

, , ,

2001

« . . . , , , ,
1 2001 . ,
-
, « -
» .

© , 2001

19658-81

Monocrystalline silicon in ingots.
Specifications

17 7213

01.01.83

(), . . . 2).

1.**1.1.**(),
 $1 \cdot 10^1$ (-²)(),
()(),
()

2.004.

			()				
			-	-	-		
1			0,005-20	35	10	62,5	100
			0,1-20			78,5	150
2			0,005-20	25	10	102,5	250
			0,1-20			127,5	250
						152,5	250
						62,5	100
						78,5	100
						102,5	200
						127,5	200
						152,5	250

			()			,	,
			-	-	-		
	3		-	-	-	,	,
			•	, %	, %	,	,
	4		0,005-20	20	10	62,5	100
			0,1-20 0,1-15			78,5	100
	5		0,005-20	15	10	102,5	150
			0,1-20 0,1-15			127,5	200
	6		20-40	35	15	152,5	250
			20-40			62,5	100
	7		20-40	25	15	78,5	150
			20-40			102,5	200
	8		20-40 20-40 20-80 20-40	20	10	127,5	250
			20-40			62,5	100
	11		0,01-1	35	20	78,5	100
			0,01-1			102,5	150
	12		0,01-1	20	15	102,5	200
			0,01-1			127,5	250
	21		0,1-20	40	20	152,5	100
			0,1-20			62,5	150
			0,1-20			78,5	200
			0,1-20			102,5	200
			0,1-20			127,5	250
			0,1-20			152,5	250

			()			,	,
			•	-	-		
	22		0,1-20	30	15	62,5 78,5 102,5 127,5 152,5	100 100 200 200 250
	23		0,1-20	20	15	62,5 78,5 102,5 127,5 152,5	100 100 150 150 200
			0,1-15				
	24		0,1-20	20	10	62,5 78,5 102,5 127,5 152,5	100 100 150 150 200
			0,1-15				
	25		20-40	40	20	62,5 78,5 102,5 127,5 152,5	100 150 250 250 250
	26		20-40	30	15	62,5 78,5 102,5 127,5 152,5	100 100 200 200 250

1. : 15 %

2.

1.2.

— (111) (100) « » (013) 1—15 « » • .

1.3.

(h l) 3°.

1.4.

) 3 , .

1.5.

150 (2—10) • 10¹⁷ ⁻³ (2—9) • 10¹⁷ ⁻³ 150

152,5

2,45 • 10¹⁷ ⁻²,

3,3 • 10¹⁷ ⁻²,

7.
1.1—1.5. (

-20-6 2 , 19658-81.

1.8.—1.11. (, . 1).
1.12. , . 1.
(, . 1).

2. _____

2.1. , , ,

2.2. , , ,

.2. (, . 1).

3. _____

3.1. , , ,

3.2. , , ,

152,5 (4—30).

3.3. , , ,

3.4. , , ,

4; 150

3.2.—3.4. (, . 1).

3.5. , , ,

0,1 , — ,

1 .

3.6. , , ,

2 — , ±2 ;
10 — , ±5 ;
30 — , ±50 .

(
4.5.

2).

5959.

4.1—4.3,

(
4.6.
« . . . »;
« . . . »;
« . . . ».
4.7.

1,2).
— 14192

(
4.8.

1).

5.

5.1.

5.2.
(

— 1
1).

1	17 7213 0111 06	6	17 7213 0161 07	226	17 7213 0322 08
16	17 7213 0112 05	66	17 7213 0162 06	22	17 7213 0323 07
1	17 7213 0113 04	6	17 7213 0163 05	22	17 7213 0324 06
1	17 7213 0114 03	6	17 7213 0164 04	22	17 7213 0325 05
1	17 7213 0115 02		17 7213 0165 03	23	17 7213 0331 07
2	17 7213 0121 04	7	17 7213 0171 05	236	17 7213 0332 06
26	17 7213 0122 03	76	17 7213 0172 04	23	17 7213 0333 05
2	17 7213 0123 02	7	17 7213 0173 03	23	17 7213 0334 04
2	17 7213 0124 01	7	17 7213 0174 02	23	17 7213 0335 03
2	17 7213 0125 00	8	17 7213 0181 03	24	17 7213 0341 05
	17 7213 0131 02	86	17 7213 0182 02	246	17 7213 0342 04
36	17 7213 0132 01	8	17 7213 0183 01	24	17 7213 0343 03
	17 7213 0133 00	8	17 7213 0184 00	24	17 7213 0344 02
	17 7213 0134 10		17 7213 0211 03	24	17 7213 0345 01
	17 7213 0135 09	116	17 7213 0212 02	25	17 7213 0351 03
4	17 7213 0141 00		17 7213 0213 01	256	17 7213 0352 02
46	17 7213 0142 10	12	17 7213 0221 01	25	17 7213 0353 01
4	17 7213 0143 09	126	17 7213 0222 00	25	17 7213 0354 00
4	17 7213 0144 08	21	17 7213 0311 00	25	17 7213 0355 10
4	17 7213 0145 07	216	17 7213 0312 10	26	17 7213 0361 01
5	17 7213 0151 09	21	17 7213 0313 09	266	17 7213 0362 00
56	17 7213 0152 08	21	17 7213 0314 08	26	17 7213 0363 10
5	17 7213 0153 07	21	17 7213 0315 07	26	17 7213 0364 09
5	17 7213 0154 06	22	17 7213 0321 09	26	17 7213 0365 08
5	17 7213 0155 05				

1 . (, . 1).

(111), (100) (013).

((, ,), ,),

1 :(2—4) (HF) (0₃ 250—500 / 3),

1.

40

427.

. . 6—09—4015, . . ; . . . 10484.

9

19658-81

2548.

2.

2.1.

2.2.

2.3.

(. 1).

(. 2)

2.4.

(. 3).

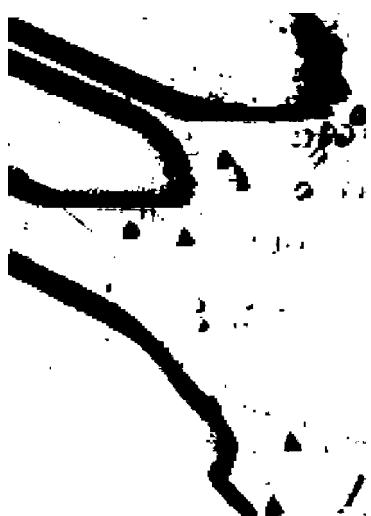
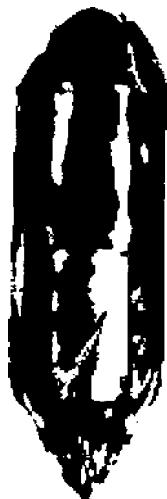
2.5.

3.

4.

«

».

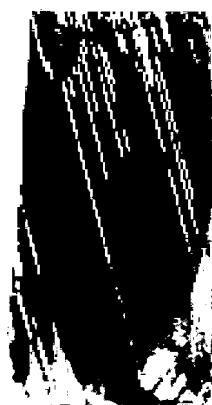


.1



()

.2



.3

1. (, . 1).

