

Лабораторная работа 2

Определение степени дисперсности пластинчатого перлита

Томск – 2013

Рекомендуемая литература

- 1. Томас Г. Электронная микроскопия металлов. – М.: Иностранная литература, 1963. - 347 с.
- 2. Утевский Л.М. Дифракционная электронная микроскопия в металловедении. – М.: Metallurgy, 1973. – 584 с.
- 3. Чернявский К.С. Стереология в металловедении. – М.: Metallurgy, 1977.- 208 с.
- 4. Гольдштейн М.И., Фарбер Б.М. Дисперсионное упрочнение стали. - М.: Metallurgy, 1979. – 208 с.
- 5. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Metallurgy, 1978. –647 с.
- 6. ГОСТ 8233-56

Цель работы

Ознакомление с методиками определения степени дисперсности пластинчатого перлита.

Задачи работы

1. Ознакомиться с методиками определения степени дисперсности пластинчатого перлита;
2. Определить величину межпластинчатого расстояния;
3. Провести классификацию пластинчатого перлита.

Вид отчетности:

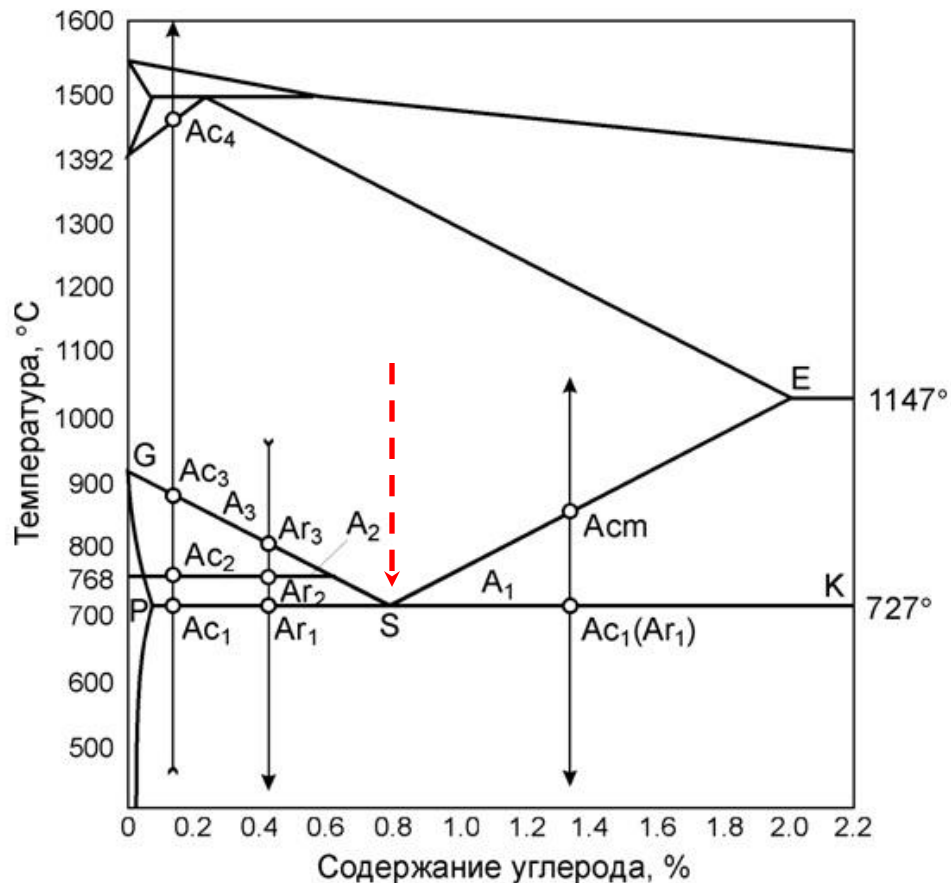
Сдать реферат и отчет на тему:

Изучение структуры и определение степени дисперсности пластинчатого перлита

Перлитное превращение в сталях

Перлит – продукт эвтектоидного распада аустенита при медленном охлаждении Fe-C-сплавов ниже 723°C . Аустенит (γ -железо) переходит в α -железо, в котором около 0,02% углерода; избыточный углерод выделяется в форме цементита или карбидов. Таким образом, перлит представляет собой эвтектоидную смесь двух фаз – феррита и цементита

Перлит – англ. pearlite (от франц. perle - жемчуг); название предложено Хоу и связано с перламутровым блеском (перлит напоминает перламутр).



