ,

1.6 .

1.7

2

,

2.1

2.2 ,

2.3 ,

2.4

2.5

2.6

2.7