11

19658-81

2

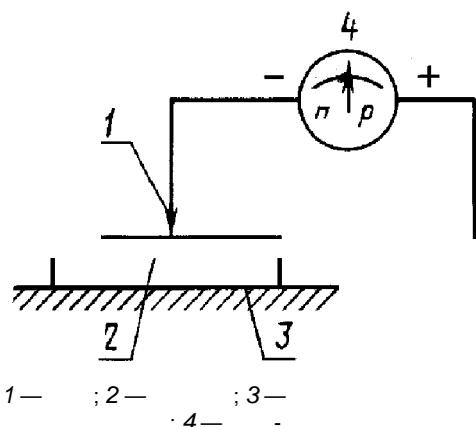
();

100 ; —
10 .

1.

1.1.

1.



1— ; 2— ; 3—
; 4—

1

1.2.

1.2.1.

(,).

1.2.2.

60 °

1.2.3.

, -195/2 , -195/3).

$4 \cdot 10^9$ A/ (-101, -201

1.3.

1).

1.4.

1.4.1.

1.4.2.

$(23 \pm 2)^\circ$

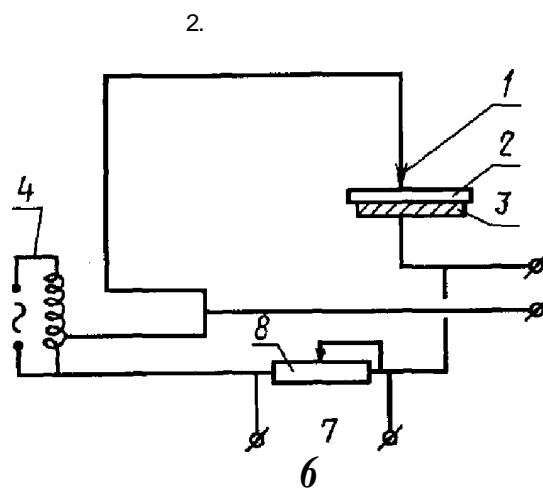
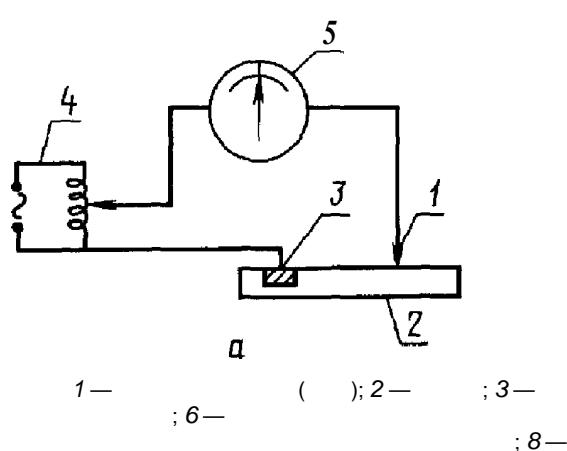
(. 1),

1.4.3.

30 %.

2.

2.1.



2

2.2.

2.2.1.

2.2.2. (, ,). $4 \cdot 10^9$ /
 (, $-195/2$, $-195/3$); -101 ,
 1—5, 1—19, 1—48
 -201.
 (, . 1).

200 •

2.4.

2.4.1.

2.4.2.

2.4.3.

(. 2). $(23 \pm 2)^\circ$

3,

2,3.
30 %

(. 3)

13 19658-81

2.4.4.

3.

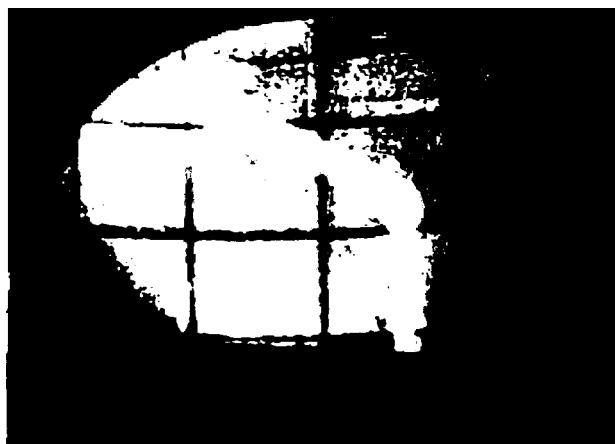
4.

4.1.

«

»,

1000



.3

5.

(-)

(p-)

(

)

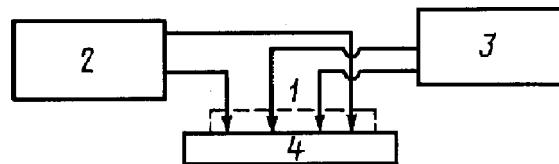
1 • 10⁴ 1 • 10³ •

1.

2.

1.

5 %



1—
2—
; 3—
; 4—

1

2.1.
2.1.1.

2080

$$I_0 = (1,3 \pm 0,010) \quad , \quad 60$$

—
— 0,5 — 2,0

2.1.2.

—
— 0,5 %. — 0,5 %

2.1.3.

1,0 %.

 (R_{BX}) ,

$$= \frac{U}{0,5 \cdot \cdot} \quad (1)$$

U —

— , / ;
— , .

, .	$I,$	$U,$	$R,$,
10^{-3}		◎	$1 \cdot 10^3$
-2	◎ ◎	≥ ◎	$1 \cdot 4$
-1	◎ ◎	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 5$
1,0	$8,2 \cdot 10^{-2}$	◎ ◎	$1 \cdot 10^6$
10^1	$8,2 \cdot 10^{-3}$	◎ ◎	$1 \cdot 7$
10^2	$8,2 \cdot 10^{-4}$	◎ ◎	$1 \cdot 8$
10^3	$8,2 \cdot 10^{-5}$	◎ ◎	$2 \cdot 10^8$

-348, -349

10^{-3}

2.1.4. « -104», « -124», « -224», « -204»
24392.

(2.2. , . 1).

3647.

9206.

,

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

4.

4.1.

4.2.

5.

$$(), \bullet ,$$

$$\sim j, \cdot, 1 >$$
(2)

/ —

$$4 = ("^{\wedge} \frac{1}{+ 4} \frac{1}{4 + 4} \frac{1}{4 + 1} \frac{1}{4} \frac{1}{4})$$
(3)

I₁, I₂, I₃ —

$$I_0 = (1,3 \pm 0,010)$$
(2)

6.

6.1.

$$= 0,95.$$

6.2.

$$\pm 5\% = 0,95.$$

7.

7.1.

(2).

()

7.2.

$$= 5\% ,$$

7.3.

(±2%).

(+, -),

±2%

- % +	$\frac{(+ -)21}{2}$	0	100%,
	/	100	

(4)

$$\frac{++}{2}$$

7.4.

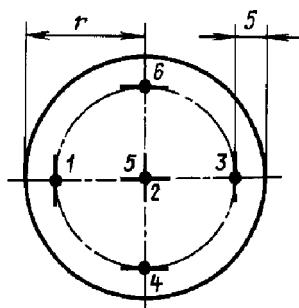
2 %;

, 3 %.

