

СССР

Комитет стандартов,
мер и измерительных
приборов
при
Совете Министров
Союза ССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Сталь
ЭТАЛОНЫ МИКРОСТРУКТУРЫ

ГОСТ
8233—56

Группа В09

Настоящий стандарт устанавливает шкалы основных элементов структуры стали: перлита, мартенсита, нитридов и карбидов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Для оценки микроструктуры должны вырезаться образцы площадью 0,5—1,0 см² и меньших размеров, если исследуемое изделие малых размеров.

2. Количество образцов и место их вырезки, в зависимости от назначения, размеров и способа изготовления исследуемого объекта, должно быть оговорено в соответствующих стандартах или технических условиях.

3. Травление шлифов, изготовленных из образцов, производится в спиртовом растворе азотной или пикриновой кислоты: 4 см³ азотной кислоты (уд. в. 1,405) на 100 см³ или 4 г пикриновой кислоты на 100 см³ спирта, или смесью этих растворов в отношении 1:4.

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОСТРУКТУР

4. Применяемые увеличения микроскопа:

а) Определение дисперсности пластинчатого и зернистого перлита при увеличении 1000. В случае отсутствия оптики для получения увеличения в 1000 раз определение производят при увеличении 500 или 600, пользуясь табл. 1 (для пластинчатого перлита) и табл. 2 (для зернистого перлита) для определения балла.

Таблица 1

Для других увеличений	Для увеличения 1000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		500	—	1	1,5	2,0	3,0	4,0	4,5	5,0	6,0
600	—	1	1,5	2,0	3,5	4,5	5,0	6,0	7,0	8—10	

Таблица 2

Для других увеличений	Для увеличения 1000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		500	—	1	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,5
600	—	1	1,5	2,0	3,0	3,5	4,5	6,0	7,5	8—10	

б) Определение размеров игл мартенсита — при увеличении 1000. При отсутствии оптики для получения увеличения 1000 определение производят при увеличении 500 и 600, пользуясь табл. 3 для определения балла.

Внесен Министерством
тяжелого машиностроения

Утвержден Комитетом стандартов,
мер и измерительных приборов
26/XI 1956 г.

Срок введения
1/VII 1957 г.

Таблица 3

Для других увеличений	Для увеличения 1000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		500	—	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0	6,0
600	—	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0—10	

в) Определение нитридов и карбидной сетки — при увеличении 500.

г) Определение карбидной неоднородности — при увеличении 100.

5. Количественная характеристика основных элементов микроструктуры: перлита, мартенсита, нитридов и карбидов производится на основании сопоставления структуры с эталонами соответствующих шкал настоящего стандарта.

При этом оценка нитридов, карбидной сетки и карбидной неоднородности производится сравнением наилучшего по включениям поля зрения, встречающегося при просмотре площади шлифа, с соответствующими шкалами настоящего стандарта.

Для более точного количественного металлографического анализа структурных составляющих применяется линейный или планиметрический метод.

6. В зависимости от степени дисперсности пластинчатый перлит подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 4 и шкале 1 настоящего стандарта.

Таблица 4

Балл	Характеристика перлита	Межпластинчатое расстояние, мк
1	Сорбитообразный	Менее 0,20
2	Скрытопластинчатый	0,30
3	Тонкопластинчатый	0,40
4	Мелкопластинчатый	0,60
5	Мелкопластинчатый	0,80
6	Среднепластинчатый	1,00
7	Среднепластинчатый	1,20
8	Крупнопластинчатый	1,60
9	Крупнопластинчатый	2,00
10	Грубoplastинчатый	Более 2,00

Примечание. Межпластинчатое расстояние определяется в зернах перлита наибольшей дисперсности, где пластинки цементита расположены перпендикулярно плоскости шлифа.

7. В зависимости от дисперсности зерен цементита зернистый перлит подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 5 и шкале 2 настоящего стандарта.

Таблица 5

Балл	Характеристика перлита	Средний диаметр зерен цементита, мк
1	Точечный	До 0,25
2	Весьма мелкозернистый	0,40
3	Мелкозернистый	0,60
4	Мелкозернистый	1,00
5	Среднезернистый	1,20
6	Среднезернистый	1,60
7	Крупнозернистый	2,00
8	Крупнозернистый	2,50
9	Крупнозернистый	3,00
10	Грубозернистый	Более 3,00

Примечание. Шкала 2 не характеризует размера избыточных карбидов.

Мартенсит

8. В зависимости от размеров (длины) игл мартенсит подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 6 и шкале 3.

Таблица 6

Балл	Характеристика мартенсита	Наибольшая длина игл, <i>мк</i>
1	Скрытоигольчатый	Менее 0,2
2	Весьма мелкоигольчатый	2,0
3	Мелкоигольчатый	4,0
4	Мелкоигольчатый	6,0
5	Среднеигольчатый	8,0
6	Среднеигольчатый	10,0
7	Крупноигольчатый	12,0
8	Крупноигольчатый	16,0
9	Крупноигольчатый	20,0
10	Грубоигольчатый	Более 20,0

Примечание. Шкала 3 применяется также для оценки сорбита отпуска, если в нем сохранена ориентировка мартенсита.

Нитриды

9. В зависимости от количества нитридов (количество штук на определенной площади микрошлифа) структура стали подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 7 и шкале 4 настоящего стандарта.

Таблица 7

Балл	А. Нитриды с длиной игл до 10 <i>мк</i>		Б. Нитриды с длиной игл более 10 <i>мк</i>	
	Количество нитридов на площади круга \varnothing 70 <i>мм</i> при увеличении 500 шт.	Общая протяженность нитридов на площади круга \varnothing 70 <i>мм</i> при увеличении 500 <i>мм</i>	Количество нитридов на площади круга \varnothing 70 <i>мм</i> при увеличении 500 шт.	Общая протяженность нитридов на площади круга \varnothing 70 <i>мм</i> при увеличении 500 <i>мм</i>
1	0	0	0	0
2	2	До 10	1	До 10
3	4	11—16	2	11—16
4	6	17—25	4	17—25
5	10	26—40	6	26—40
6	16	41—63	8	41—63
7	20	64—100	12	64—100
8	25	101—120	16	101—120
9	32	121—160	20	121—160
10	Более 32	Более 160	Более 20	Более 160

Примечание. При наличии в структуре мелких и крупных нитридов сопоставление структуры производится со шкалой 4Б при наличии более 50% нитридов с величиной игл 10 и более микрон.

10. В зависимости от характера карбидной сетки структура стали подразделяется на 6 баллов, согласно шкале 5 настоящего стандарта.

11. В зависимости от характера карбидной неоднородности структура стали подразделяется на 6 баллов, согласно шкале 6 настоящего стандарта. При этом верхний ряд (А) шкалы характеризует структуру заэвтектоидных сталей, а нижний ряд (Б) сталей ледебуритного класса.

12. При составлении укрупненных шкал для оценки зернистого и пластинчатого перлита, мартенсита и нитридов допускается применять баллы 1, 3, 5, 7 и 9, предусмотренные в шкалах 1, 2, 3 и 4.

13. Рекомендуемые шкалы соотношения феррита и перлита, зернистого и пластинчатого перлита, мартенсита и троостита указаны в приложении к настоящему стандарту.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. В зависимости от количества феррита (средний процент площади, занятой перлитом на микрошлифе) ферритоперлитовая структура стали подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 1 и шкале „Соотношение перлита и феррита“.

Таблица 1

Балл	Содержание, %	
	перлита	феррита
1	100	0
2	95	5
3	85	15
4	75	25
5	65	35
6	50	50
7	35	65
8	20	80
9	5	95
10	0	100

Примечание. Шкала пригодна для оценки соотношения феррита и перлита в структуре независимо от характера перлитных участков (пластинчатый, зернистый, сорбитообразный), которые характеризуются дополнительно на основании сопоставления их с соответствующими шкалами.

2. В зависимости от соотношения между пластинчатым и зернистым перлитом (средний процент площади, занятой пластинчатым перлитом) структура стали подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 2 и шкале „Соотношение зернистого и пластинчатого перлита“.

Таблица 2

Балл	Содержание перлита, %	
	зернистого	пластинчатого
1	100	0
2	Более 95	До 5
3	90	10
4	85	15
5	80	20
6	65	35
7	50	50
8	35	65
9	5	95
10	0	100

3. В зависимости от количества мартенсита (средний процент площади, занятой мартенситом) структура стали подразделяется на 10 баллов, согласно табл. 3 и шкале „Соотношение мартенсита и троостита“.

Таблица 3

Балл	Содержание, %	
	мартенсита	троостита
1	100,0	0
2	Более 99,0	До 1,0
3	97,5	2,5
4	95,0	5,0
5	90,0	10,0
6	85,0	15,0
7	75,0	25,0
8	50,0	50,0
9	25,0	75,0
10	0	100,0