Структура перлита

В зависимости от формы цементита различают пластинчатый и зернистый перлит. Структура пластинчатого перлита представлена на рис. 1, структура зернистого перлита – на рис. 2.

Дисперсные разновидности пластинчатого перлита иногда называют сорбитом и трооститом.

Таким образом, перлит, сорбит и троостит - это структуры с одинаковой природой превращения (феррит + цементит), продукты распада аустенита, отличающиеся степенью дисперсности феррита и цементита.

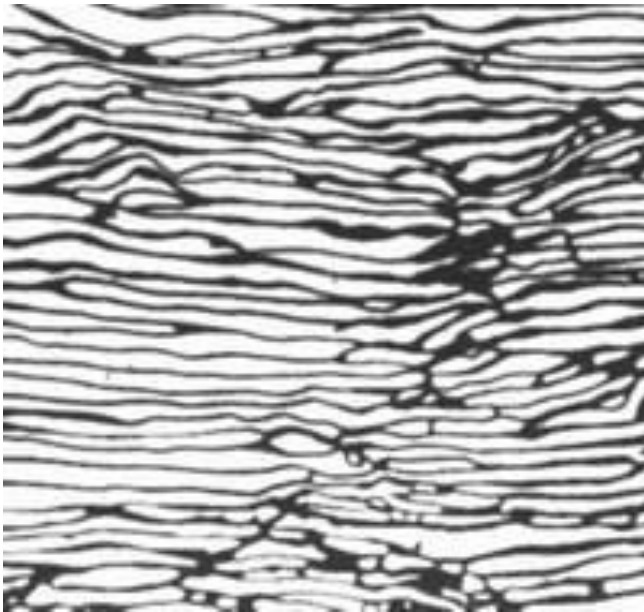


Рис. 1. Перлит пластинчатый

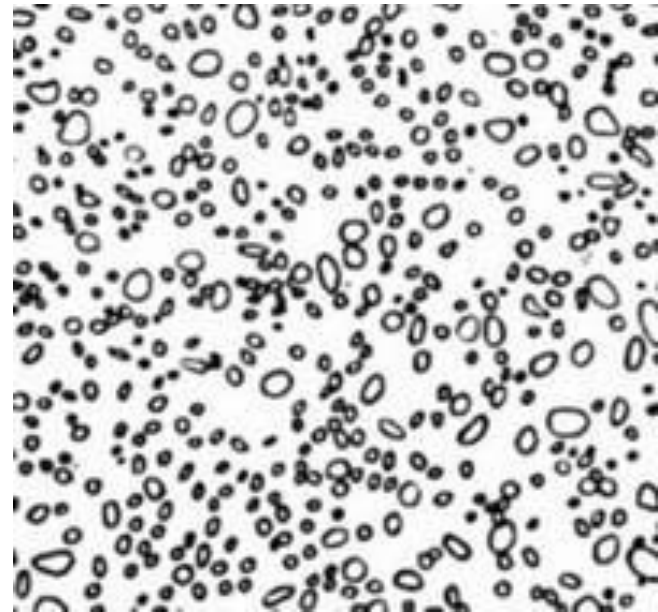


Рис. 2. Перлит зернистый

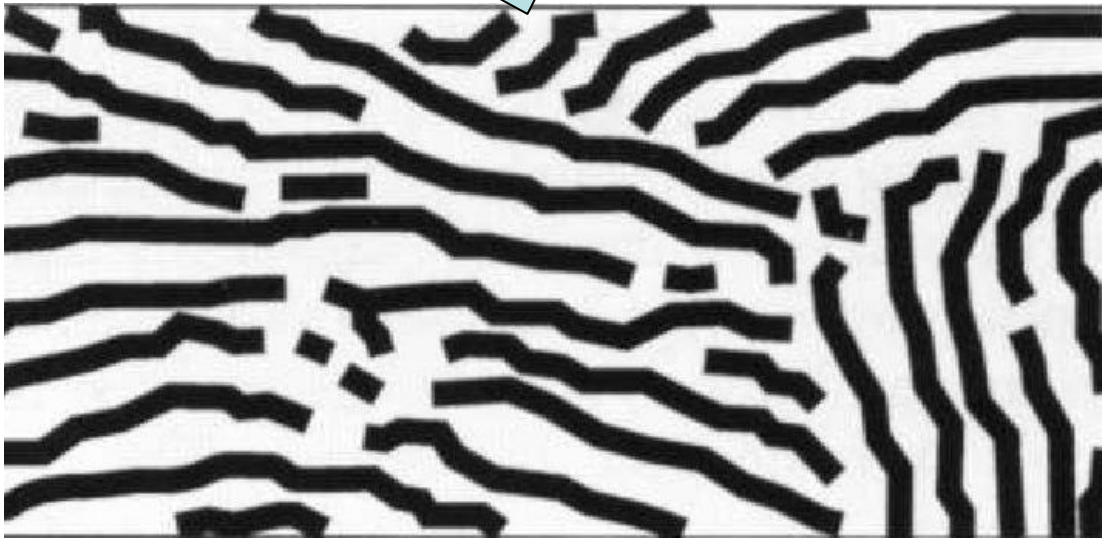
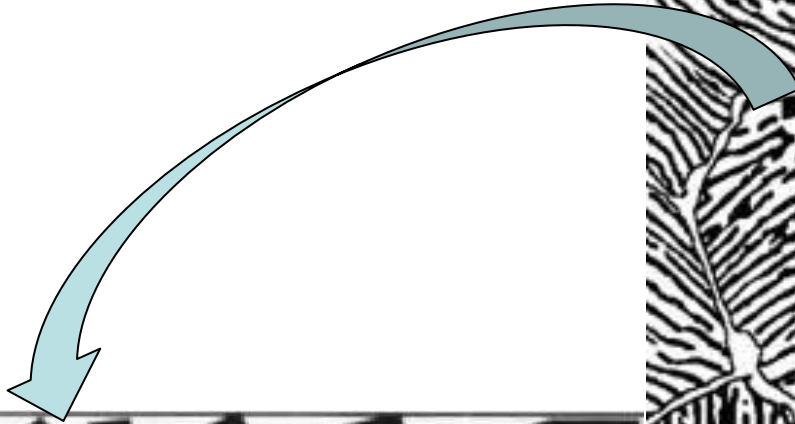
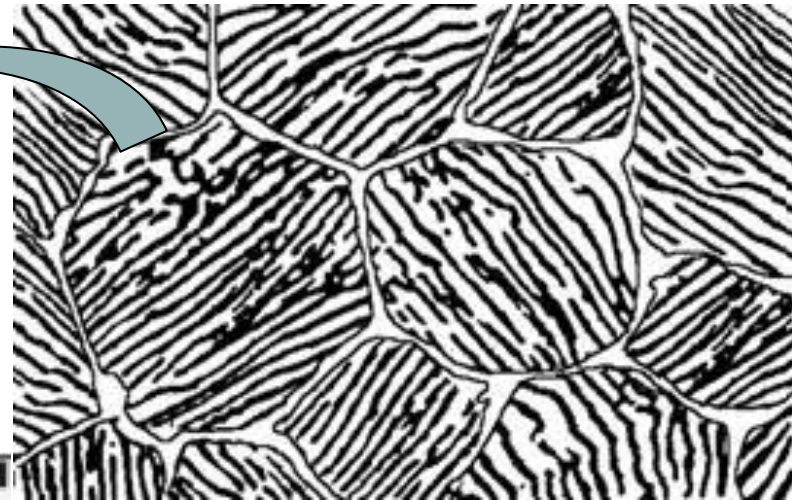
Структура перлита

В пластинчатом перлите цементит находится в виде пластинок.

В зернистом перлите цементит находится в виде зёрнышек.

Однородный (гомогенный) аустенит всегда превращается в пластинчатый перлит.

Неоднородный аустенит при всех степенях переохлаждения даёт зернистый перлит.



Свойства перлита

Свойства перлита зависят от типа, размера и формы цементитных зёрен, от расстояния между пластинами, а также от многих других факторов. Предел прочности пластинчатого перлита 80 кг/мм^2 , относительное удлинение 10-12%. Прочность и твердость зернистого перлита несколько меньше, зато выше пластические свойства.

Зависимость твёрдости перлитной структуры от межпластинчатого расстояния (L) приведена в таблице 1. Твёрдость пластинчатого перлита 180-230 НВ, твёрдость зернистого перлита 160-190 НВ.