1, 2, 3

8.

.2.



Черт. 2

$$= \underline{P_i + \quad + \quad + \quad 4}$$

—2 + Ps

[— ; 2 — ;

—
2

Pt j — ; 2 — ;

$$5 \quad \frac{\sim}{+} \quad \bullet 100\% ,$$

5 | — ; 5^— ;

$$S = \left| \frac{\bar{\rho}_{T_1} - \rho_{HOM}}{\rho_{HOM}} \right| \cdot 100\% ,$$

$$^2 \cdot 100\% ,$$

(, . 1).

9.

10.

10.1.

«
»,

1000

4

• 0,005
 (100) (013), 0,0008 •
 (). 0 1 • 10^5 -2.
 10^1 -2.

1.

2.

2567, 10484.
 11125, 4461, 701.
 3776, 2548.
 4220.
 9206. 9206.

100

12026.
 29298.
 -2 29329.
 , ,
 7809

-7

3.

3.1.
3.1.1.

2789. Ra 2,5
 3.1.2.
 3.2.

3.2.1. : — 1
 , —2—4

3.2.2.

3.2.3. 8—10 1

3.2.4.

3.2.5. 2—10

3.2.6.

3.2.7.

10

3.3.

3.3.1. (III)

3.3.1.1.

1.

1

, %	, / ³	HF	₀ ₃	₂ ₀
30	1,102	1,5	1	1,5
35	1,116	1,3	1	1,7
40	1,128	1,1	1	1,9
45	1,142	1,0	1	2,0
50	1,155	0,9	1	2,1
55	1,169	0,8	1	2,2
60	1,183	0,75	1	2,25

3.3.1.2. 250 1

3.3.1.3.

2—4 1

3.3.1.4. 10—40

3.3.1.5.

3.3.1.6.

3.3.1.7.

40

3.3.1.8.

(III)

(1:1).

100—150

3.3.1.9. 1 (70—90°).

3.3.1.10. (3.3.1.3—3.3.1.9.

(1).

(100)

(100)

3.3.2.

3.3.2.1.

3.1—3.2.

3.3.2.2.

,
. 2.
2

, %	, / ³	HF	₀ ₃	₂ 0
35	1,116	8	1	1
40	1,128	7	1	2
45	1,142	6	1	3
50	1,155	5,5	1	3,5
55	1,169	5	1	4
60	1,183	4,5	1	4,5

3.3.2.3.

3.3.2.4.

(, , . 1).

3.3.2.5. (, , . 1).

4.

250—300 ₀₃ 1

. 3.3.1.3—3.3.1.7.

. 3.

3

, ²	,	, ²	,
—	40-60	$5 \cdot 10^3$ — $1 \cdot 10^4$	120-170
$5 \cdot 10^2$ — $1 \cdot 10^3$	60-80	$1 \cdot 10^4$ — $5 \cdot 10^4$	170-350
$1 \cdot 10^3$ — $5 \cdot 10^3$	80-120	$5 \cdot 10^4$ — $1 \cdot 10^5$	350-600

. 4.

. 2.

4

,	,				
	1 6	2 7	3	4 8	5 9
30,0		7,2	15,0	22,8	26,9
31,0	3,1	7,4	15,5	23,6	27,9
32,0	3,2	7,6	16,0	24,4	28,8
33,0	3,2	7,8	16,5	25,2	29,8
34,0	3,3	8,0	17,0	26,0	30,7
55,0	4,6	12,8	27,5	42,6	50,4
56,0	4,7	12,6	28,0	43,4	51,3
57,0	4,7	12,8	28,5	44,2	52,3
58,0	4,8	13,0	29,0	45,0	53,2
59,0	4,9	13,3	29,5	45,7	54,1
60,0	4,9	13,5	30,0	46,5	55,1
61,0	5,0	13,7	30,5	47,3	56,0
62,0	5,0	13,9	31,0	48,1	57,0
63,0	5,1	14,1	31,5	48,9	57,9
64,0	5,2	14,3	32,0	49,7	58,8
65,0	5,2	14,5	32,5	50,5	59,8

,	,				
	1 6	2 7	3	4 8	5 9
66,0	5,3	14,7	33,0	51,3	60,7
67,0	5,3	14,9	33,5	52,1	61,7
68,0	5,4	15,2	34,0	52,8	62,6
69,0	5,5	15,4	34,5	53,6	63,5
70,0	5,5	15,6	35,0	54,4	64,5
71,0	5,5	15,8	35,5	55,2	65,4
72,0	5,6	16,0	36,0	56,0	66,4
73,0	5,7	16,2	36,5	56,8	67,3
74,0	5,8	16,4	37,0	57,6	68,3
75,0	5,8	16,6	37,5	58,4	69,2
76,0	5,9	16,8	38,0	59,2	70,1
77,0	5,9	17,0	38,5	60,0	71
78,0	6,0	17,3	39,0	60,7	72,0
79,0	6,1	17,5	39,5	61,5	72,9
80,0	6,1	17,7	40,0	62,3	73,9
81,0	6,2	17,9	40,5	63,1	74,8
82,0	6,2	18,1	41,0	63,9	75,8
83,0	6,3	18,3	41,5	64,7	76,7
84,0	6,4	18,5	42,0	65,5	77,6
85,0	6,4	18,7	42,5	66,3	78,6
86,0	6,5	18,9	43,0	67,1	79,5
87,0	6,5	19,1	43,5	67,9	80,5
88,0	6,6	19,4	44,0	68,0	81,4
89,0	6,7	19,6	44,5	69,4	82,3
90,0	6,7	19,8	45,0	70,2	83,3
91,0	6,8	20,0	45,5	71,0	84,2
92,0	6,8	20,2	46,0	71,8	85,2
93,0	6,9	20,4	46,5	72,6	86,1
94,0	7,0	20,6	47,0	73,4	87,0
95,0	7,0	20,8	47,5	74,2	88,0
96,0	7,1	21,0	48,0	75,0	88,9
97,0	7,1	21,2	48,5	75,8	89,9
98,0	7,2	21,4	49,0	76,6	90,8
99,0	7,3	21,7	49,5	77,3	91,7
100,0	7,3	21,9	50,0	78,1	92,7

5.

5.1.

$$N = \frac{\underline{E} \cdot N_i}{(1)}$$

N. —
—
5.2.

$$N_a = N \cdot , \quad (2)$$

5.3.

= 5

S —
5.4.

, 2.

,

6.

6.1.
6.2.
6.3.

± 50 %

(2).
= 0,95.(, $2,2 \cdot 10^3$ —²).

7.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

«

».

9.

9.1.

—

—

—

9.2.

—

—

—

(. 1).

—

—

9.3.

—

—

9.4.

—

—

—

9.5.

—

—

—

9.6.

—

—

—

9.7.

—

—

—

9.8.

—

—

—

—

9.9.