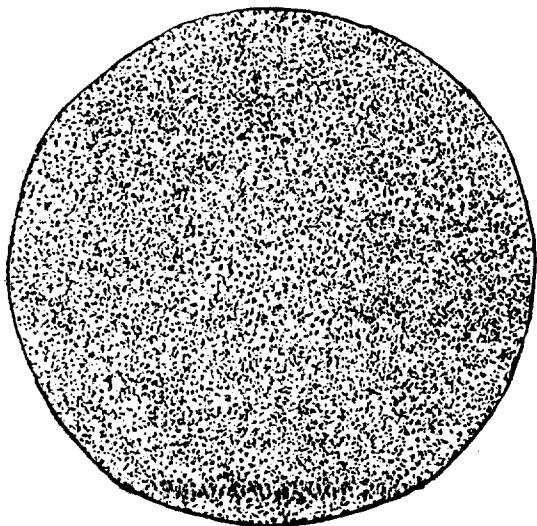
Балл 1



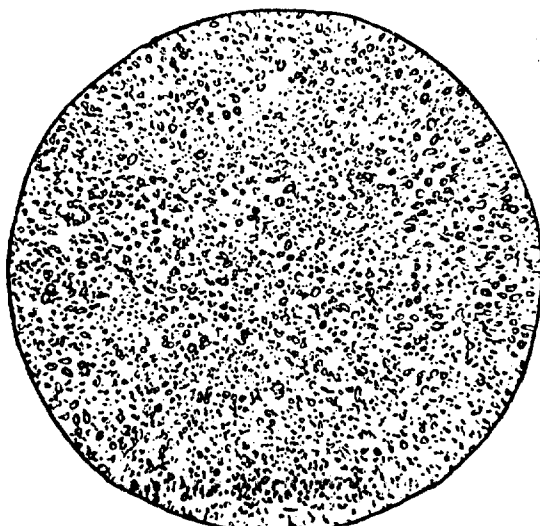
Балл 2



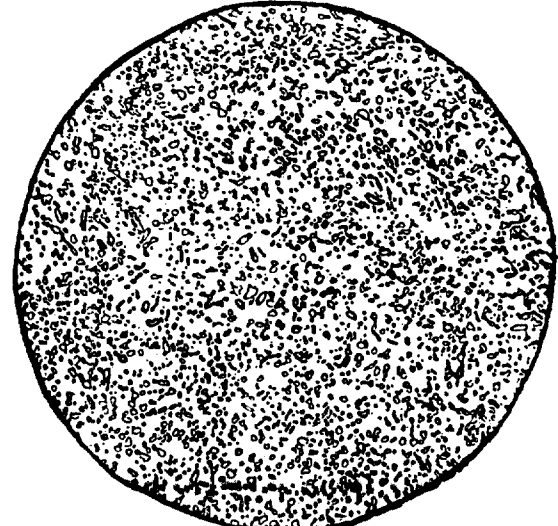
Балл 3



Балл 1



Балл 2



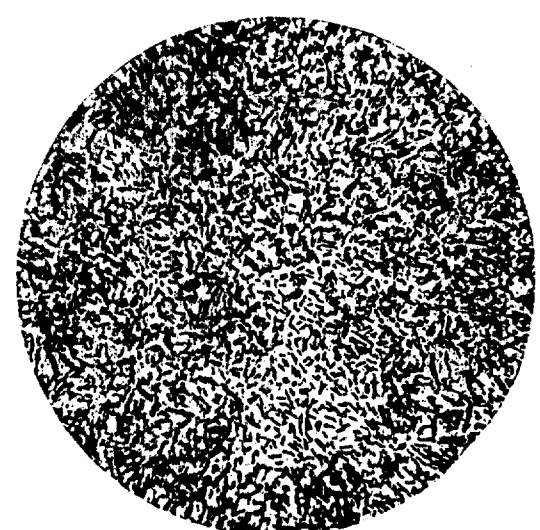
Балл 3



Балл 1



Балл 2



Балл 3



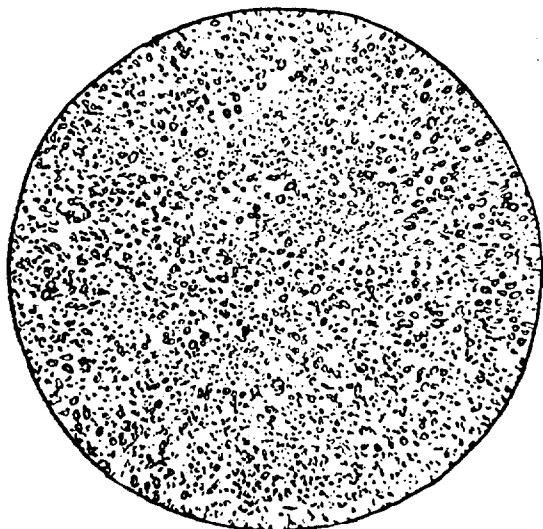
Балл 2



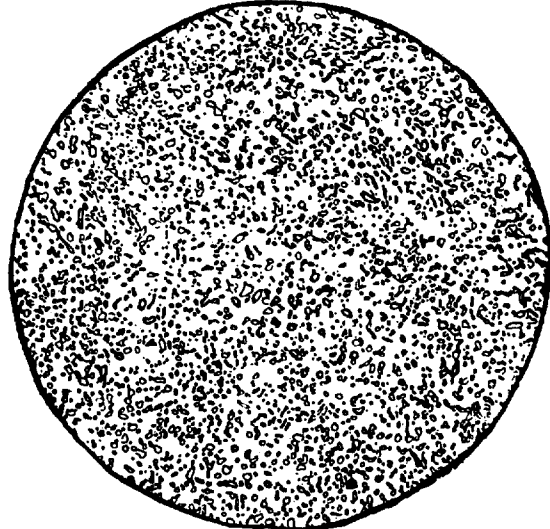
Балл 3



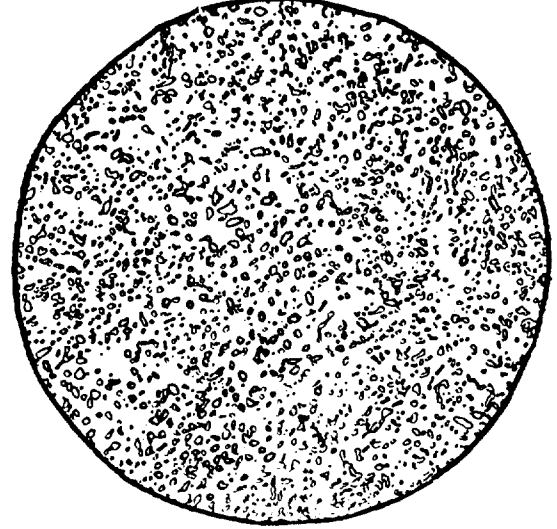
Балл 4



Балл 2



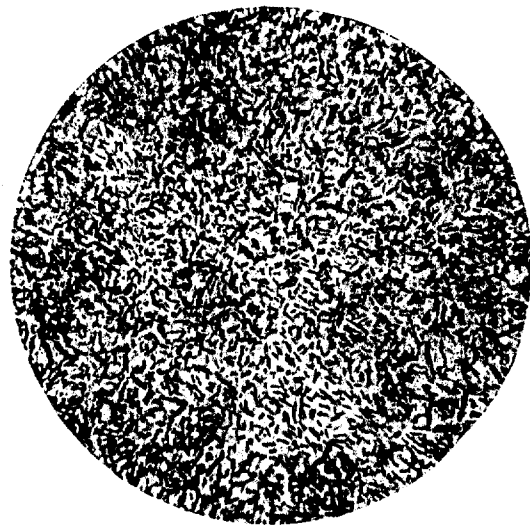
Балл 3



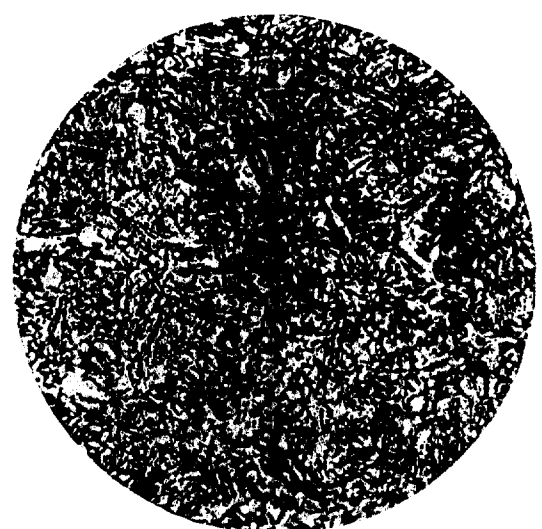
Балл 4



Балл 2



Балл 3



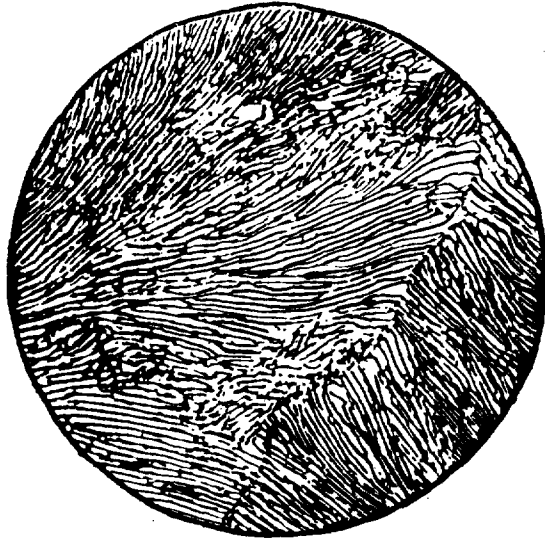
Балл 4



ШКАЛА 1
Пластинчатый перлит X1000



Балл 5



Балл 6

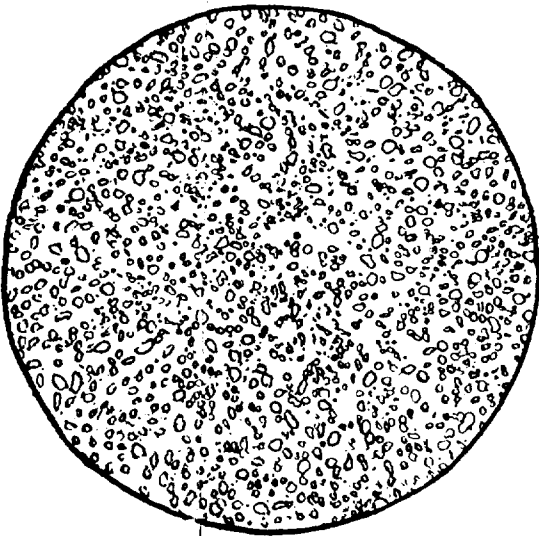


Балл 7

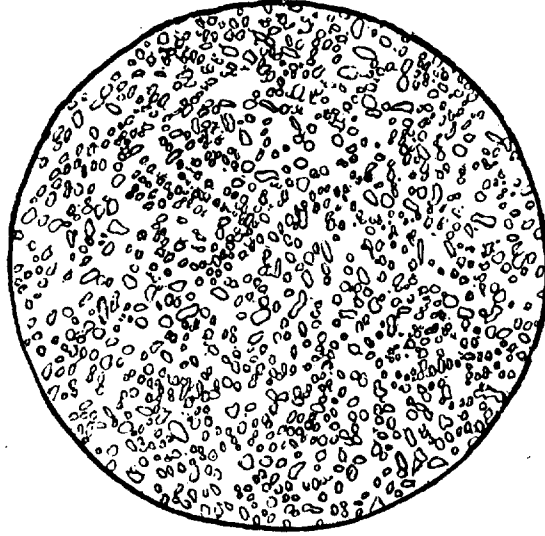


Балл 8

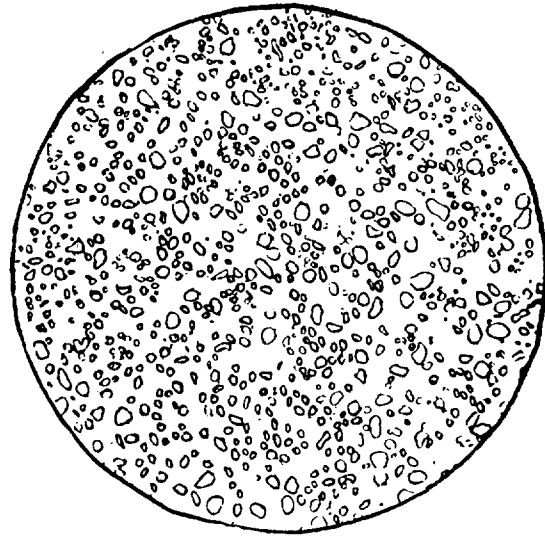
ШКАЛА 2
Зернистый перлит X1000



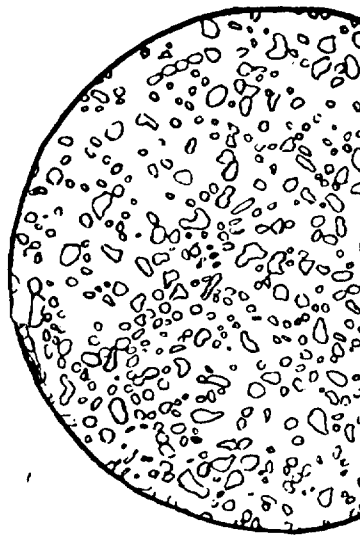
Балл 5



Балл 6

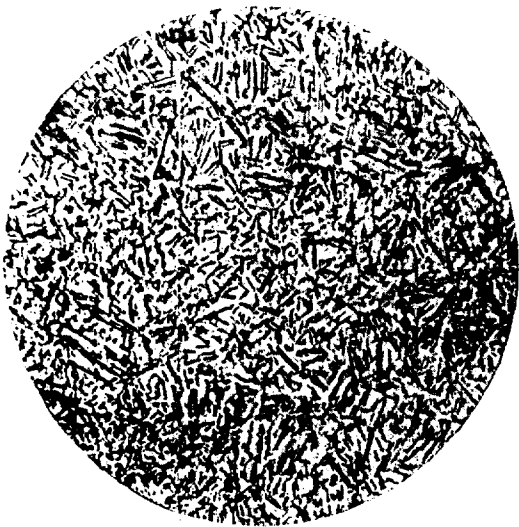


Балл 7



Балл 8

ШКАЛА 3
Мартенсит X1000



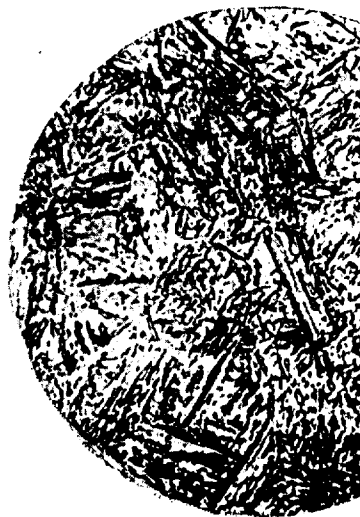
Балл 5



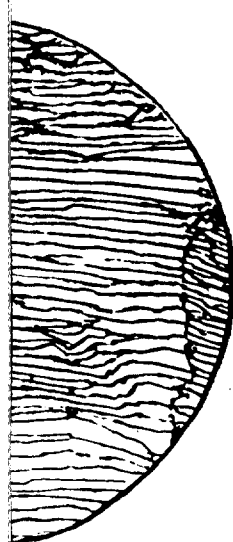
Балл 6



Балл 7



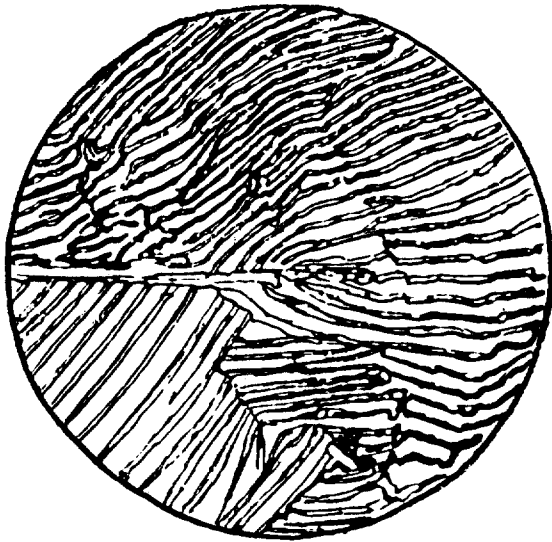
Балл 8



7



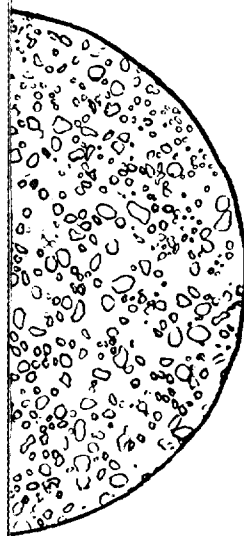
Балл 8



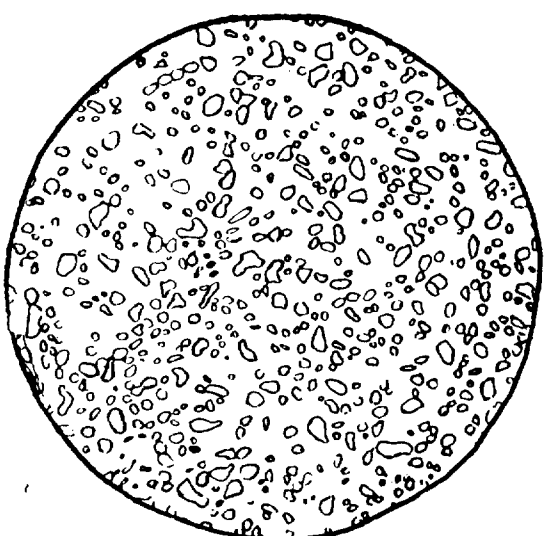