Таблица 1

Параметры	Перлит	Сорбит	Троостит
L , мкм	0,6-1,0	0,25-0,3	0,1-0,15
Твёрдость, НВ	180	250	400

Определение степени дисперсности пластинчатого перлита в соответствии с ГОСТ 8233-56.

Процедура анализа

По изображениям микроструктуры пластинчатого перлита определяется межпластинчатое расстояние. Измерения межпластинчатого расстояния осуществляется вдоль отрезков, перпендикулярных пластинам цементита. Среди всех значений выбирается наименьшее и оценивается баллом структуры в соответствии с ГОСТ 8233-56 (таблица 2).

Получаемые параметры:

число проведённых измерений;

минимальное межпластинчатое расстояние, мкм;

балл структуры.

Определение степени дисперсности пластинчатого перлита в соответствии с ГОСТ 8233-56.

Таблица 2

Степень дисперсности пластинчатого перлита

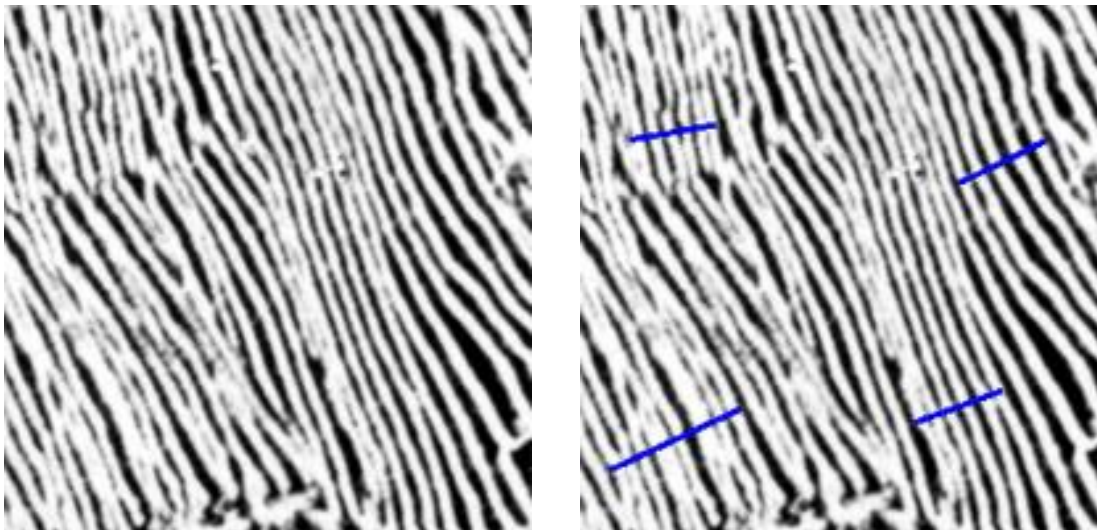
Балл	Характеристика перлита	Межпластинчатое расстояние, мкм	Тип структуры
1	Сорбитообразный	менее 0,2	троостит
2	Скрытопластинчатый	0,3	сорбит
3	Тонкопластинчатый	0,4	
4	Мелкопластинчатый	0,6	перлит
5	Мелкопластинчатый	0,8	
6	Среднепластинчатый	1,0	
7	Среднепластинчатый	1,2	
8	Крупнопластинчатый	1,6	
9	Крупнопластинчатый	2,0	
10	Грубопластинчатый	более 2,0	

Определение степени дисперсности пластинчатого перлита в соответствии с ГОСТ 8233-56.

Пример анализа

Таблица результатов анализа

Число проведённых измерений	4
Минимальное межпластинчатое расстояние, мкм	0,13
Балл структуры	1



Указаны отрезки,
перпендикулярные
пластинам цементита

Изображение структуры пластинчатого перлита

Контрольные вопросы

1. Перлит является продуктомраспада аустенита
 - эвтектического;
 - заэвтектического;
 - эвтектоидного;
 - перетектоидного.
2. Перлит представляет собой смесь двух фаз
 - мартенсита и феррита;
 - феррита и цементита;
 - аустенита и феррита;
 - бейнита и мартенсита.
3. Перечислить дисперсные разновидности пластинчатого перлита, чем они различаются.
4. Перечислить условия, при которых аустенит превращается в пластинчатый перлит и в зернистый перлит.
5. Перечислить, от каких параметров структуры зависят свойства перлита.
6. Прочность какого типа перлита выше – пластинчатого или зернистого.
7. Пластичность какого типа перлита выше – пластинчатого или зернистого.
8. Как изменяется твердость пластинчатого перлита в зависимости от межпластинчатого расстояния.