—

—

—

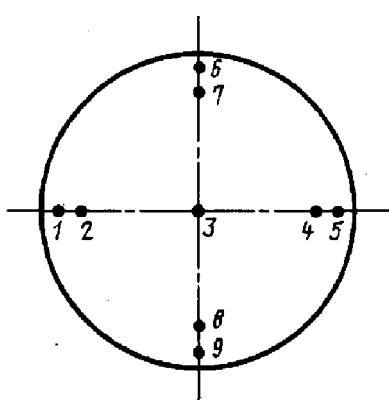
—

4



— (111); — (100).

.1



Черт. 2

1. $0 \in (h \otimes I)$

2. $0 = \arcsin \frac{-\lambda/2 + \sqrt{1 + \lambda^2/4}}{2}$ (1)

3. $\frac{h}{\lambda} \otimes I$

4. $(h \otimes I)$ (tp),

5. $(h \otimes I)$

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{\varphi_{0^\circ} - \varphi_{180^\circ}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\varphi_{90^\circ} - \varphi_{270^\circ}}{2}\right)^2}, \quad (2)$$

tp₀, ..., tp₉₀, ..., tp₂₇₀, — tp
 0°, 90°, 180° 270°

1.5.
1.1—1.4
1.6.
(*h* *l*) (. .),
() ,
1.2 1.3
90°,

(*l*)
(- , = 0,15406)

(1,5406), = 0,5431 (5,431)

	(111)	(100)	(013)
	111 14°13'	400 34°33'	026 63°48'

2. ,
-50 ; -2; ,
,

±8 ,
« -6», « -4»

9696.
10197.

().
12026.

3.

3.1. ,
« » —
: ,
10—25 kV; 1—5
1 2 0,1 ().

3.2. (), ()
3'). 1.5, 0,5 20

4.

5.

5.1. :
10 35° ;
80 % 25° .

5.2.

6.

6.1.

() ,
« »

6.2.

6.3.

 $tp_0 = 0 \pm 10^\circ$,

90°

 $tp_{90} = 0 \pm 10^\circ$.

6.4.

(

).

6.5.

 $tp_Q = 0 \pm 10^\circ$.

6.4.

6.6.

 tp_0

180°

6.1,

6.7.

 tp_{180}

6.2, 6.4 6.5.

6.8.

6.9.

(

)

« »

6.2, 6.4 6.5.

6.10.

 tp_{90}

270°

6.1,

6.11.

6.2, 6.4 6.5.

6.12.

 ip_{270}

7.

7.1.

 $(h \quad l)$

(2).

7.2.

1.6.

7.3.

 $(h \quad l)$

(2).

7.4.

 $= 0,95$.

20

8.

«

».

9.

11.1

«

».

11.2

«

»

«

».

$(h \quad l)$.

50 400 , , , , 11.5 100

 $\pm 5^\circ$ (111) (100) $\pm 3^\circ$
(013). 1.

1.1.

 $\%$ $\%$ (, 1) % (1),

1.2.

, , , $(h \quad l)$, $[h \quad l]$
 $-N_{hkl}(\quad \quad \quad 1)$.

1.3.

(,)

1.4.

(,) , (1).
(,) , tp, (,),
, . = 0

1.5.

 $(h \quad l)$

(,)

=> / + ,

1.6.

, (, 1). ,

%

1.5,

(, 1), , , 90°
(,) (90°-%) (90°-%)

1.7.

 $(h \quad l) -$

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

0 ($= 0,15406$). — 20 , (hkl),

3.6.

1.6.

3.7.

II. , % 180° (. . 1.9),

4.

— , 5.

5.

5.1. % %

5.1.1. (. . 1.4) U , , , , ()

5.1.2. (. . 5.1.1) (. . 1.6). A , ().

5.1.3. 5.1.2— 5.1.3. d_y^l ().5.1.4. 5.1.2 5.1.3, (II) $d_y^l d/l$ ().

5.1.5. % % , :

$$X^l x = \arctg(<4 - R)/L; \quad (5a)$$

$$X_y^l = \arctg(d \setminus R)/L; \quad (56)$$

$$X^l x = \arctg(R \sim d'l)/L; \quad (5b)$$

$$\%'y = \arctg(R - d_y^l)/L, \quad (5r)$$

L — , , (. . 1.4—1.6).
5.2. $[h \ 1l]$ ip_x

- 5.2.1. ,
 || (. . . 1.4),
 |
- 5.2.2. ,
 5.2.3. ,
- 5.2.4. (. . .
).
- 5.2.5. A_v
- 5.2.6. , 180°,
 .5.2.3—5.2.5
- 5.2.7. , 90°
- 5.2.8. .5.2.2—5.2.5 2°
 5.2.9. < : - ^ (^1 + ^2); (6)
- = -2 (@1 + @2)- (66)
- 5.2.10. , (. . . 4 ,) (I) (II)
- 5.3. tp % (. . . 1.9)
 (. . . 5.1.2, 5.2.1) tp_x
- . 5.1.2, 5.1.4, 5.2.1—5.2.8, : , % ^
 . 5.1.3, 5.1.4, 5.2.7.
- 6.**
- 6.1. 3. (2—5
).
- 6.2. (h l) , . 1.7.
- 6.3. ± 20
 = 0,95.
- 6.4. . 1.8.
7. — . , 10.
 8. — . , 11.
 (, . 1).

1.

(, . 1).

2.

78,

 $\pm 30^\circ$.

3647.

9206.

9206.

100

2263, 11078.

() 9285.

3.

3.1.

3—5

NaOH

20 %.

3.2.

4.

4.1.

4.2.

,

4.3.

4.4.

,

()

5.

5.1.

(. 3, 4),

,

2,

< 30'.

6.

6.1.

7.

7.1.

7

1.

$$\wedge = -1$$

N

(v)

$$1 = 9,1 ,$$

(v)

2.

«Specord-75 IR», «Perkin—Elmer-983», « -29»

5 -1

0,001		9696		
ACM 1/0	28, 14, 7	3647	9206.	
	25593.			
	17299,	18300.		
	10484,			
	4461, . . .			
	61, . .			
	4160,			
	29298.			

31

12997 (20±5) ° ,

4

4.1. ()
4.1.1. -1
4.1.2. -4 -8
4.1.3.

$$4.1.4. \quad \frac{20}{N} \cdot \frac{(50 - N)}{N} = 0,04 \cdot \frac{20}{50} \cdot \frac{20}{50} = 1 - \frac{20}{50} = \frac{3}{5} = 0,6$$

4.1.5.

<i>N</i>	<i>a</i>	<i>0,2</i>	<i>N</i>	<i>d_u</i>	<i>2 • 10¹⁷</i>	<i>•</i>	<i>-3</i>
<i>d_c</i>	0,20—0,25						
(<i>2 • 10¹⁷</i>) ⁻³	(<i>0,95—1,00</i>)	(<i>0,004</i>)	<i>N</i>	<i>8 • 10¹⁵</i>	—		
4,2							

43

12

100 %-, , ,

4.3.3.

«Specord-75 IR»

7.2.

()

7.3.