Балл 9



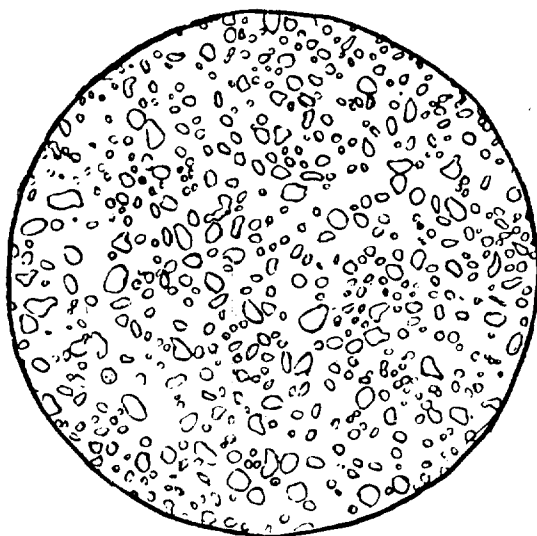
Балл 10



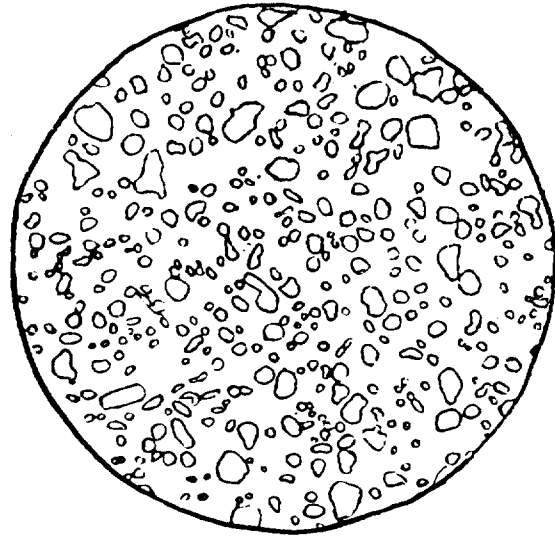
7



Балл 8



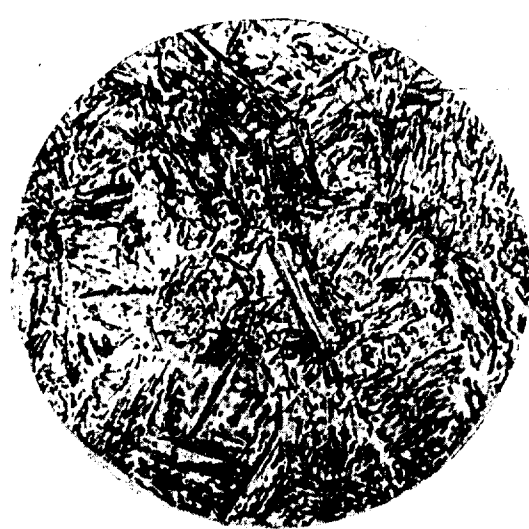
Балл 9



Балл 10



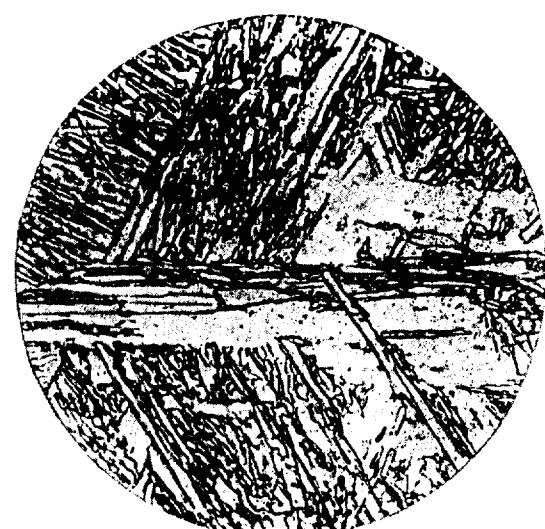
7



Балл 8



Балл 9

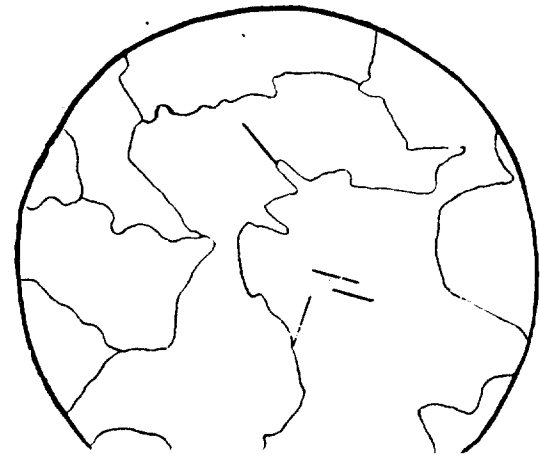


Балл 10

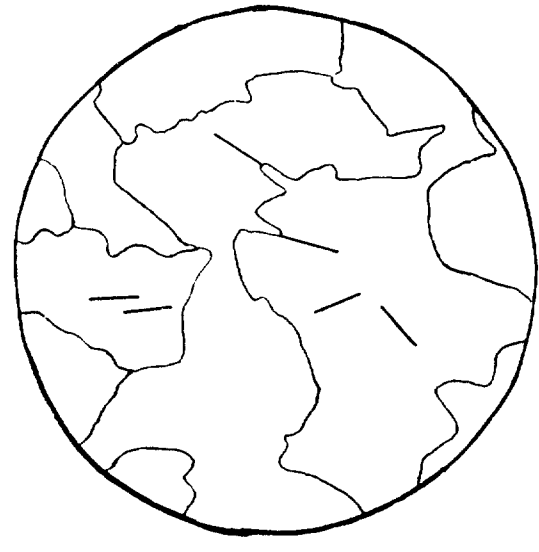
Сталь. Эталоны микроструктуры

ШКАЛА 4

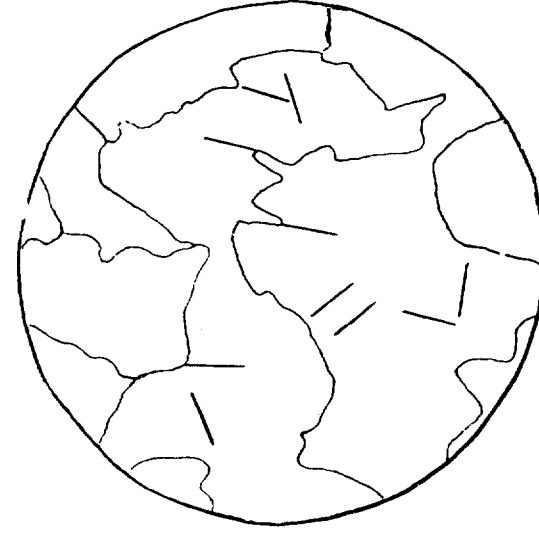
Включения нитридов X500



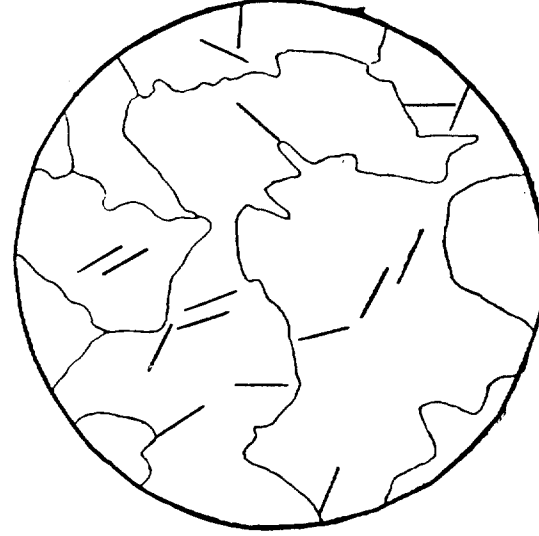
Балл 3



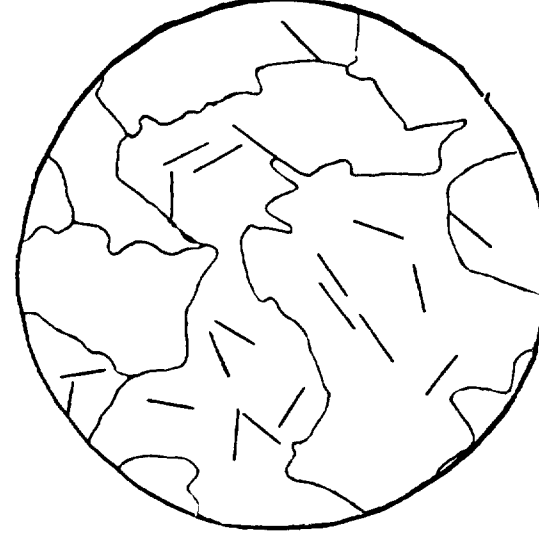
Балл 4



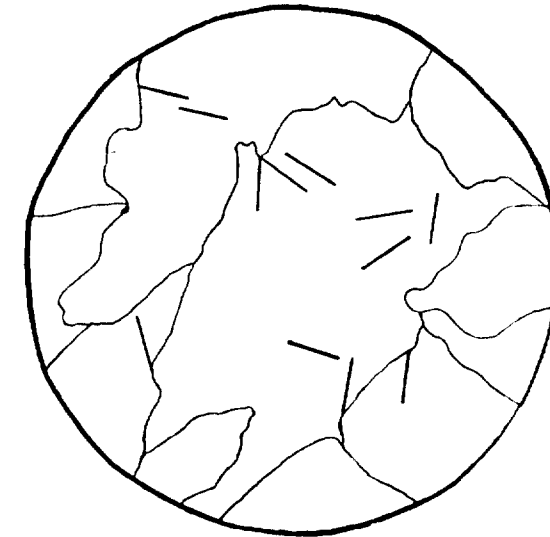
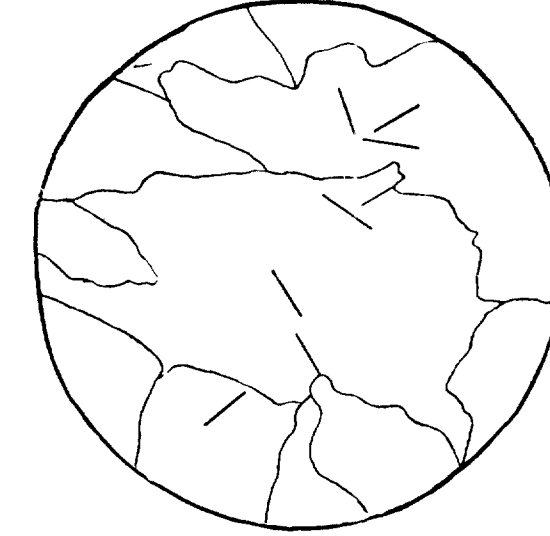
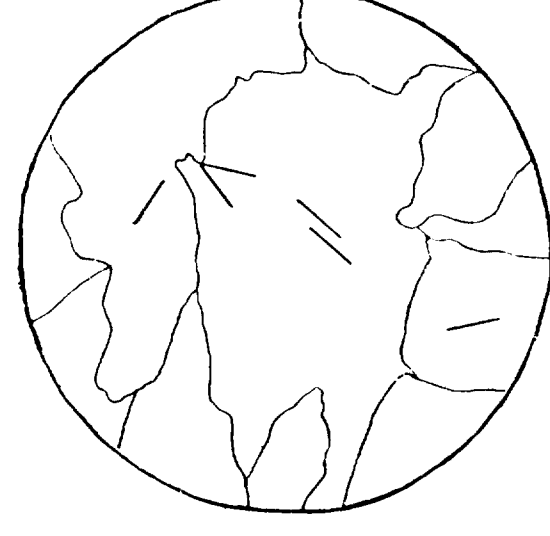
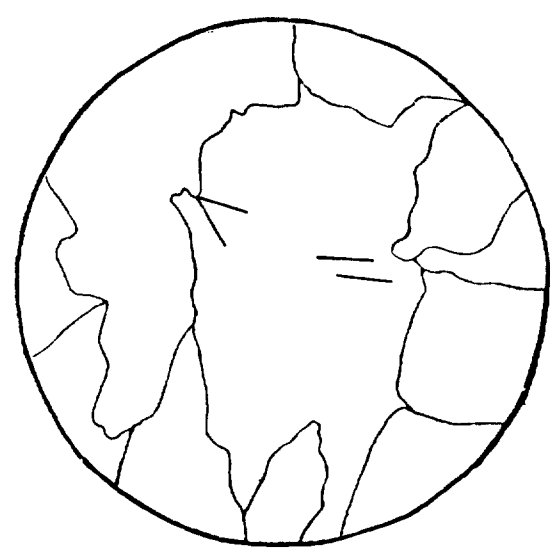
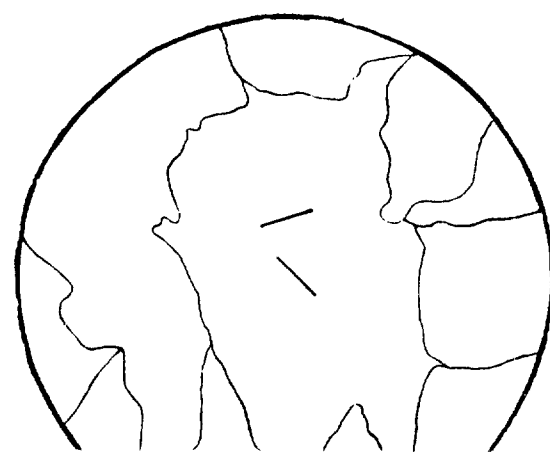
Балл 5



Балл 6

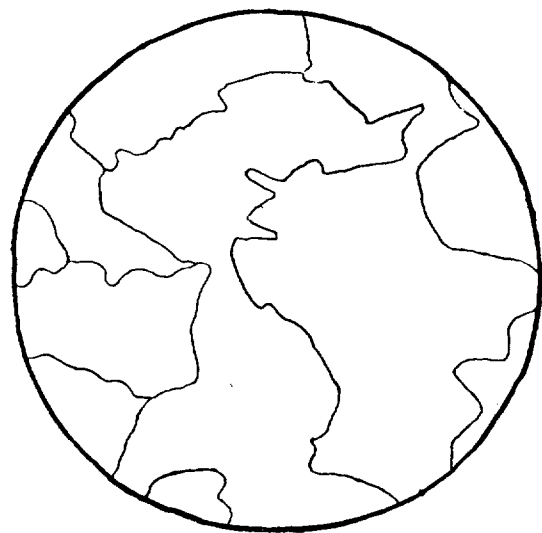
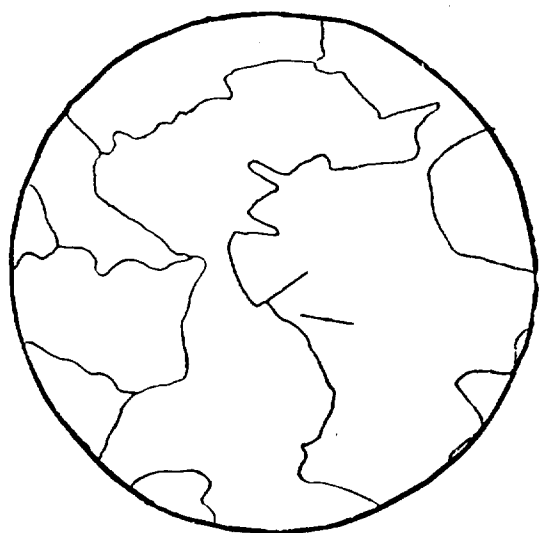
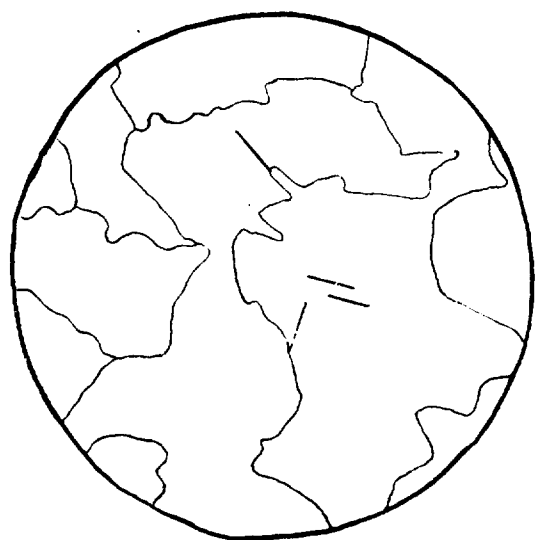
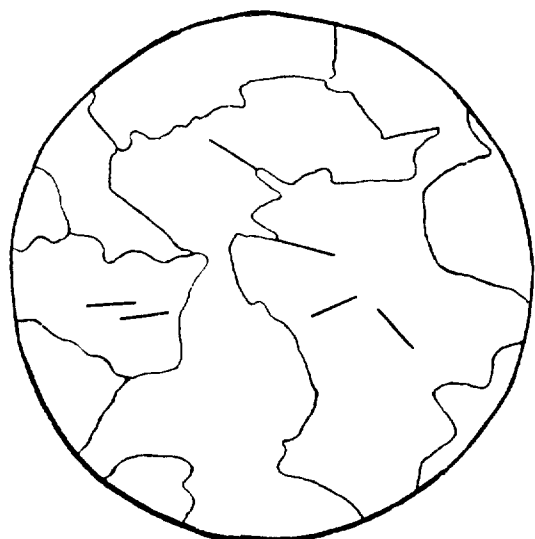
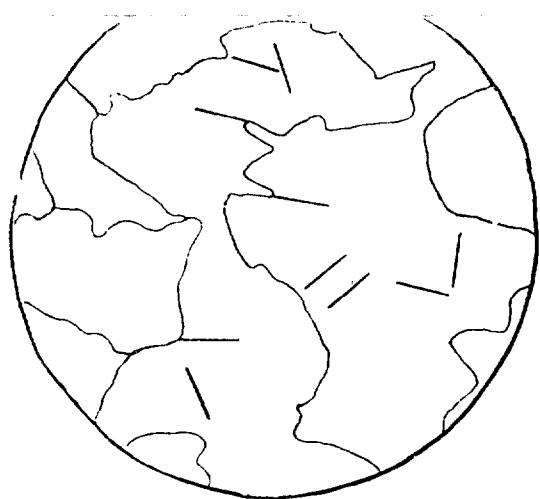


Балл 7

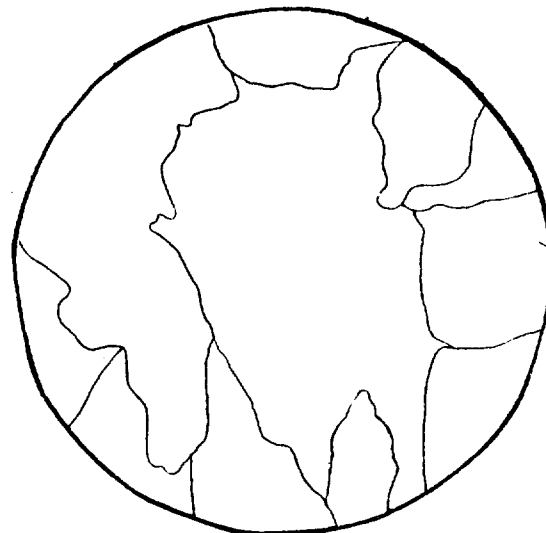
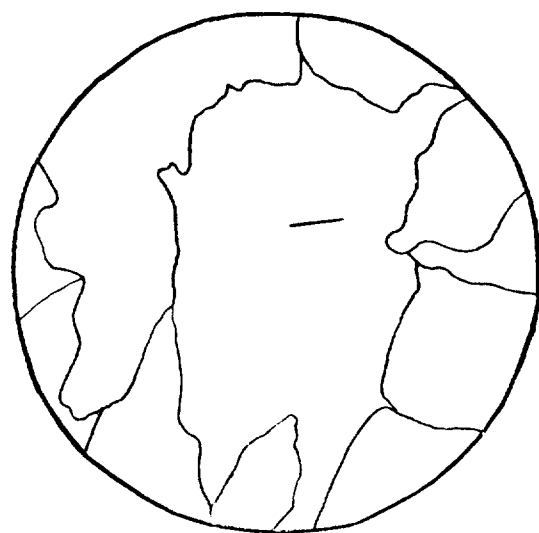
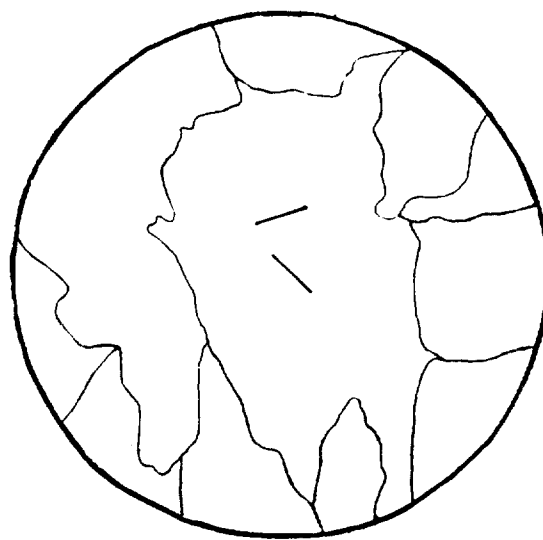
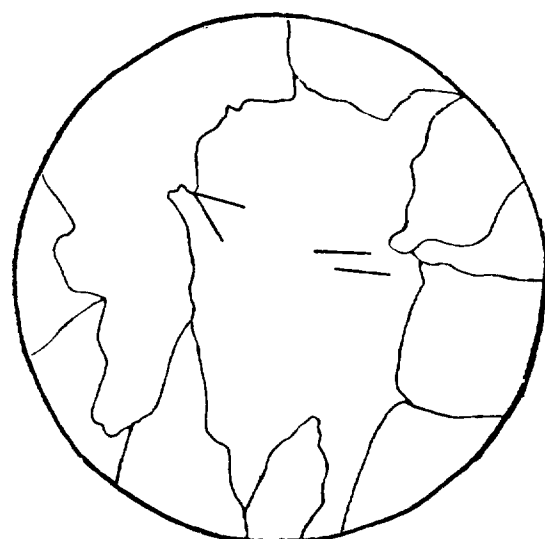
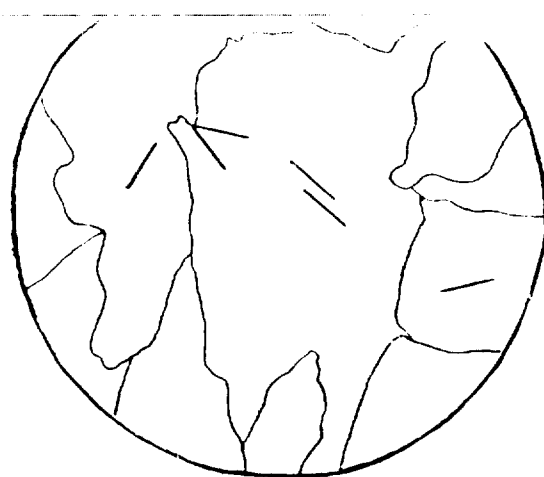