Практическая работа

Число проведённых измерений	
Минимальное межпластинчатое расстояние, мкм	
Балл структуры	
Название структуры	

1. Провести измерения межпластинчатого расстояния вдоль отрезков, перпендикулярных пластинам цементита (не менее 4 отрезков);
2. Среди полученных значений выбрать наименьшее;
3. Оценить балл структуры в соответствии с ГОСТ 8233-56 (таблица 2).

Представить отчет в виде:

- 1) рисунков соответственно схеме, с указанием способа определения размера реального зерна;
- 3) таблицы полученных результатов

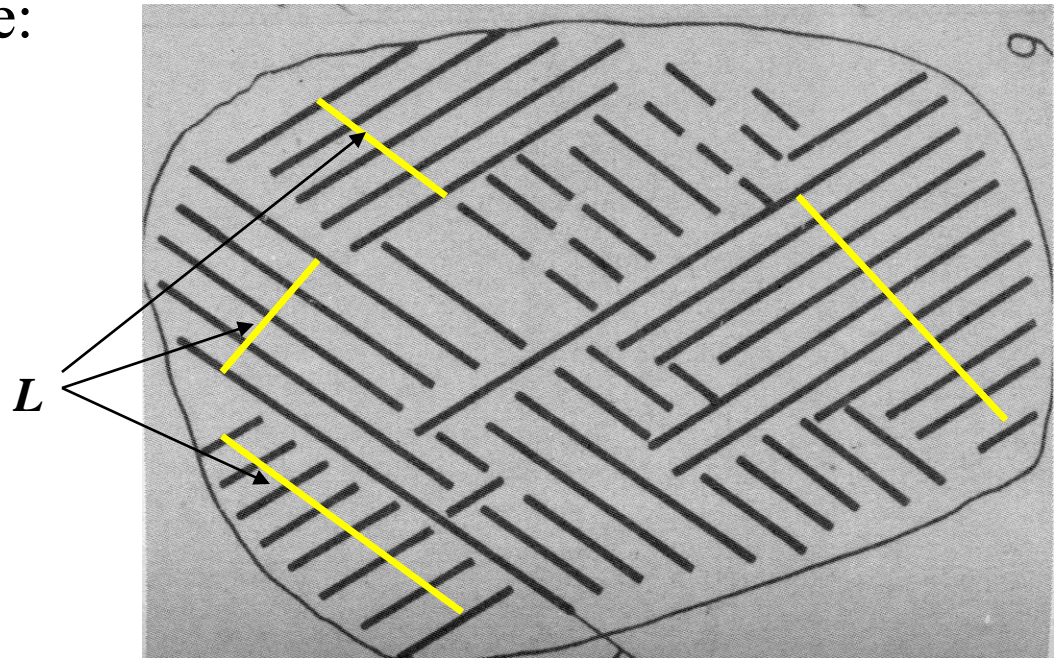
Метод подсчета пересечений

Для измерений применяют секущие линии в виде прямых, проведенных перпендикулярно пластинам цементита. Прямая секущая должна пересечь 5...10 пластин.

Определение величины межпластинчатого расстояния производят подсчетом пластин N , пересеченных секущими длиной L .