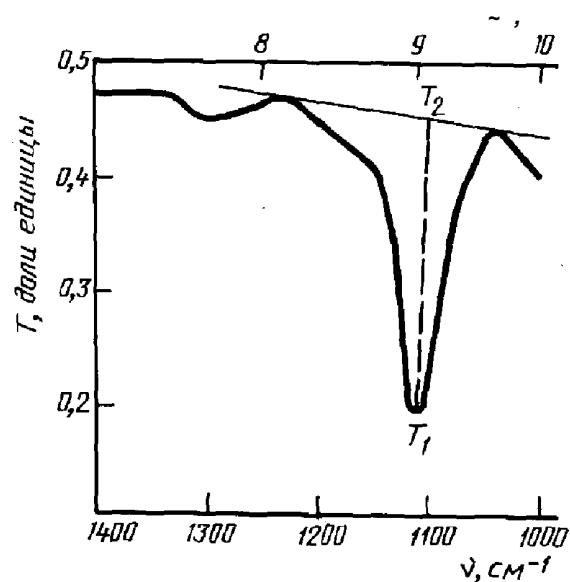
18

7.4.

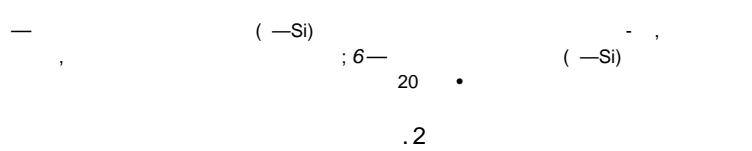
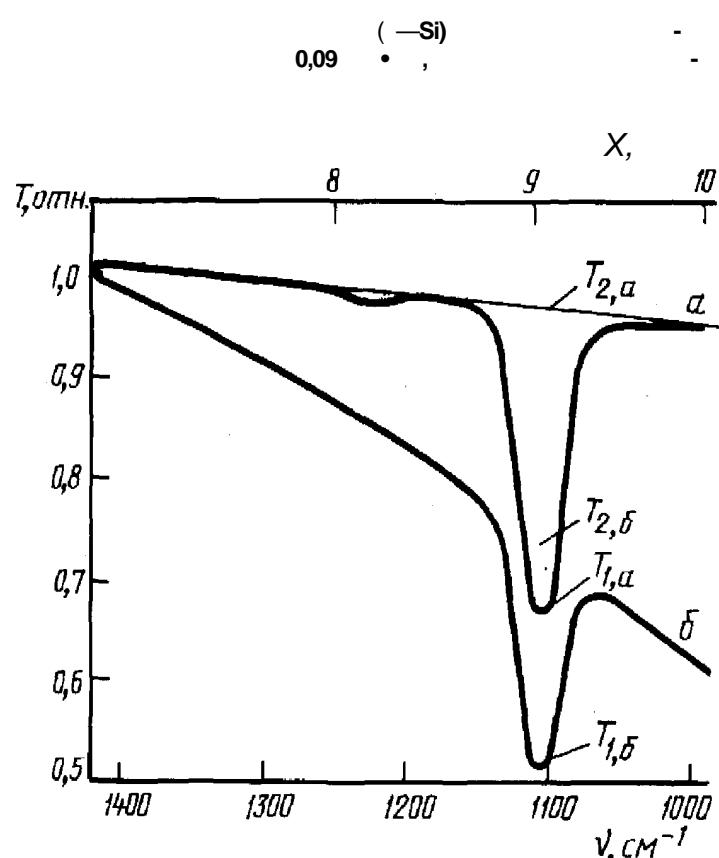
8.

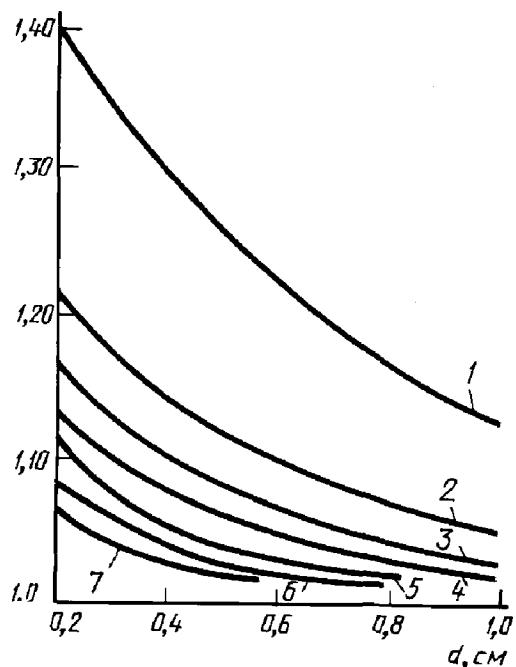
 $5 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$

(—Si) 50 * ,



.1



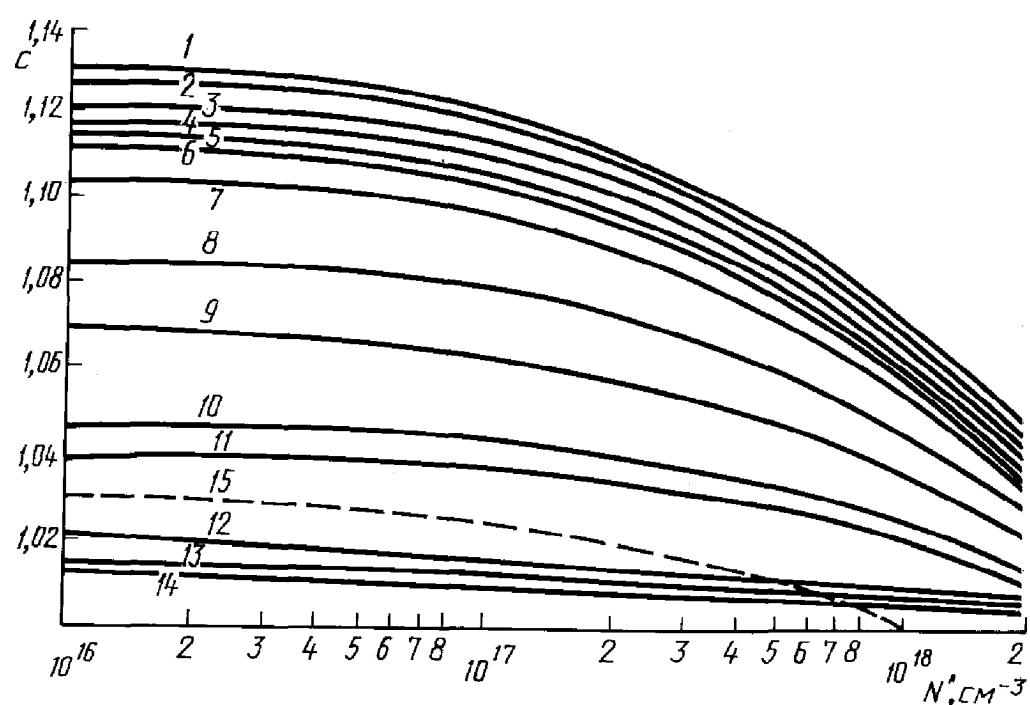
N' 