Ш

Включения



А



Б

Балл 5

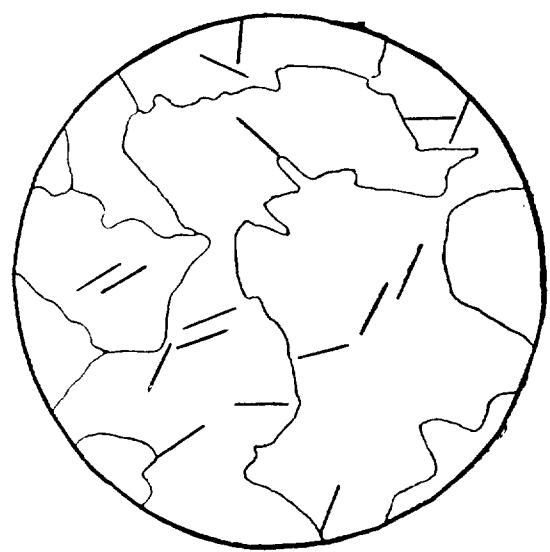
Балл 4

Балл 3

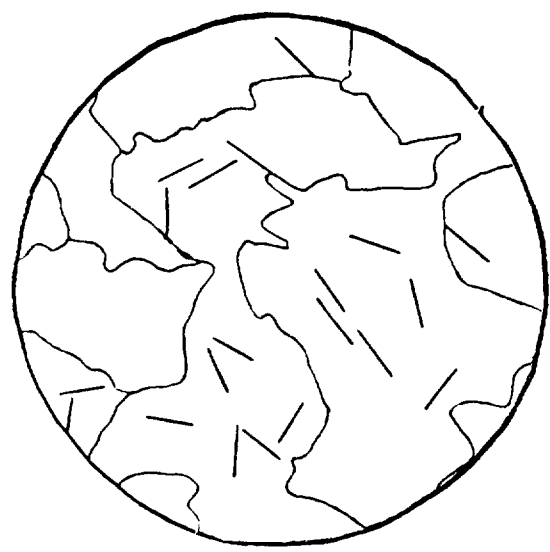
Балл 2

Балл 1

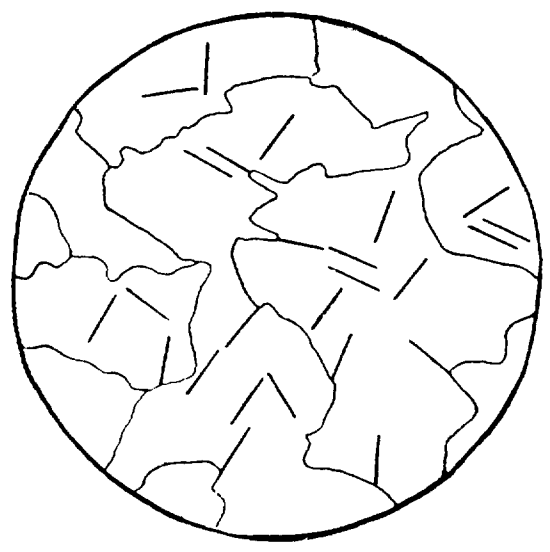
ЛА 4
гридов X500



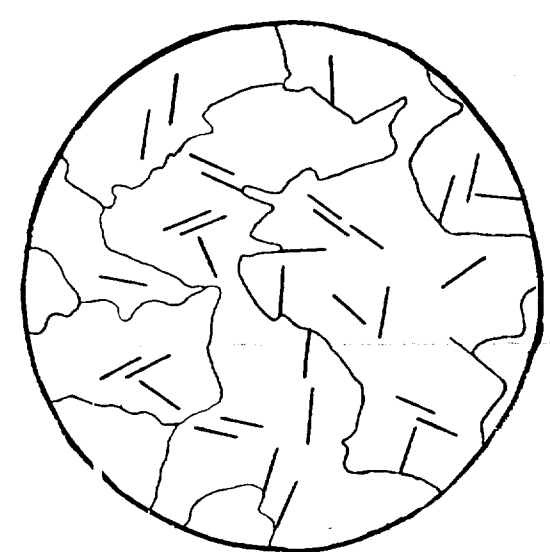
Балл 6



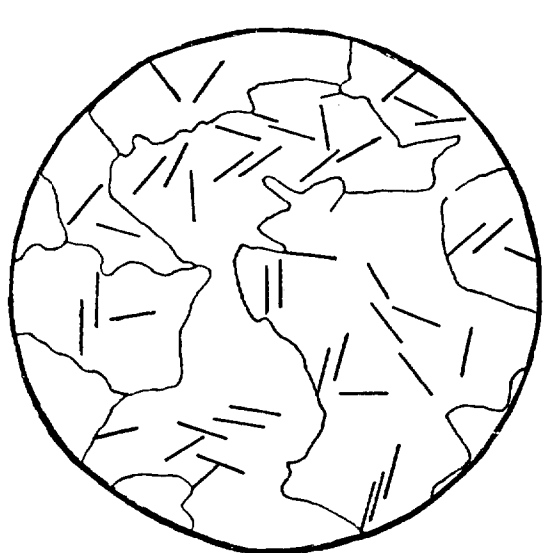
Балл 7



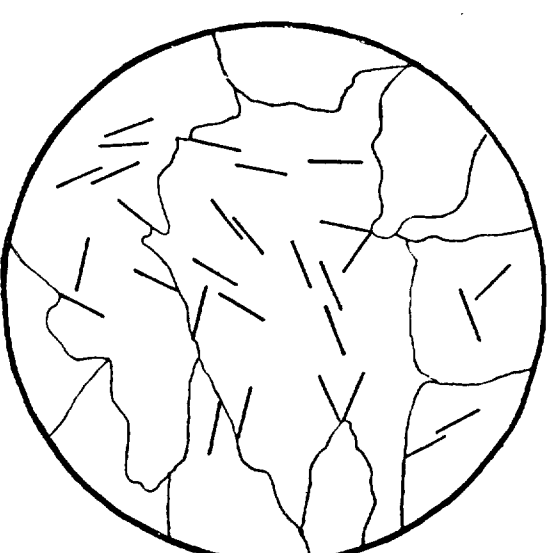
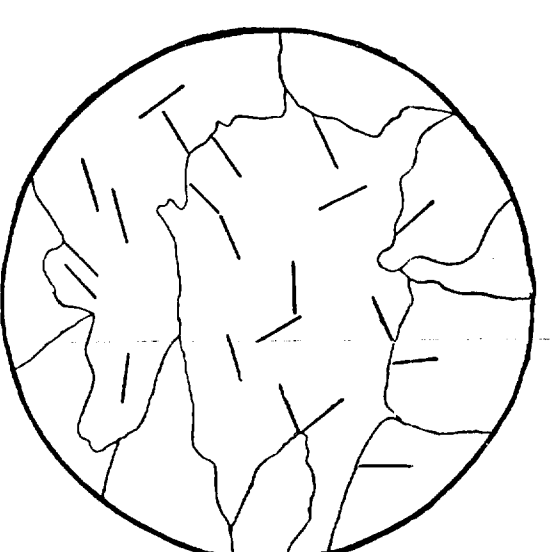
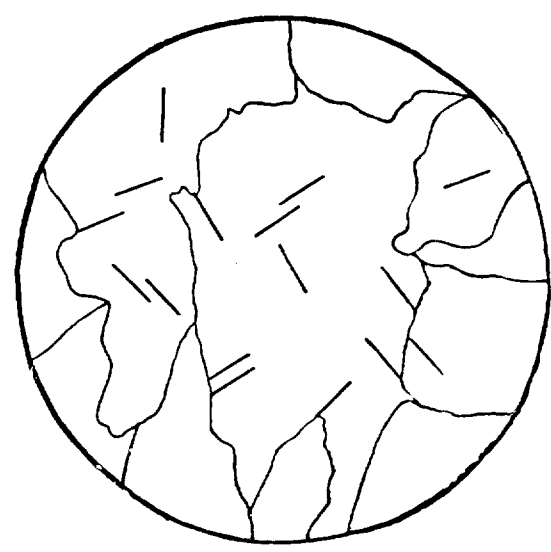
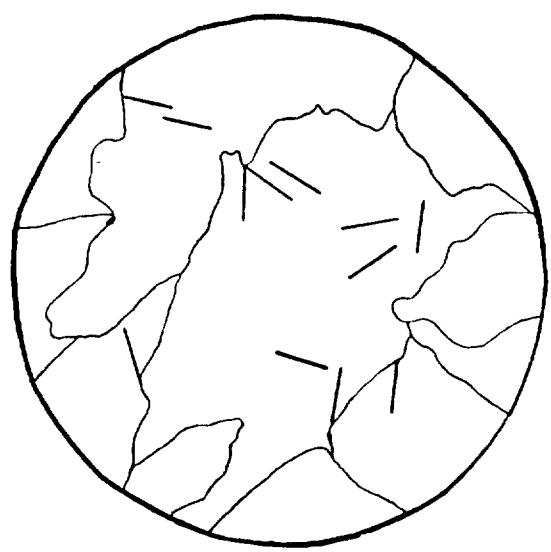
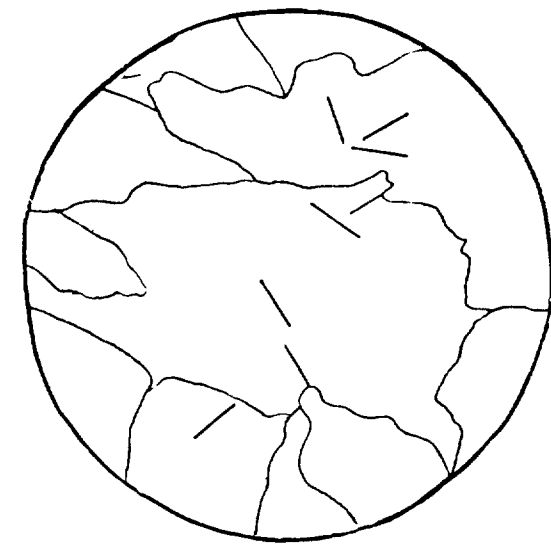
Балл 8



Балл 9

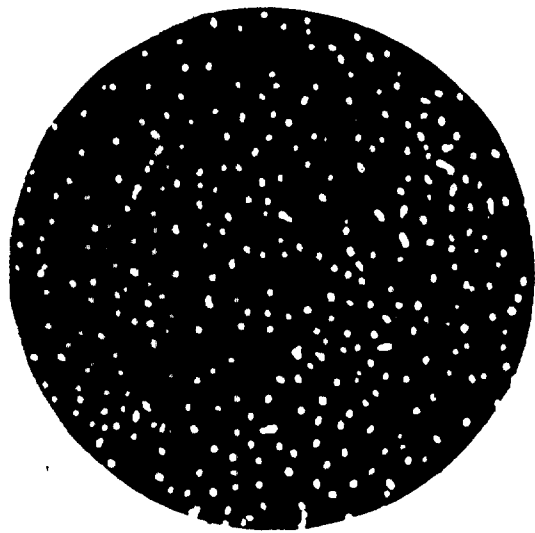


Балл 10

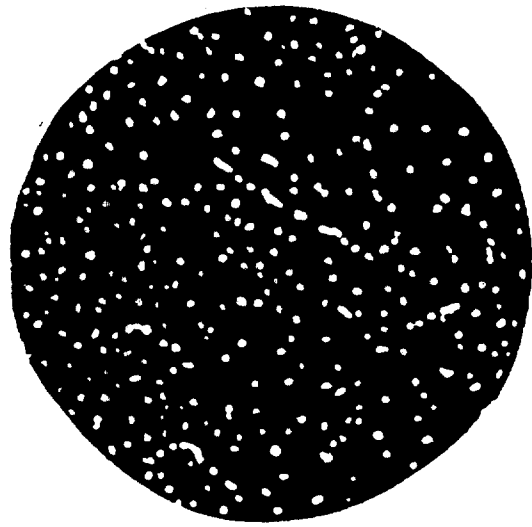


ШКАЛА 5

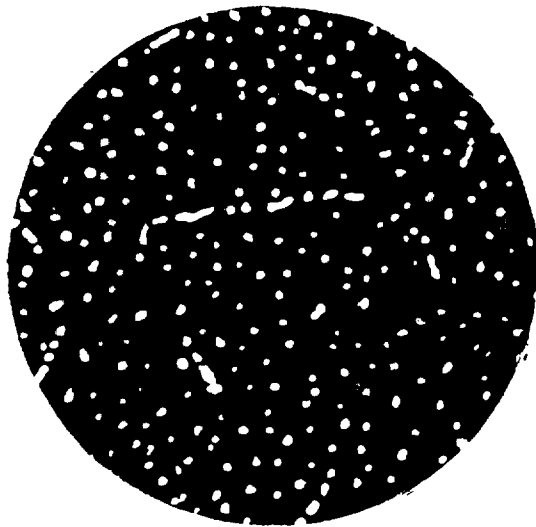
Карбидная сетка X 500



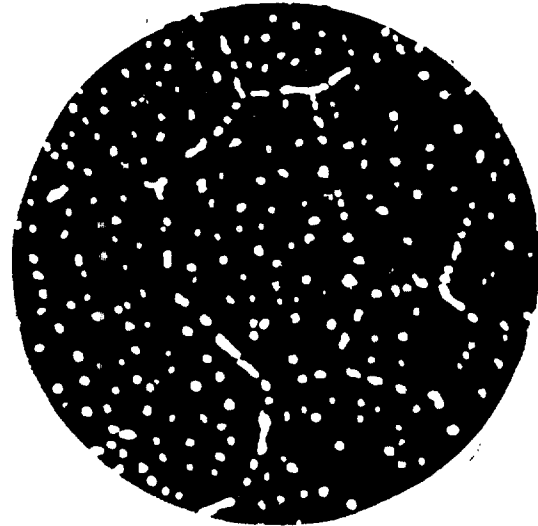
Балл 1



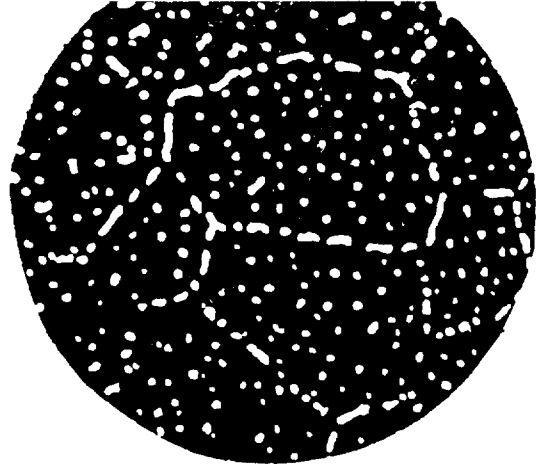
Балл 2



Балл 3



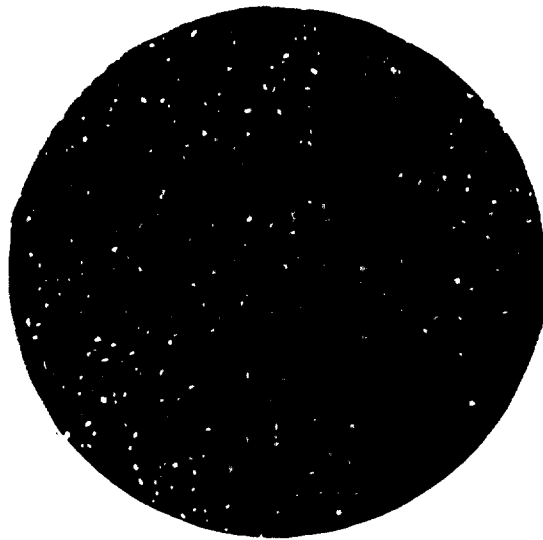
Балл 4



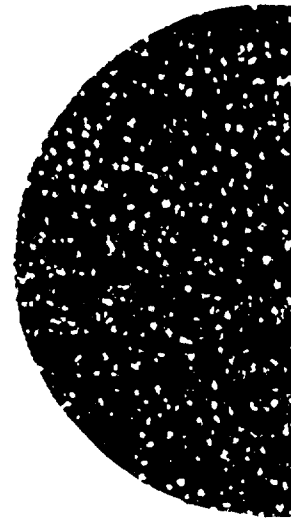
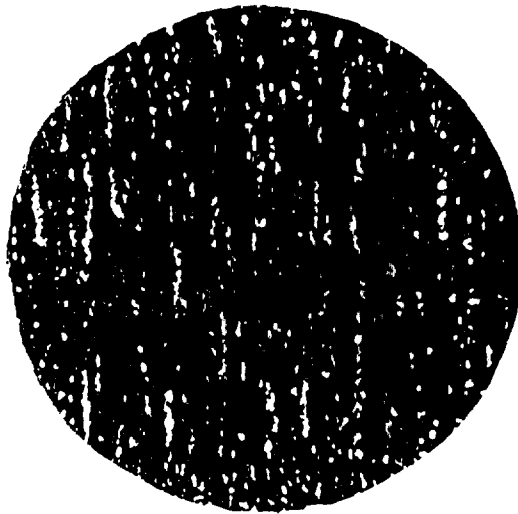
Балл 5

ШКАЛА 6

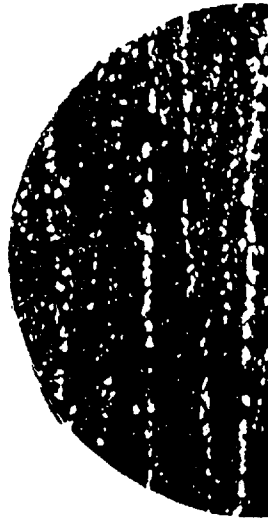
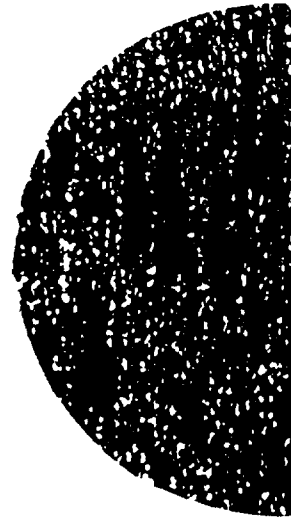
Карбидная неоднородность X 100