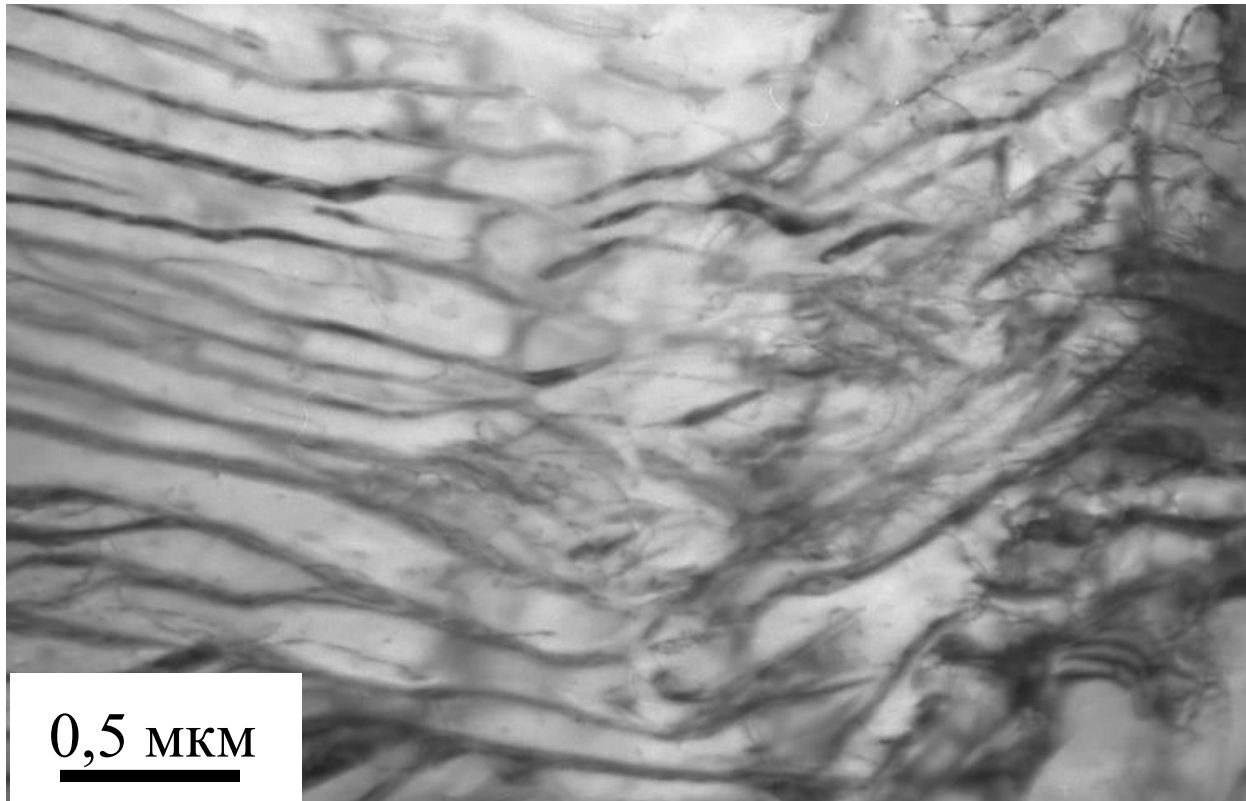
Расчет средней величины межпластинчатого расстояния D производят по формуле:

$$D = L / N$$



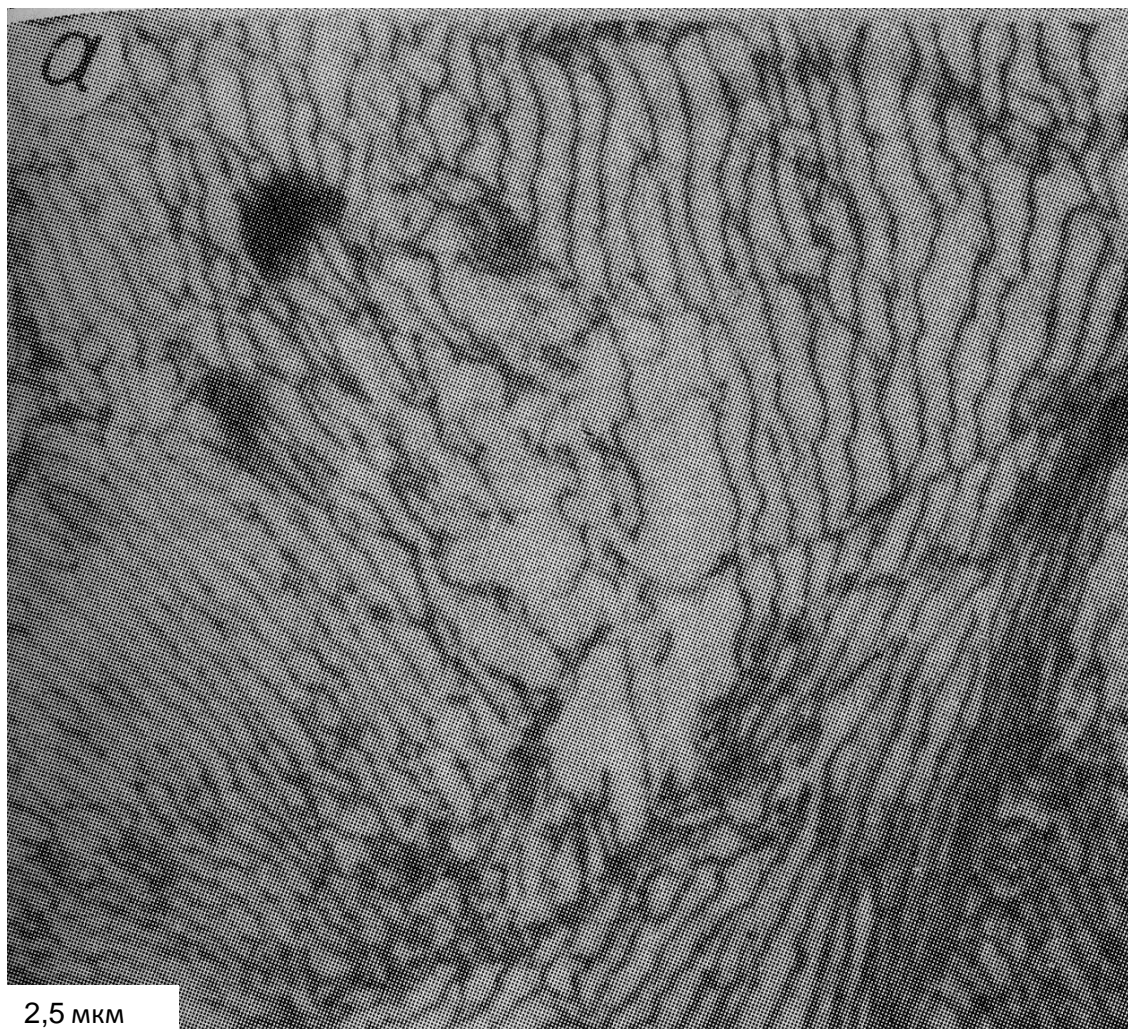
Практическая работа

Вариант 1



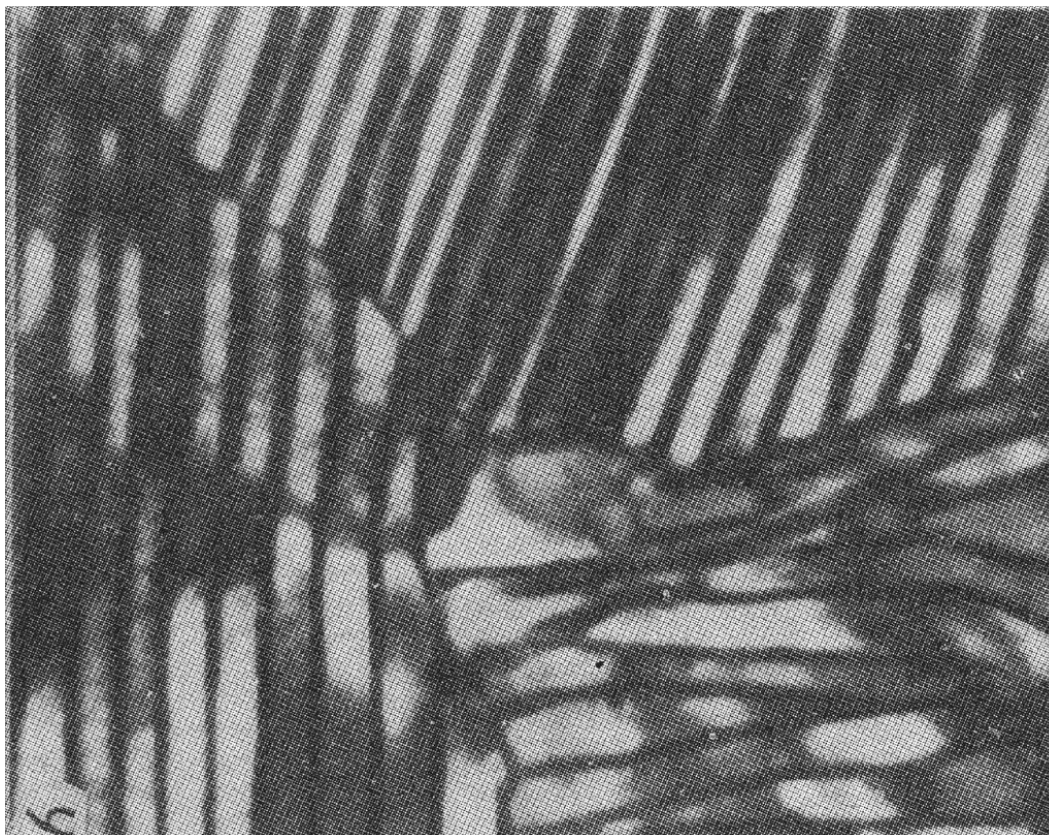