	1	2	3	4	5	6	7
$N, -3$	$1 \cdot 10^{17}$	$3 \cdot 10^{17}$	$5 \cdot 10^{17}$	$7 \cdot 10^{17}$	$1 \cdot 10^{18}$	$1.5 \cdot 10^{18}$	$2 \cdot 10^{18}$

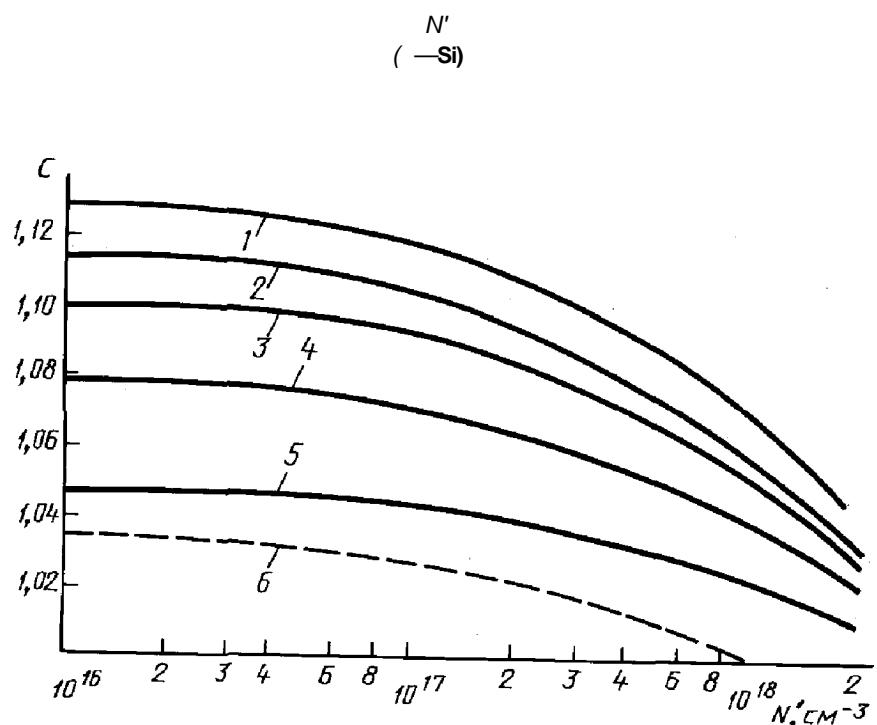
.3

N'

(—Si)

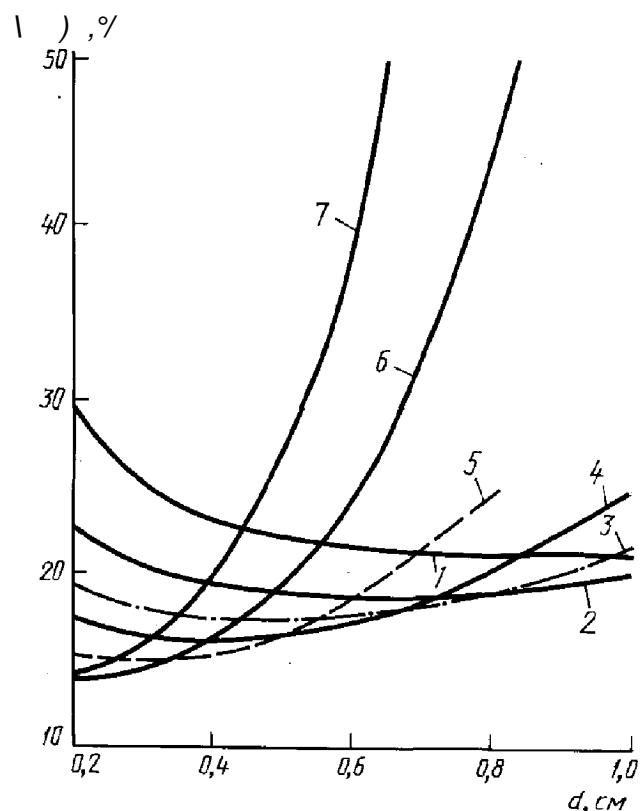


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	-	5	1	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,15	0,12	0,11	0,095	0,093	0,090	20
$d,$										0,2-0,25					0,95- -1,00

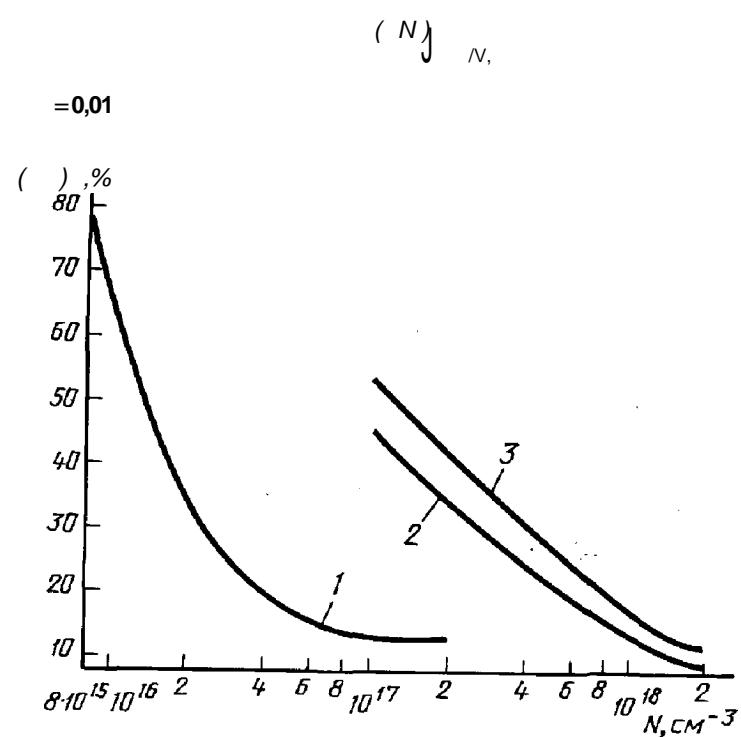


	1	2	3	4	5	6
•	20	10	5,0	2,8	1,0	50
d ,	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25	0,20-0,25	0,09 -1,00

.5

$\wedge \wedge J$ $d, = 0,01$ 

	1	2	3	4	5	6	7
$N, \text{-}^3$	$1 \cdot 10^{17}$	$3 \cdot 10^{17}$	$5 \cdot 10^{17}$	$7 \cdot 10^{17}$	$1 \cdot 10^{18}$	$1,5 \cdot 10^{18}$	$2 \cdot 10^{18}$



	d	\cdot (—Si)	\cdot (—Si)
1	0,95-1,00	20	50
2	0,20-0,25	0,05	3
3	0,20-0,25	0,04-0,05	1-3

.7

7. (, . 1).