А

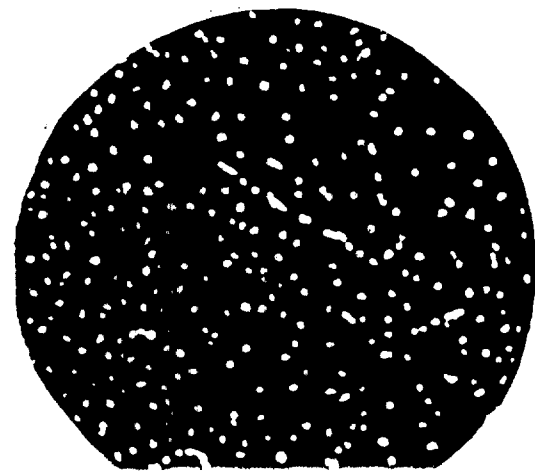


Б

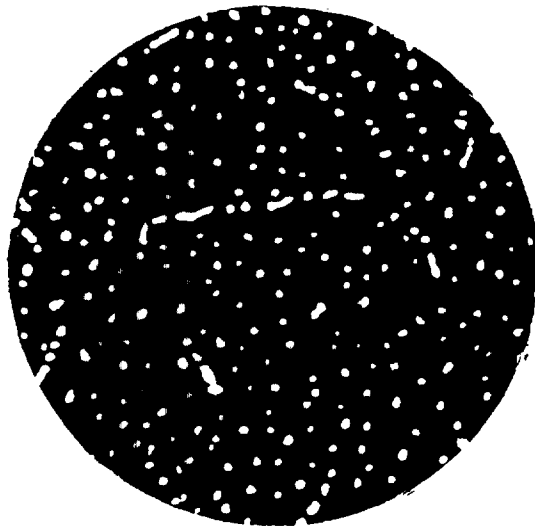


ШКАЛА 5

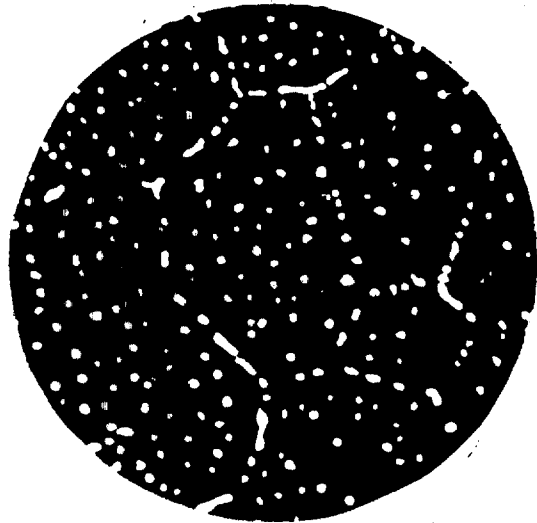
Карбидная сетка X 500



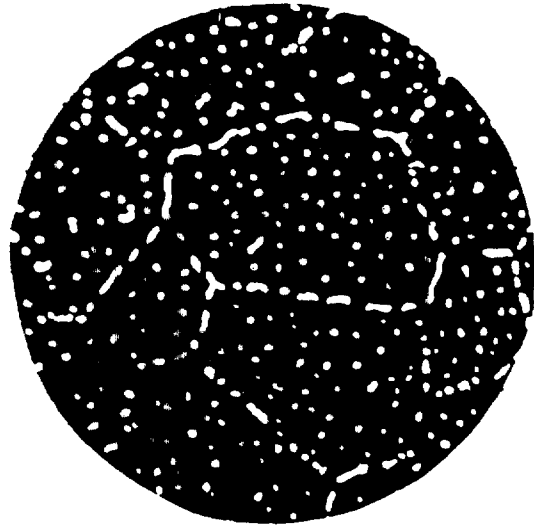
Балл 2



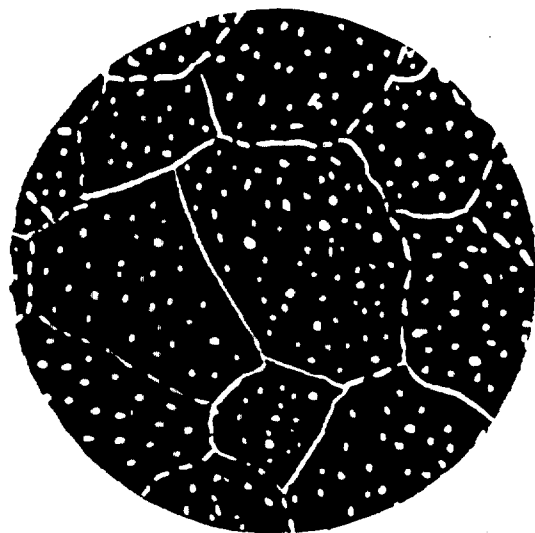
Балл 3



Балл 4



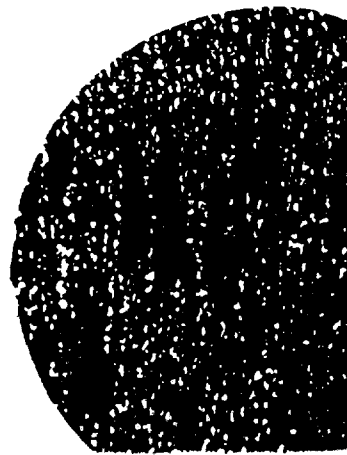
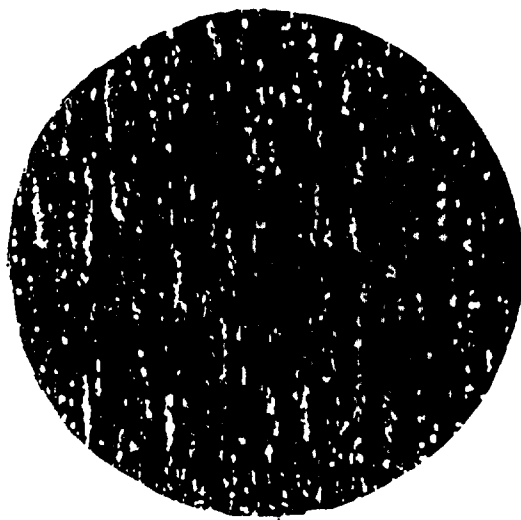
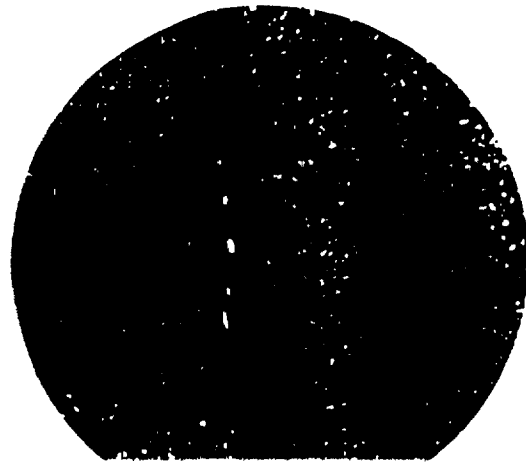
Балл 5

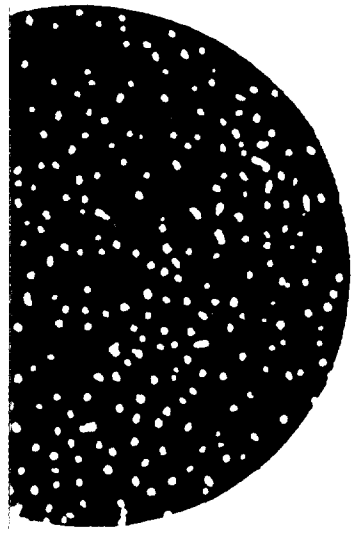


Балл 6

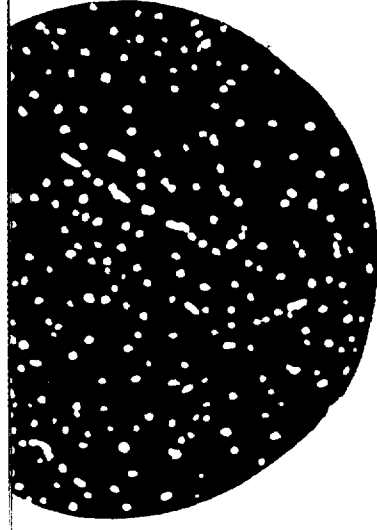
ШКАЛА 6

Карбидная неоднородность X 100

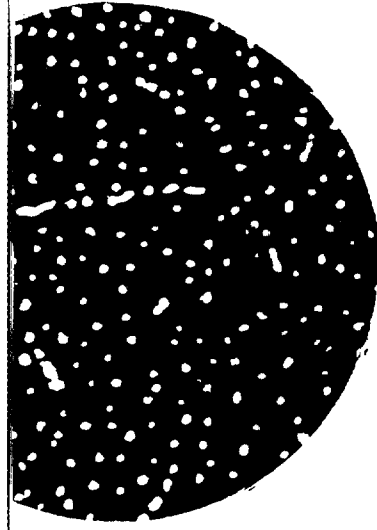




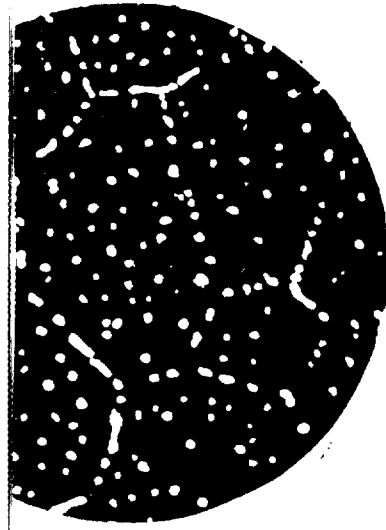
Балл 1



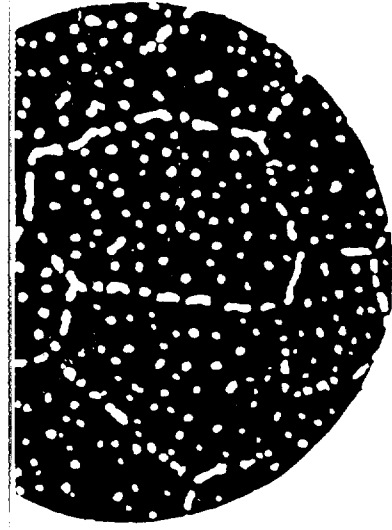
Балл 2



Балл 3

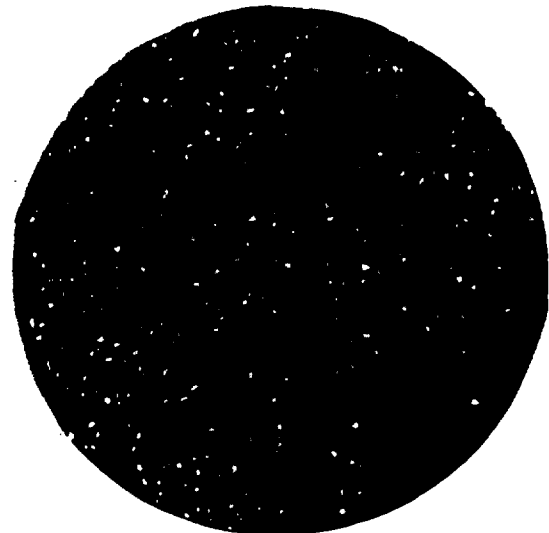


Балл 4

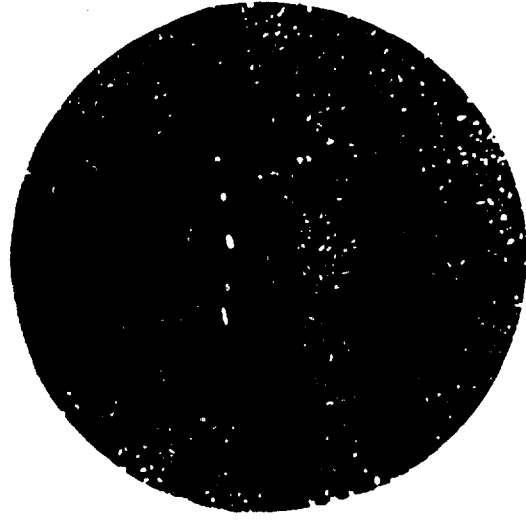


Балл 5

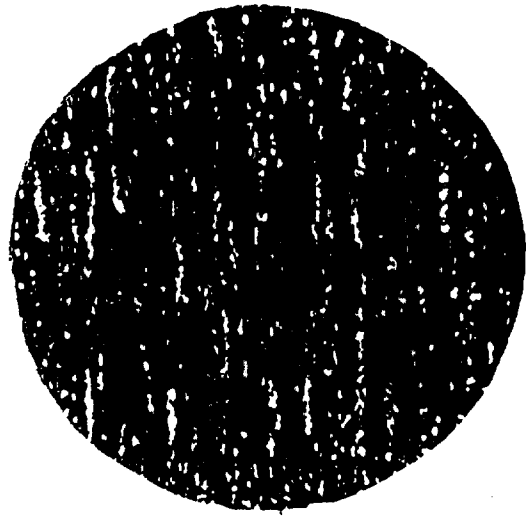
ШКАЛА 6
Карбидная неоднородность X 100



Балл 1



Балл 2



Балл 3



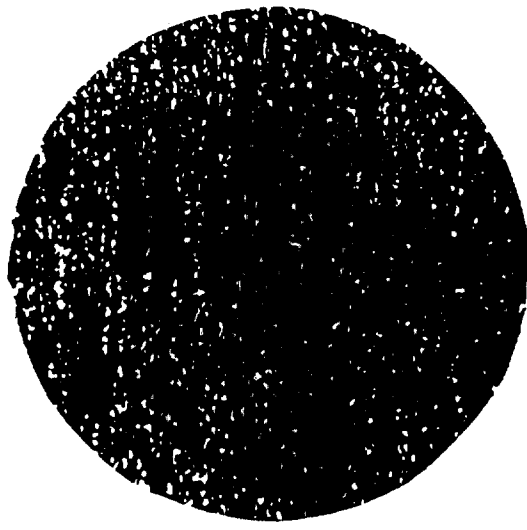
Балл 4



Балл 5



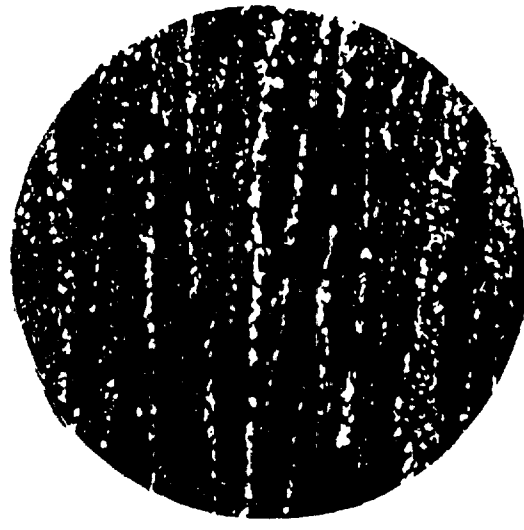
Балл 1



Балл 2



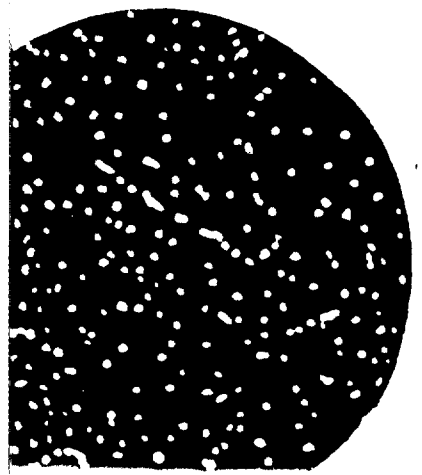
Балл 3



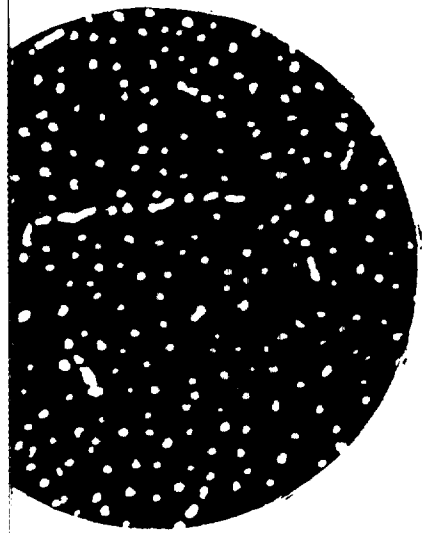
Балл 4



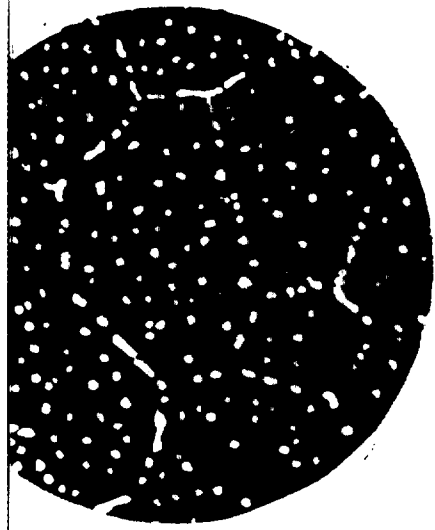
Балл 5



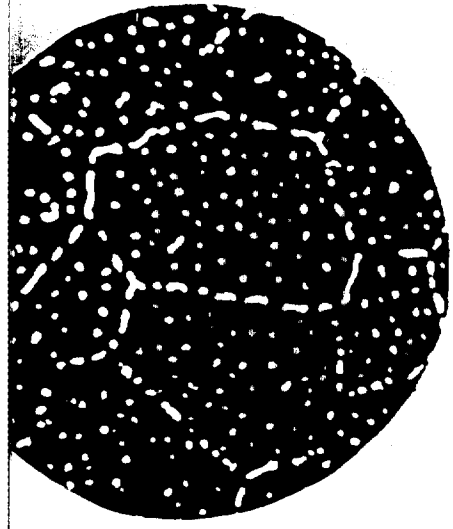
Балл 2



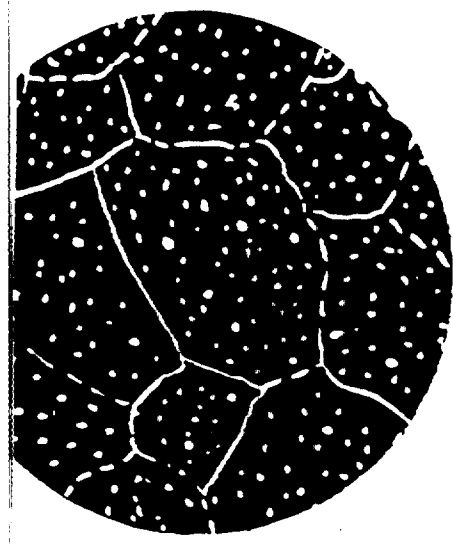
Балл 3



Балл 4



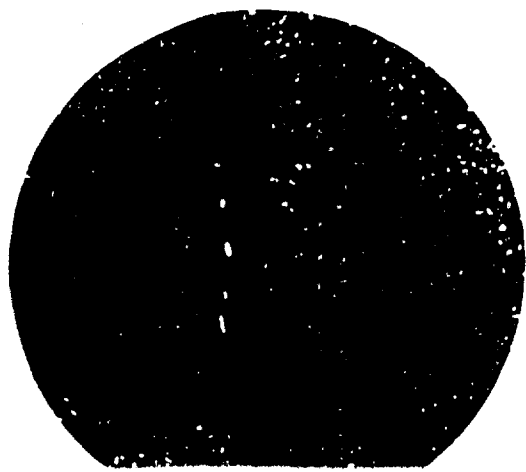
Балл 5



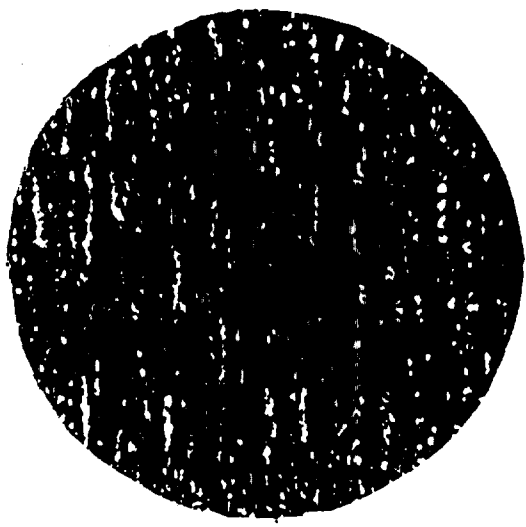
Балл 6

ШКАЛА 6

Карбидная неоднородность X 100



Балл 2



Балл 3



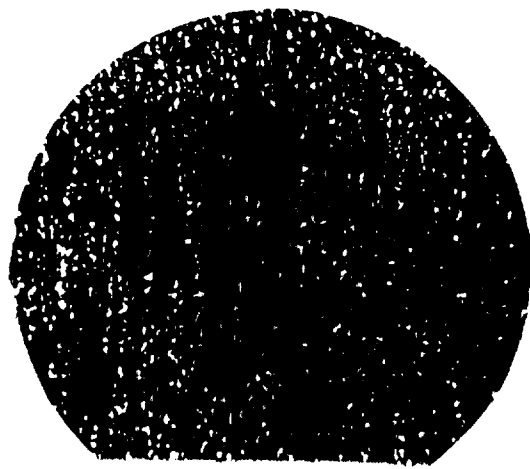
Балл 4

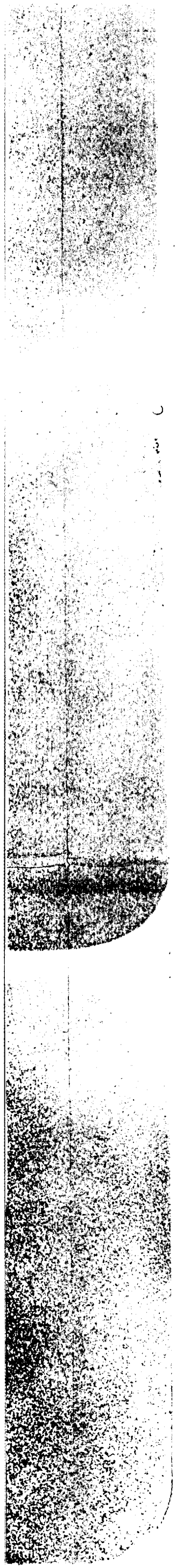


Балл 5



Балл 6



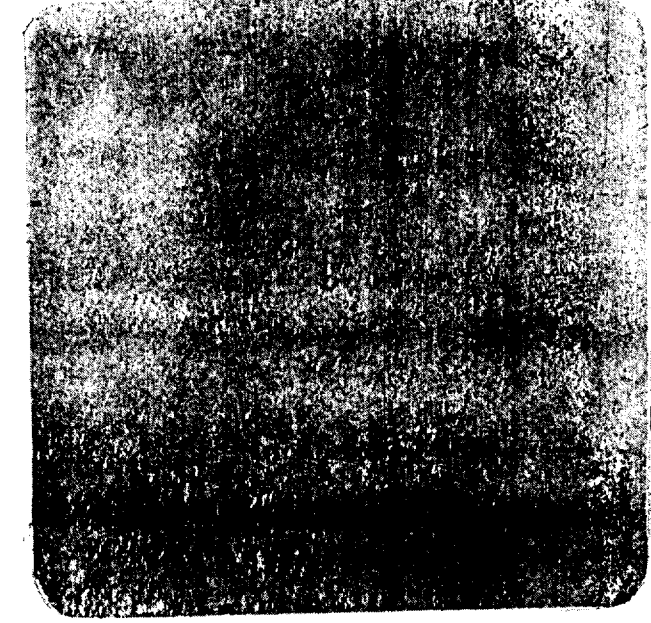


БАЛЛ 1

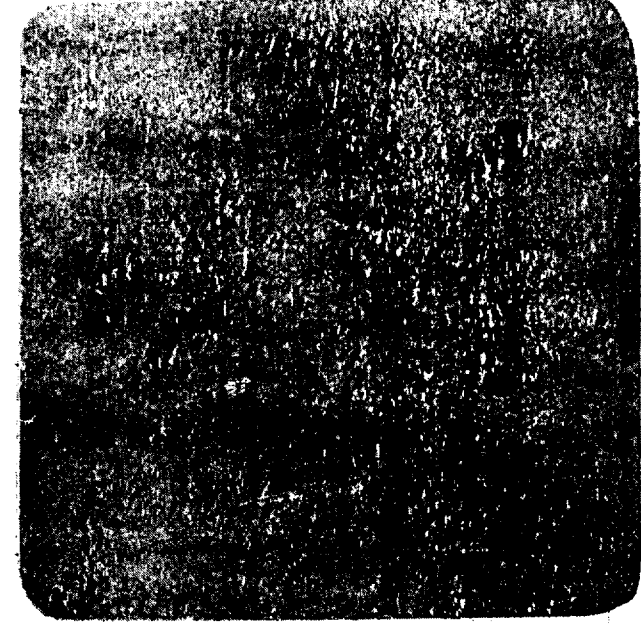
БАЛЛ 2

БАЛЛ 3

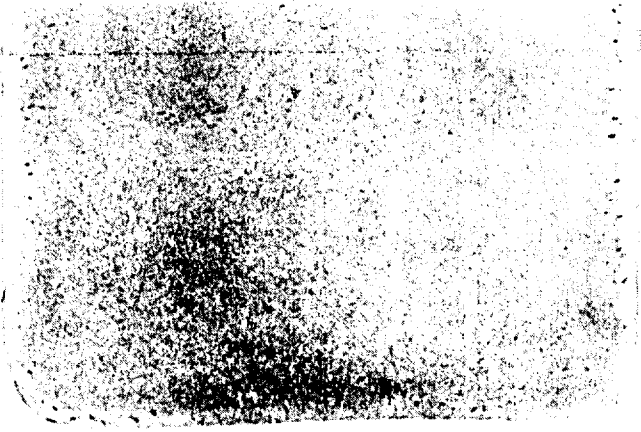
ШКАЛА № 7 ПОДКОРКОВЬ



БАЛЛ 1



БАЛЛ 2



БАЛЛ 3

ШКАЛА № 8 МЕЖКРИСТАЛЛИТНІ



БАЛЛ 1

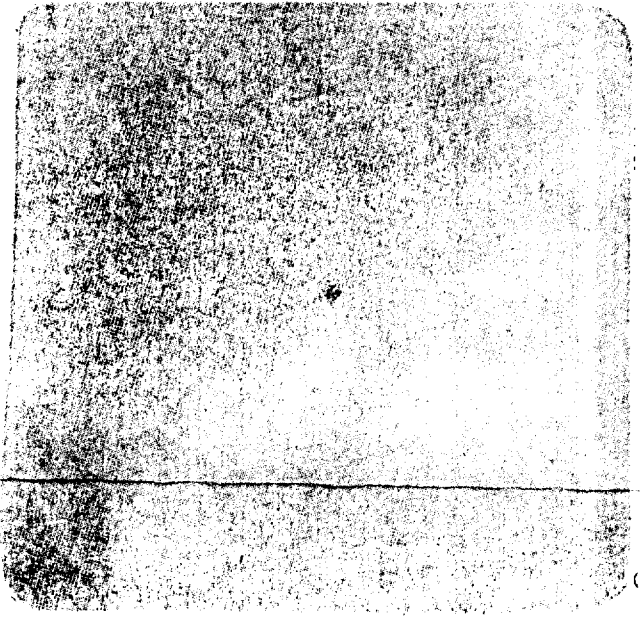


БАЛЛ 2

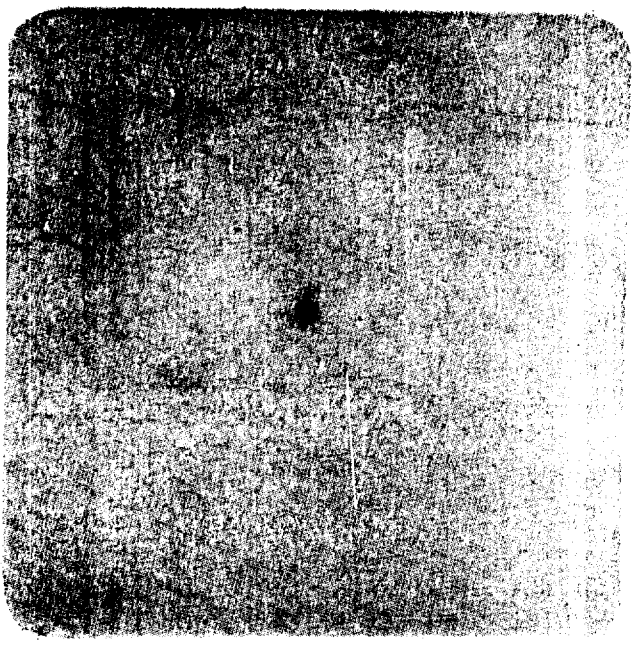


БАЛЛ 3

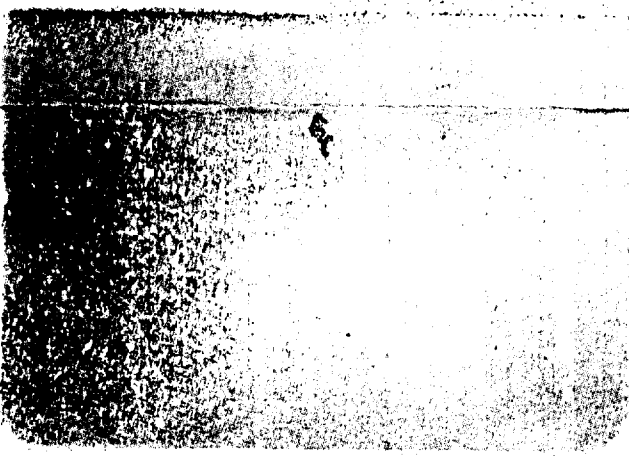
ШКАЛА № 6 ПОДУСАДОЧЕ



БАЛЛ 1

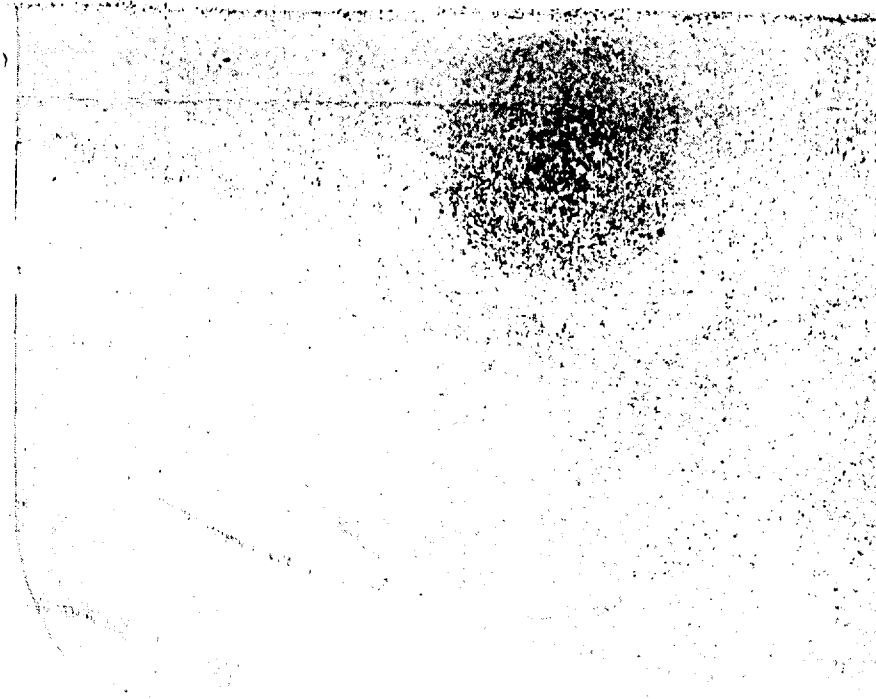
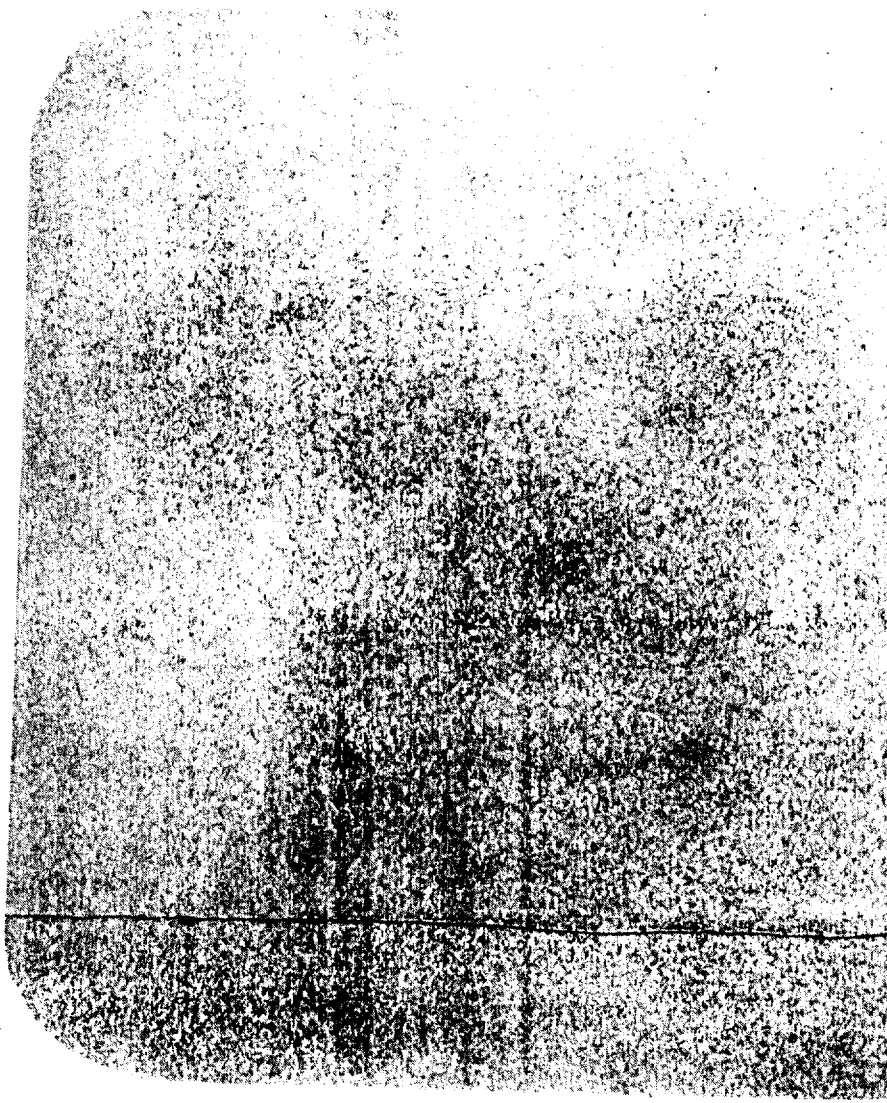