(. . .)

$$2,8 \quad / \quad ; \quad 5 \cdot 10^1 - 5 \cdot 10^2 \quad \bullet \quad ;$$

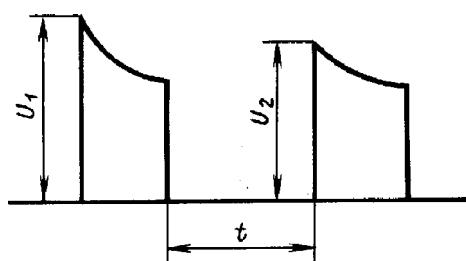
$$7,7 \quad , \quad 2 \quad .$$

1.

).

(

1.



1

$$(\quad) \quad (\quad)$$

()

$$t$$

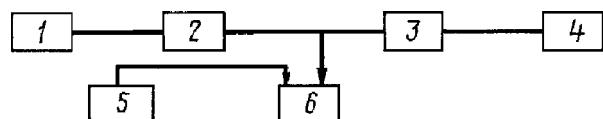
$$U - U_2$$

$$U_1 - U_2 = \text{const} \quad , \quad (1)$$

$$U_i \quad (\quad) \quad t \quad \ln (U - U_2) = / (t),$$

2.

.2.



1— ; 2— ; 3—
 ; 4— ; 5—
 ; 6—

.2

-102, -202

2.1.

(. . 2),

1—3, 1—5, 1—20 5—7 5—30
 1—65.

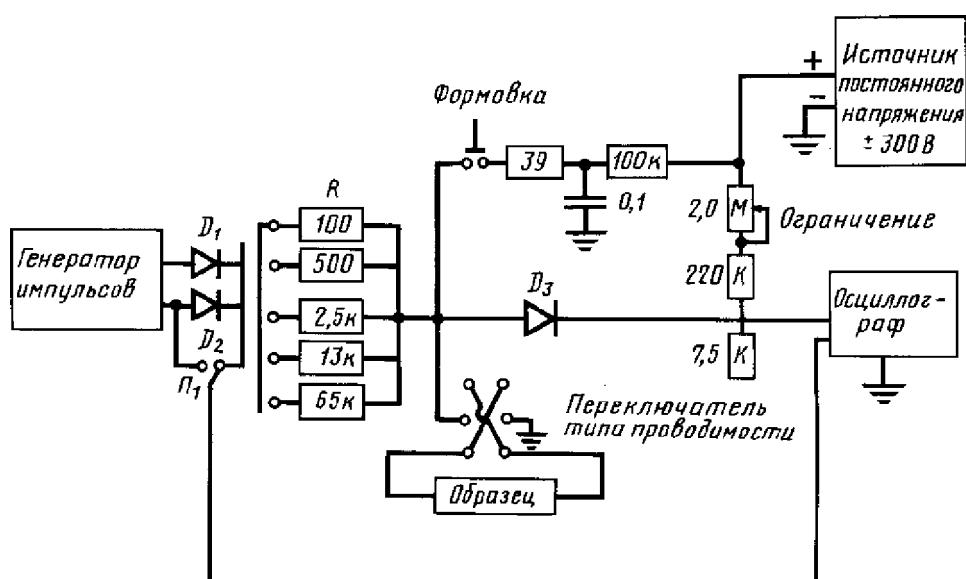
2.2.

— — 6,5—0,15 5017;
 — — 5 11069.

2.3.

 R ,

1 • ; 500 R ; 100 100 • 1 100
 2,7—20



Черт. 3

$$1, \quad 2, \quad U - U_2. \quad 1, \quad 2,$$

300—400

2.4.		
		3647.
	9206.	
		12026.
		29298.
9412		11109.
	18300,	5
		28

3.

3.1.

32

3.3.

« »
« »

34

35

2-3

4

4.1. (23±2) °
4.2

4.3.

45

4.5.

★

R

30—300
10—300

51652—2000.
51232—98

4.6.

4.7.

4.8.

4.9.

 $AU = f(t), \quad t -$

<2)

 $= 2,3 \lg AU'$ 4.10. $AU = f(t)$

4.10.1.

4.10.2.

4.10.3. (, . 1).

4.6.6.

1,7 (3,4)

4.11. 1 3 .

5. . 2—4

±20 %.

6.

7.

«

».

1000 .

— $N = 3 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ (N = 0,95) — $N = 3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ —

1.

,
~ 8 cm^{-1}

N

$$= 1,1 \cdot 10^{17} \text{ --}$$

2.

«Specord-75 IR», «Perkin—Elmer-983»,

5 -1

0,012

(0,1 $^{-1}$)
9696

0,001

ACM-1/0	25593.	28, 14, 7	3647	9206.
		17299,	18300.	
		10484,		.
		11125,	701, . . .	
		61, . .		
		4160,	
		29298.		

(, . 2).

3.

$$(20 \pm 5)^\circ,$$

12997.

4.

4.1.

4.1.1.

4.1.2.

().

-1

-4 -8

4.1.3.

4.1.4.

4.1.5.

0,20—0,25

±0,001

4.2.

4.3.

4.3.1.

v = 570—770 , 100 % , 100 %-

4.3.2.

4.3.3.

«Specord-75 IR»

4.3.4.

		/100		/	
«Specord-75 IR»	3	200	6	(11 0,3)	10

4.3.4.1.
8 -1

300 °

4.3.4.2.

5.

5.1.

((. 1))

5.2.

(v), — 2 v (. 1) . T_v

5.3.

$$N = K_v = 1,1 \cdot 10^{17} \cdot 1 \ln \frac{1}{d} \quad (1)$$

5.4.

5.4.1. *N* 20 %
= 0.95.

5.4.2. *AN*

$$5.5. \quad N, \quad (\quad .2). \quad , \quad . \quad 5.3, \quad 3 \cdot 10^{16} \quad -^3,$$

$$N = 3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$$

$$5.6. \quad N := 3 \cdot 10^{10} \quad , \quad 25\%$$

6

7

71

8.

$$5 \quad \bullet \quad (- \text{Si}), \quad 3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}.$$

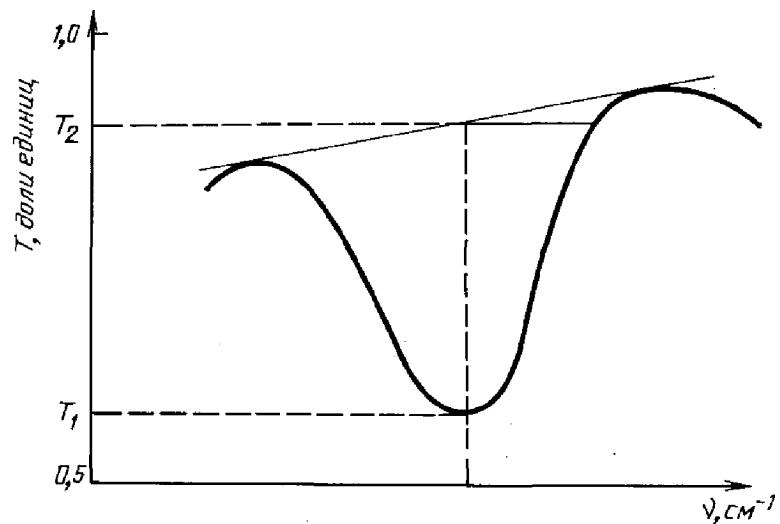
= - -

(0)