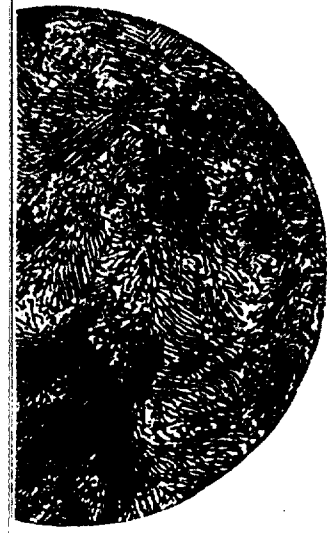
БАЛЛ 2



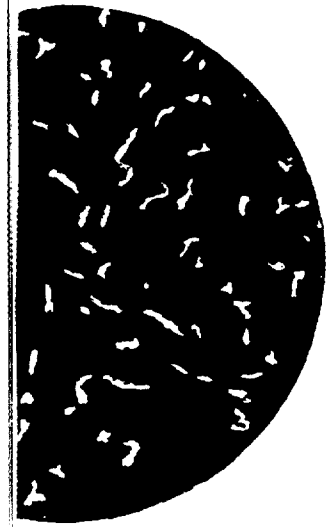
БАЛЛ 3

ШКАЛА № 6A ПОДУСАДОЧНА

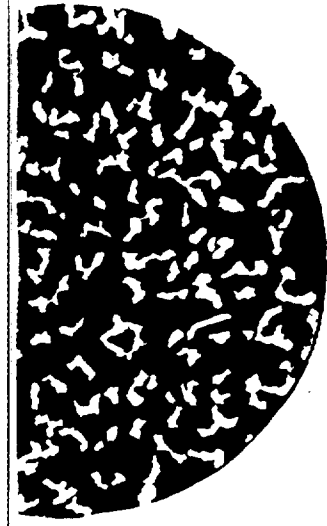




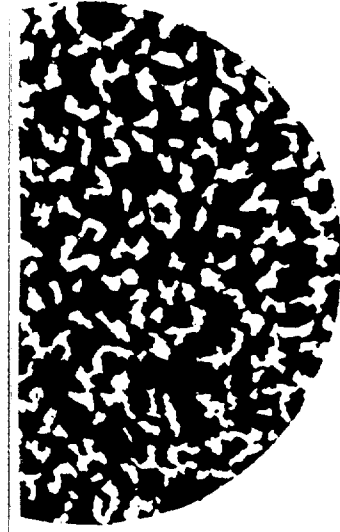
перлита $\frac{100}{0}$
феррита



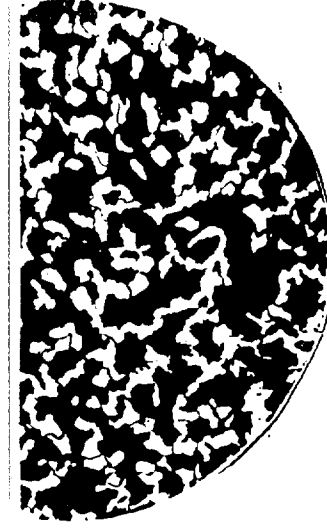
$\frac{95}{5}$



$\frac{85}{15}$



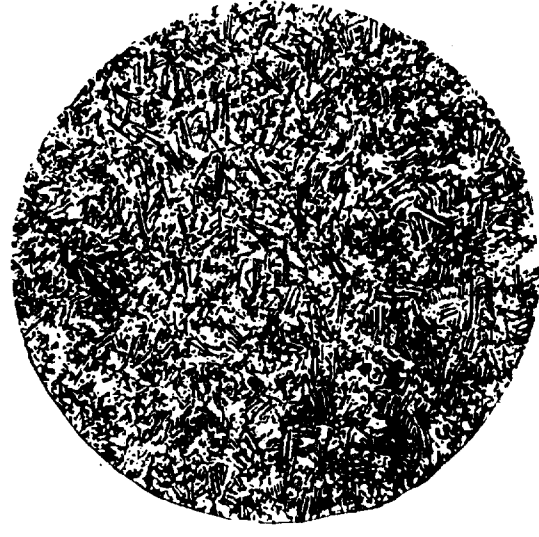
$\frac{75}{25}$



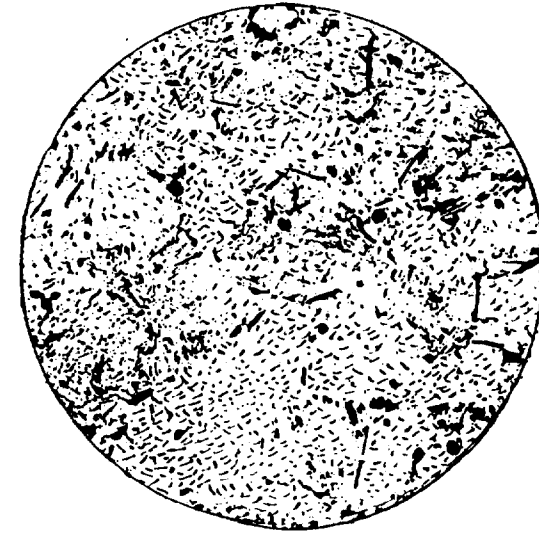
$\frac{65}{35}$

ШКАЛА

Соотношение мартенсита



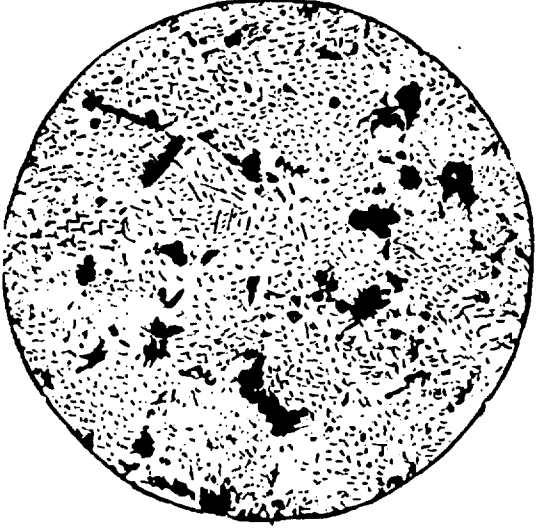
мартенсита $\frac{100}{0}$
троостита



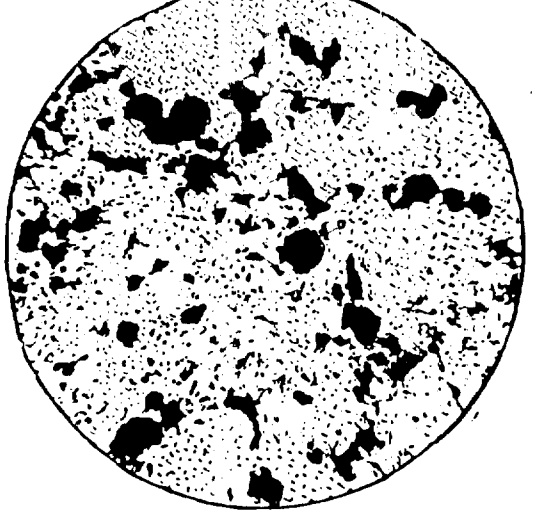
$\frac{99}{1}$



$\frac{97,5}{2,5}$



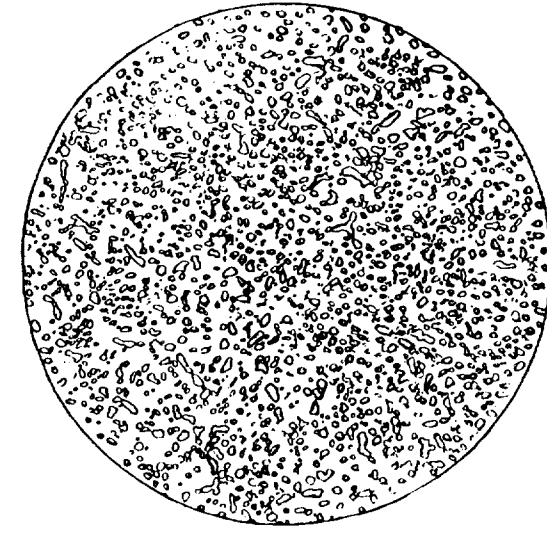
$\frac{95}{5}$



$\frac{90}{10}$

ШКАЛА

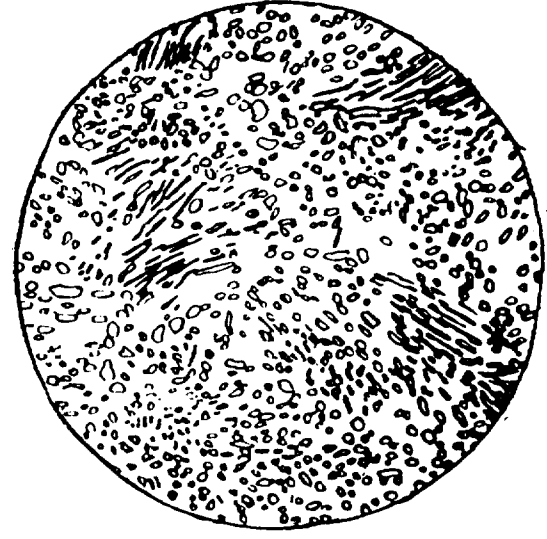
Соотношение зернистого и пласт.