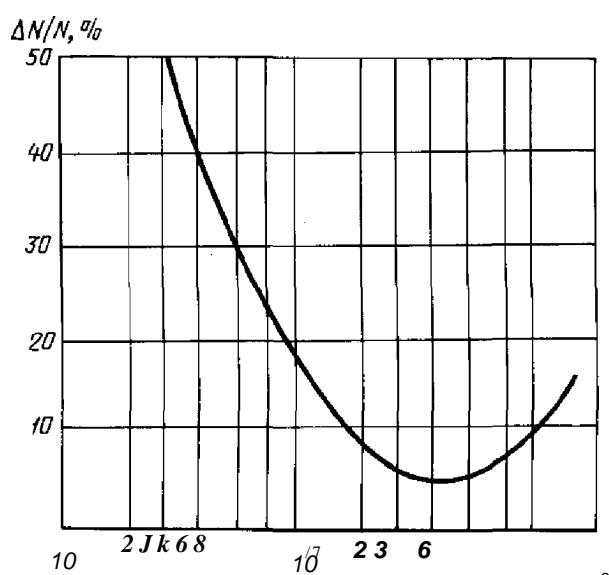
()—

v.

V,

 $I \sim 2,78$ 

. 1

 N_λ $N; = +1\%$ 

. 2

(

1).

$$0,3 \quad \bullet \quad 1 \cdot 10^2 \quad 1 \cdot 10^7 \quad -^2. \quad (111), \quad (100), \quad (013).$$

1.

()

(. . 2)

3

-2

29329

1770

9206 29298

100/80

12026.
6-09-3401 6-09-4015, 2567, . . , .

701.	18270, , , , ,	61.
	3776,	2548.
	2874*.	

(, . . 2).

31

3.1.

32

3.3.

24

3.4.

13

51233 98

	5—10	³	1		5—10	³	1	²	
3.4.3.			2—10						
3.4.4.				,					
3.4.5.				.					
,		10		,					
3.4.6.				:					
—		(3:6:2).							
3.5.									
3.5.1.	(111).								
3.5.1.1.									
(250—300 /)	(3:4).								
3.5.1.2.		1,0—1,5	³	1		1,8—2,2	³	1	²
3.5.1.3.		20—30							
3.5.1.4.				3.4.2.					
3.5.1.5.									
3.5.1—3.5.3).									
3.5.2.	(100).								
3.5.2.1									
(1200 /)	(1:4).								
3.5.2.2.		1,6—2,2	³	1		5,5—5,7	³		
1	²								
3.5.2.3.		30—40							
3.5.3.	(013).								
3.5.3.1.									
(300 /)—	(3:2:3).								
3.5.3.2.		0,8—1,3	³	1		1,6—1,9	³	1	²
3.5.3.3.		25—30							

4.

4.1.

5

4.2.

200

-4

,	⁻²	
5 • 10 ³		100
5 • 10 ³	2 • 10 ⁵	100-200
2 • 10 ⁵	1 • 10 ⁷	200-300

(N)

$$N \sum_{i=1}^5 \frac{X_i}{5} \quad (1)$$

$$3 \cdot 10^5 \quad (111) \quad 10^5 \quad (100) \quad (013)$$

4.3.

(3,4).

4.4.

4.5.

4.6.

()

4.7. (1), 30 %

= 0,95.

5.

6.

6.1.

().

6.2.

6.3.

6.4.

1367.0.

7.

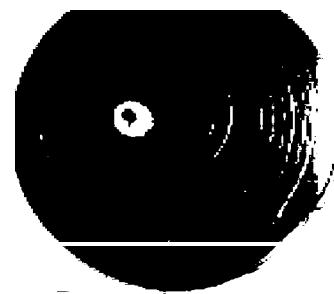
7.1. () —

(

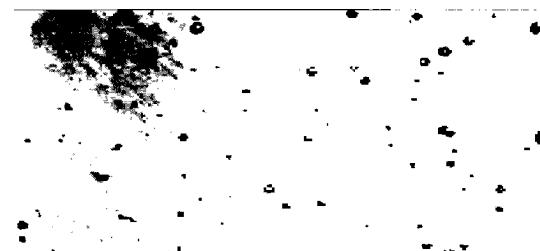
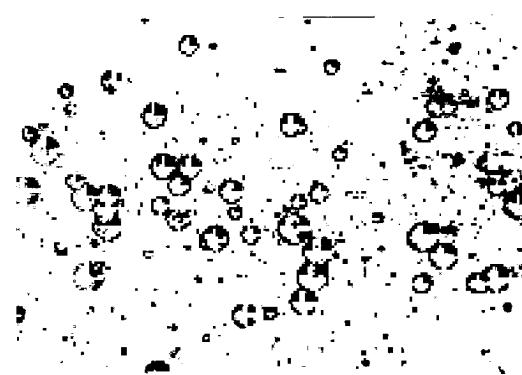
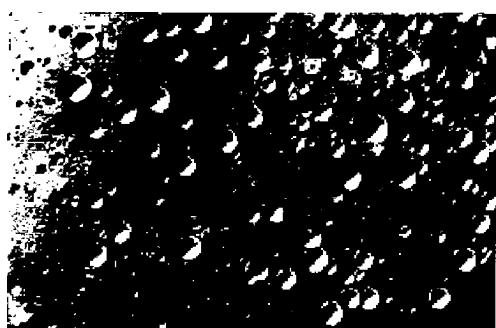
1) $2 \cdot 10^5$ —

7.2.

 $10^2 - 10^2$



.1



— (111); — (100); — (013)

100

.2

61

. 55

19658-81



a



6

225

.3



225

.4

62

1.

2.

27.02.81 1090

3.

19658-74

4.

2.004-88	1.1
61-75	7, 8 , 9
334-73	8
427-75	1
701-89	4, 8, 8 , 9
1367.0-83	9
1770-74	9
2263-79	6
2548-77	1, 4, 9
2567-89	4, 9
2789-73	3
2874-82	8, 9
3647-80	3, 6, 7, 8, 8
3776-78	4, 9
4160-74	7, 8
4220-75	4
4461-77	4, 7, 9
5017-74	8
5959-80	4.5
5962-67	3, 8
9206-80	3, 4, 6, 7, 8, 8 , 9
9285-78	6
9412-93	3, 8
9696-82	5, 7, 8
10197-70	5
10354-82	4.1
10484-78	1, 4, 7, 8 , 9
11069-74	8
11078-78	6
11109-90	5, 8
11125-84	4, 8 , 9
12026-76	3, 4, 5, 8, 9
12997-84	7, 8
14192-96	4.6
17299-78	7, 8
18270-72	9

18300-87	3, 7, 8, 8
20477-86	4.2, 4.3
24392-80	4
25593-83	7, 8
26239.1-84	3.86
29298-92	3, 7, 8 , 8, 9
29329-92	4, 9
6-09-3401-70	9
6-09-4015-78	1, 9
25—10(2.778.019)—84	3
25—10(2.778.020)—84	3

5. 12.05.92 480

6. 1,2, 1987 ., 1992 .(11—87,
8-92)