% зерн. перлита $\frac{100}{0}$
% пласт. перлита



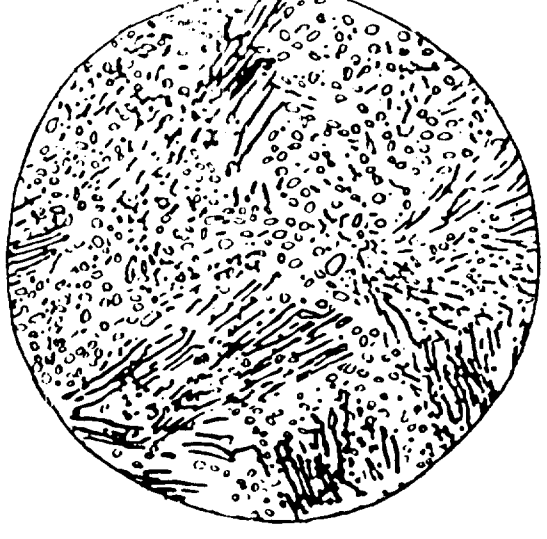
$\frac{95}{5}$



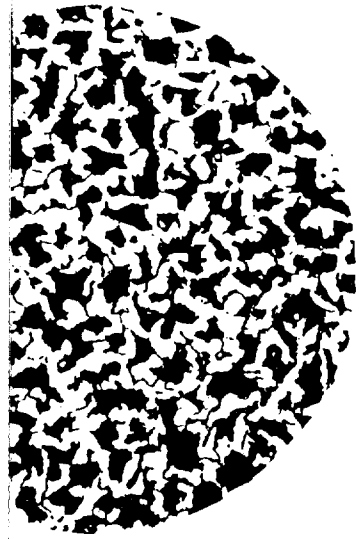
$\frac{90}{10}$



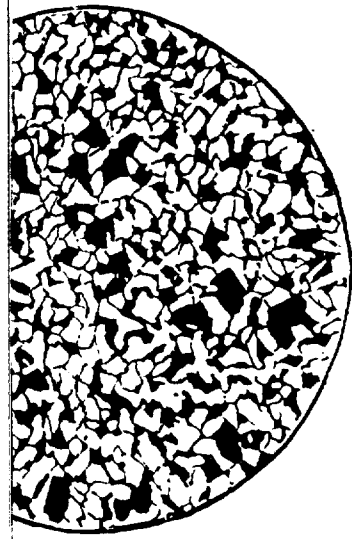
$\frac{85}{15}$



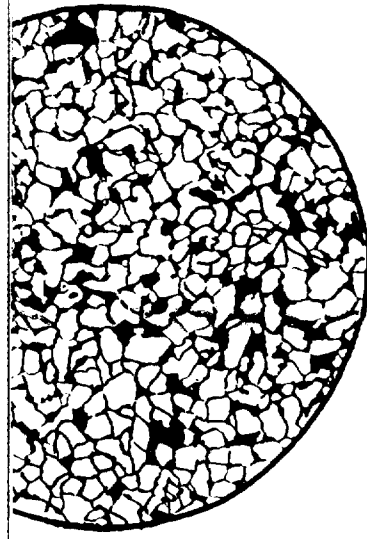
$\frac{80}{20}$



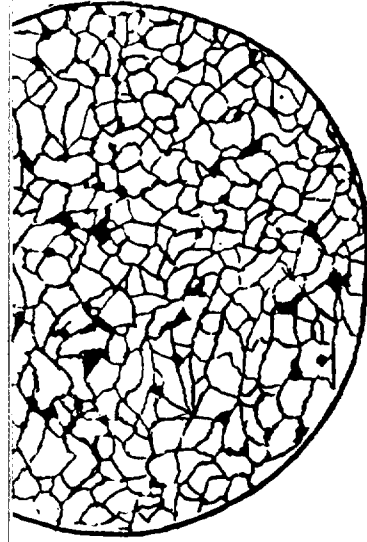
$\frac{50}{50}$



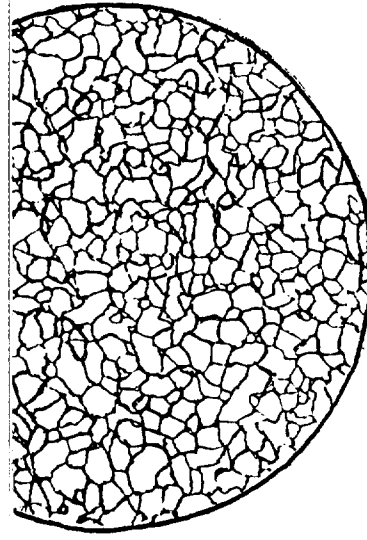
$\frac{35}{65}$



$\frac{20}{80}$

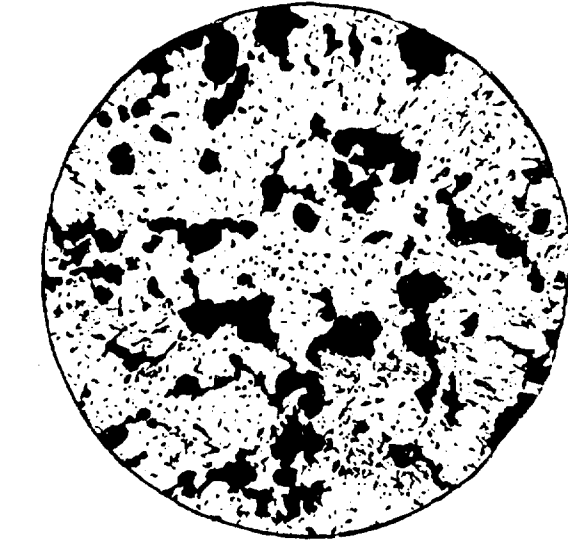


$\frac{5}{95}$

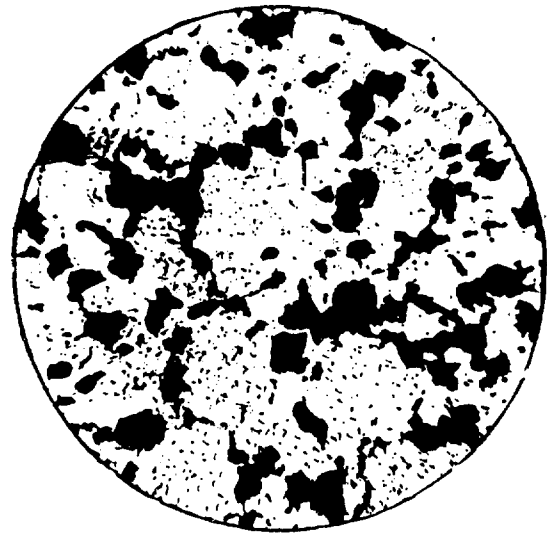


$\frac{0}{100}$

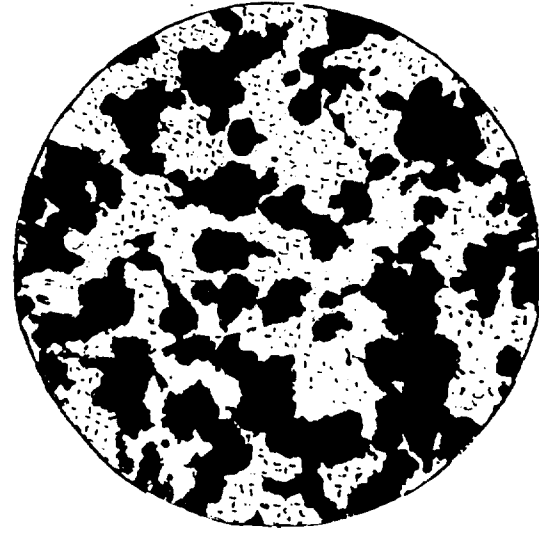
ТА 8
пта и троостита х500



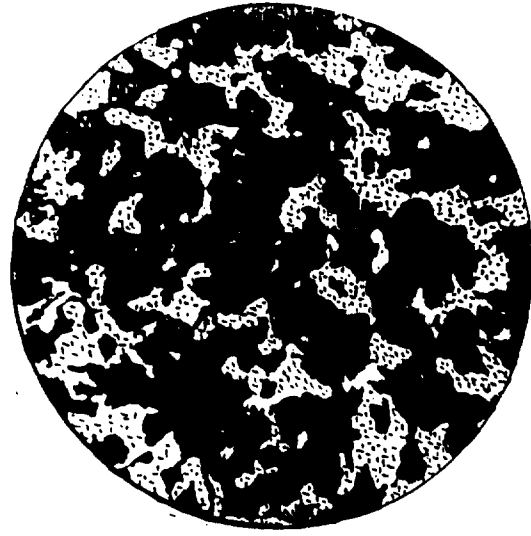
$\frac{85}{15}$



$\frac{75}{25}$



$\frac{50}{50}$

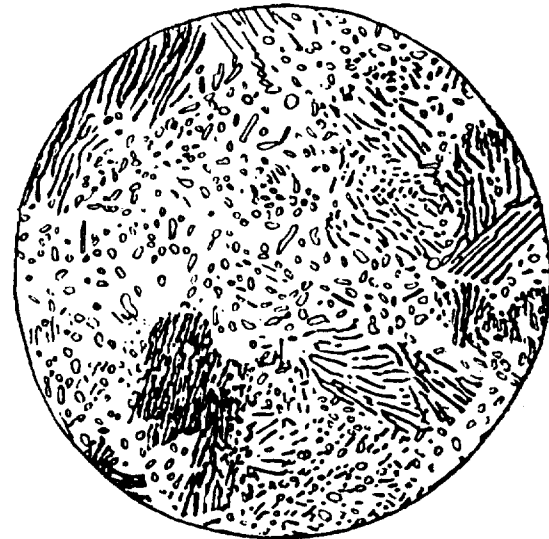


$\frac{25}{75}$



$\frac{0}{100}$

ЛА 9
пластинчатого перлита х500



$\frac{65}{35}$



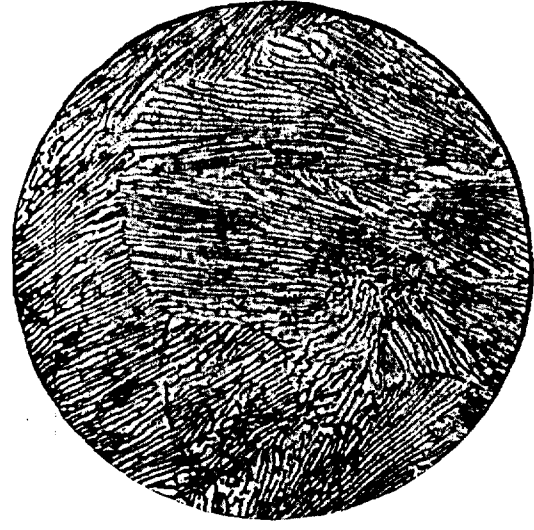
$\frac{50}{50}$



$\frac{35}{65}$



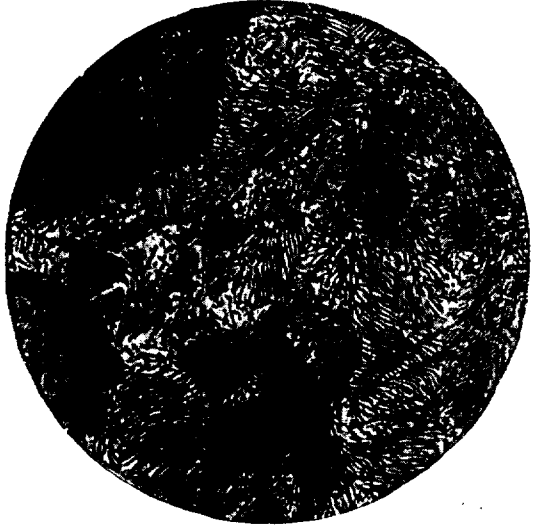
$\frac{5}{95}$



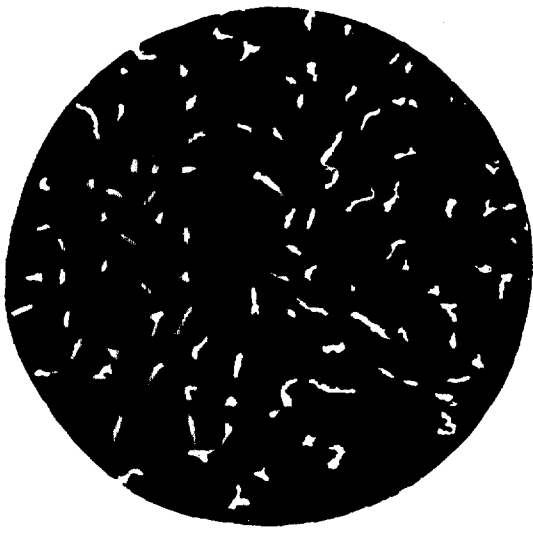
$\frac{0}{100}$

ШКАЛА

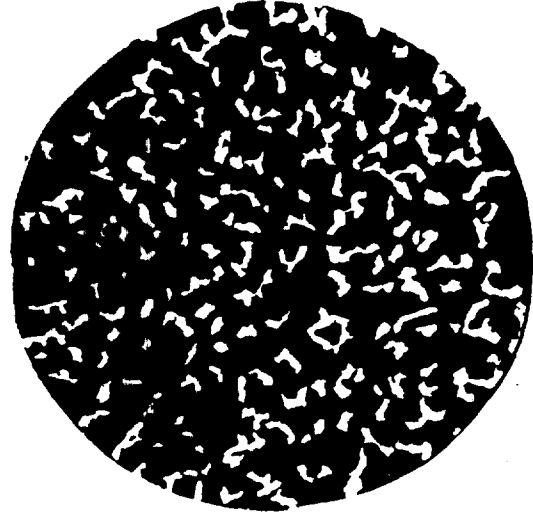
Соотношение перлита



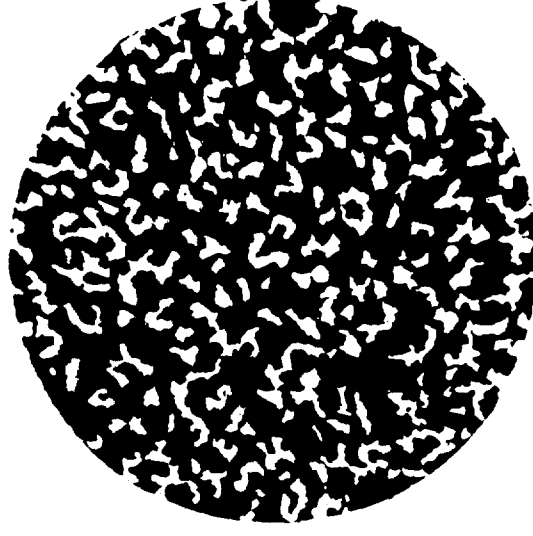
$\frac{100}{0}$
% перлита
% феррита



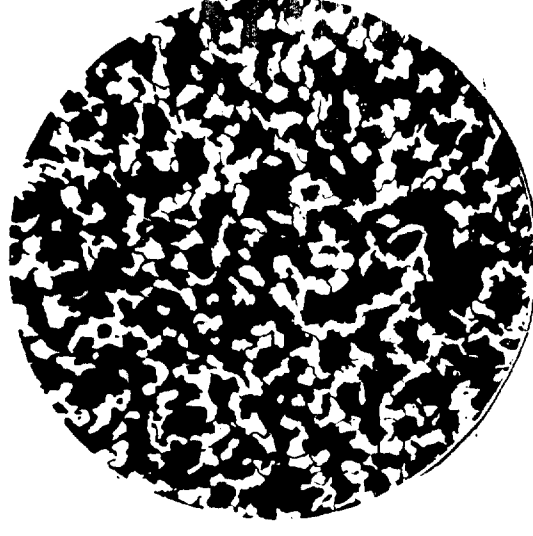
$\frac{95}{5}$



$\frac{85}{15}$



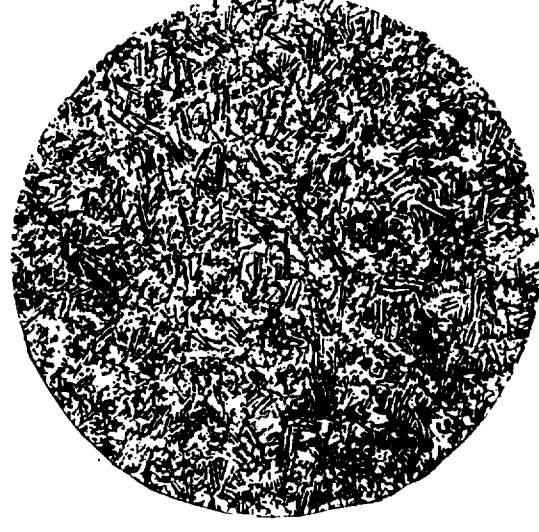
$\frac{75}{25}$



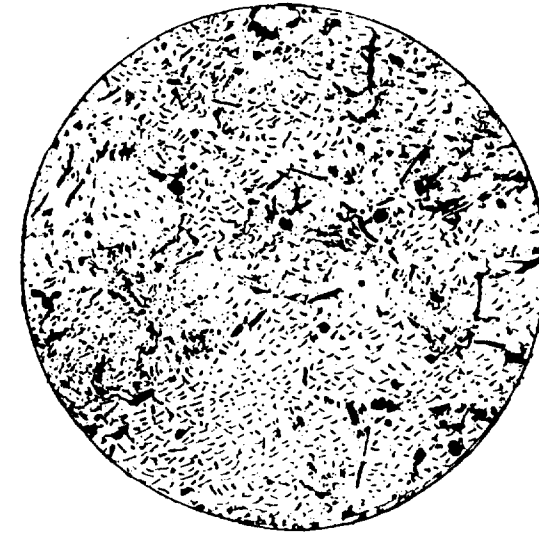
$\frac{65}{35}$

ШКАЛА

Соотношение мартенсита



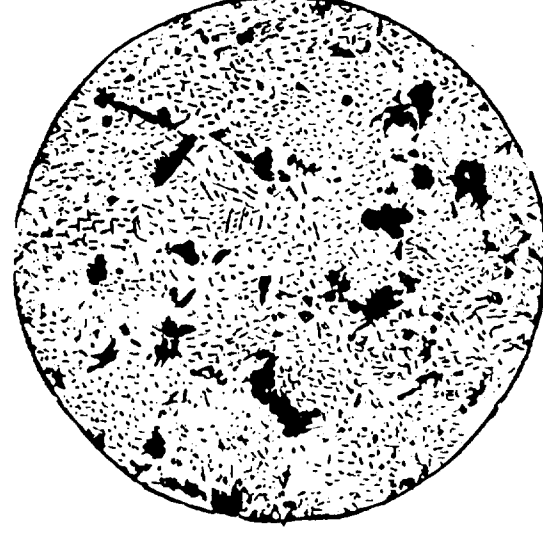
$\frac{100}{0}$
% мартенсита
% троостита



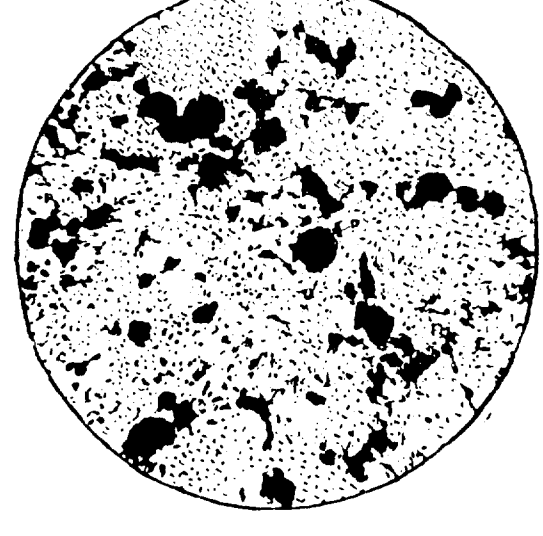
$\frac{99}{1}$



$\frac{97,5}{2,5}$



$\frac{95}{5}$



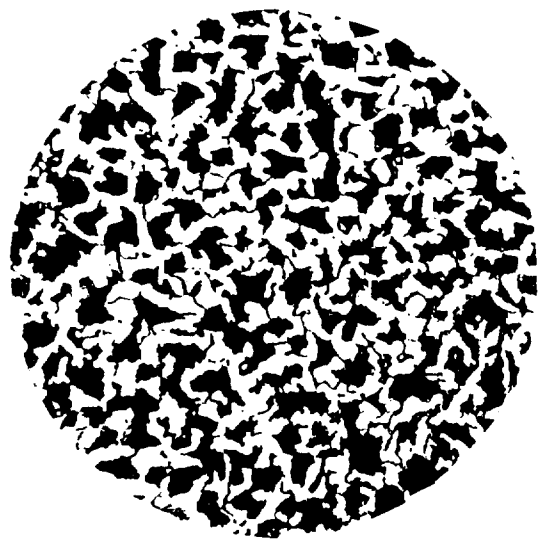
$\frac{90}{10}$

ШКАЛА

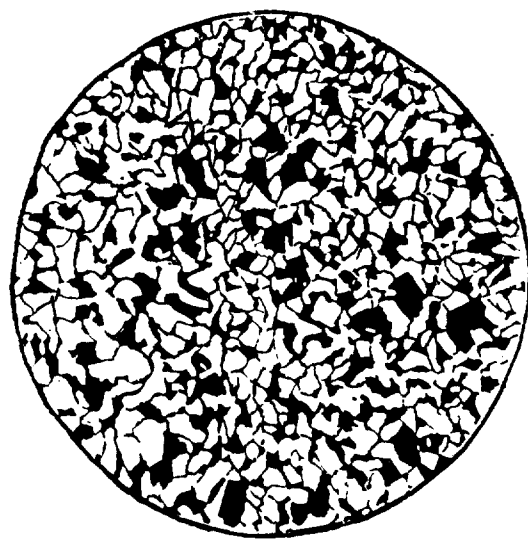
Соотношение зернистого и пластического



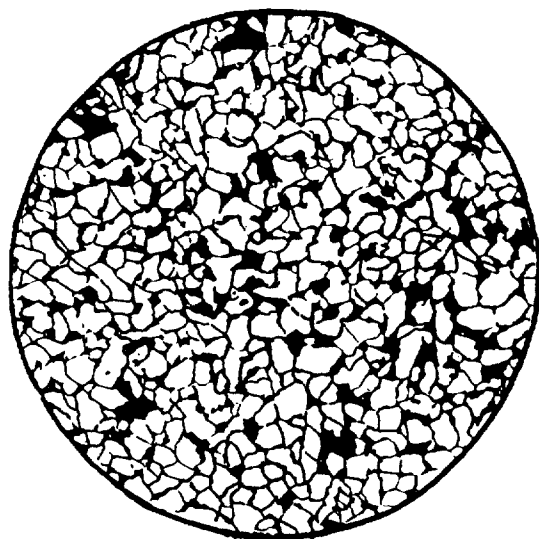
ЛА 7
ита и феррита X100



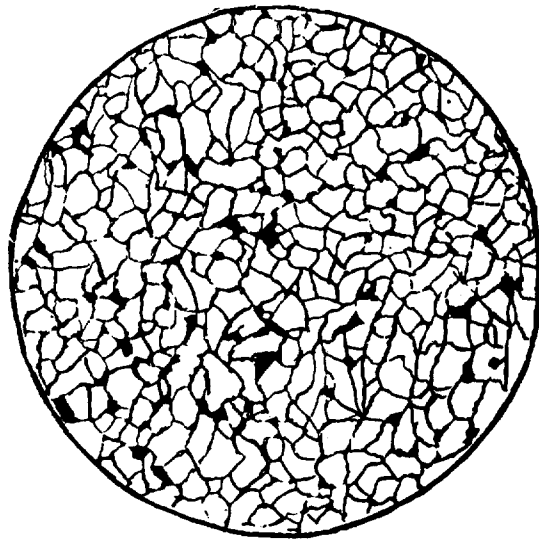
$\frac{50}{50}$



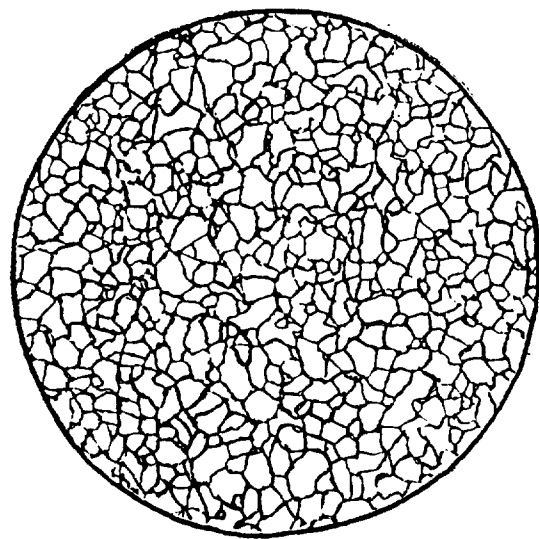
$\frac{35}{65}$



$\frac{20}{80}$

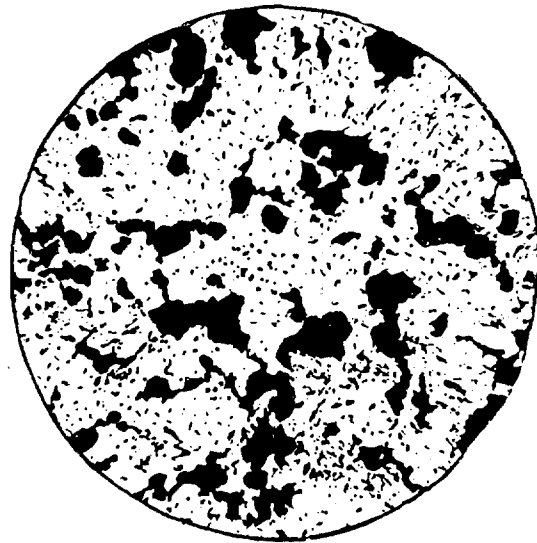


$\frac{5}{95}$

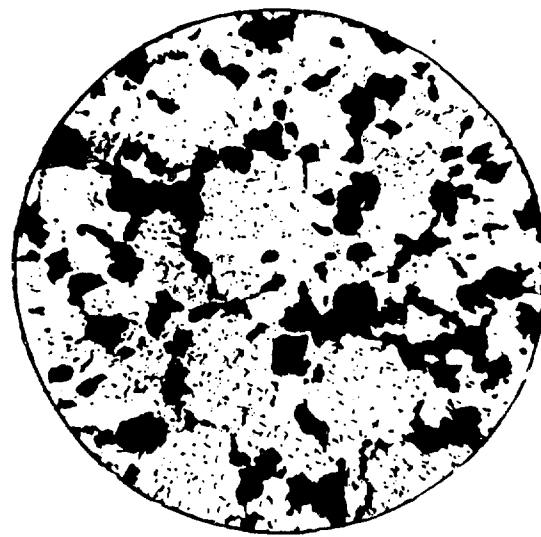


$\frac{0}{100}$

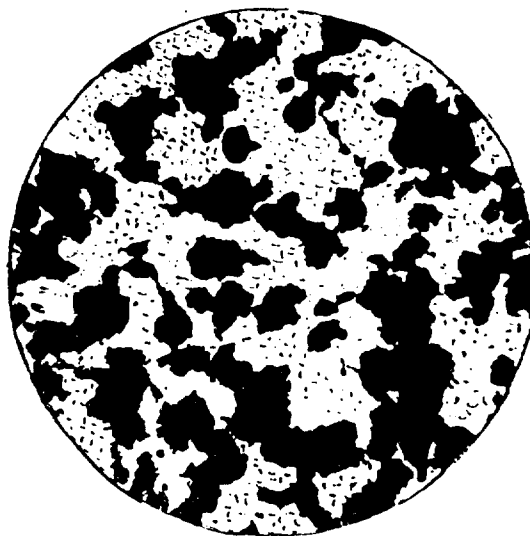
ЛА 8
ита и троостита X500



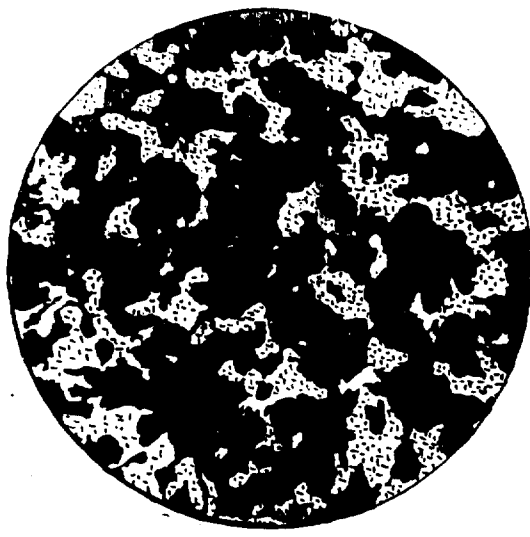
$\frac{85}{15}$



$\frac{75}{25}$



$\frac{50}{50}$



$\frac{25}{75}$



$\frac{0}{100}$

ЛА 9
пластинчатого перлита X500