Практическая работа

Вариант 2



Практическая работа

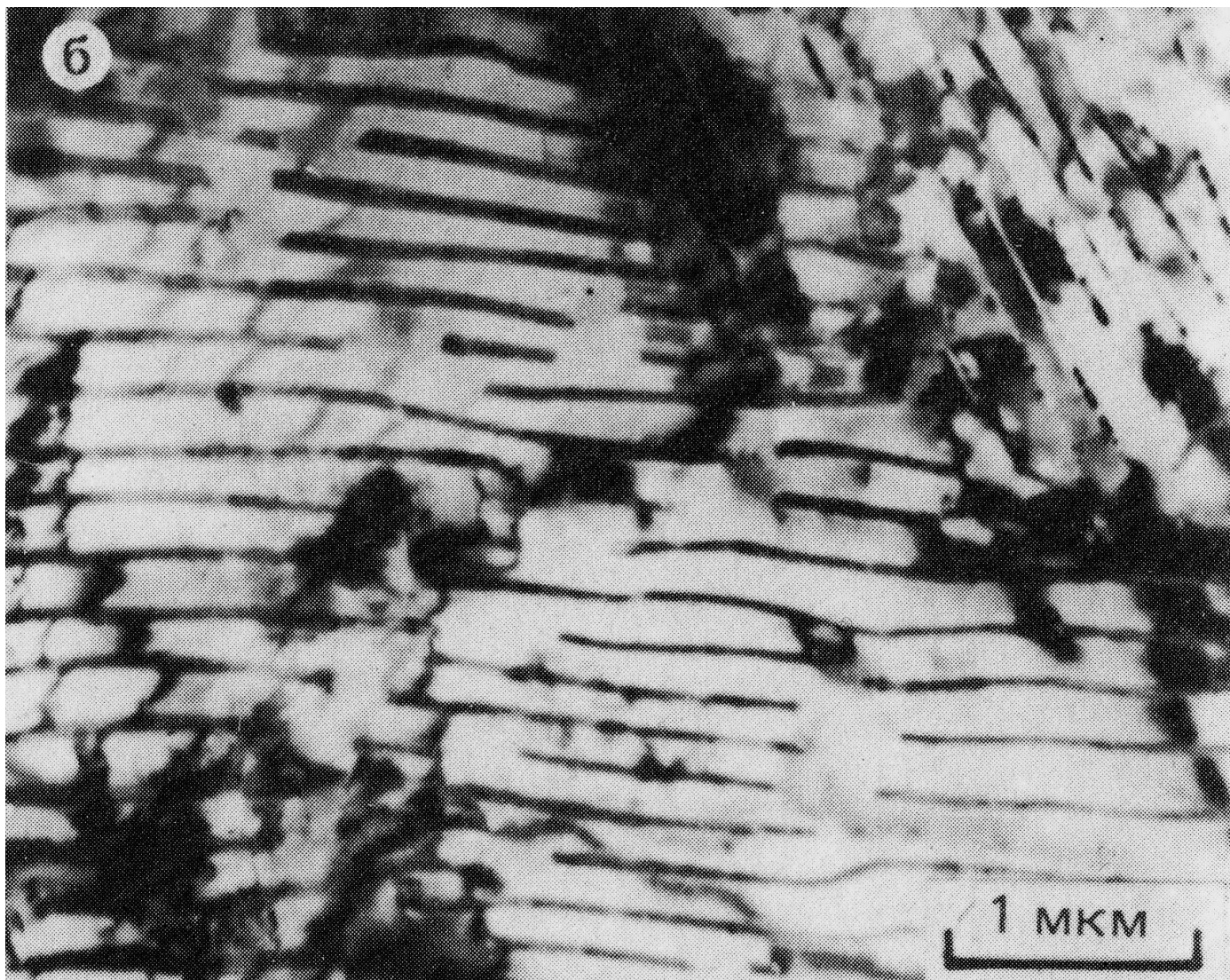
Вариант 3



0,5 мкм

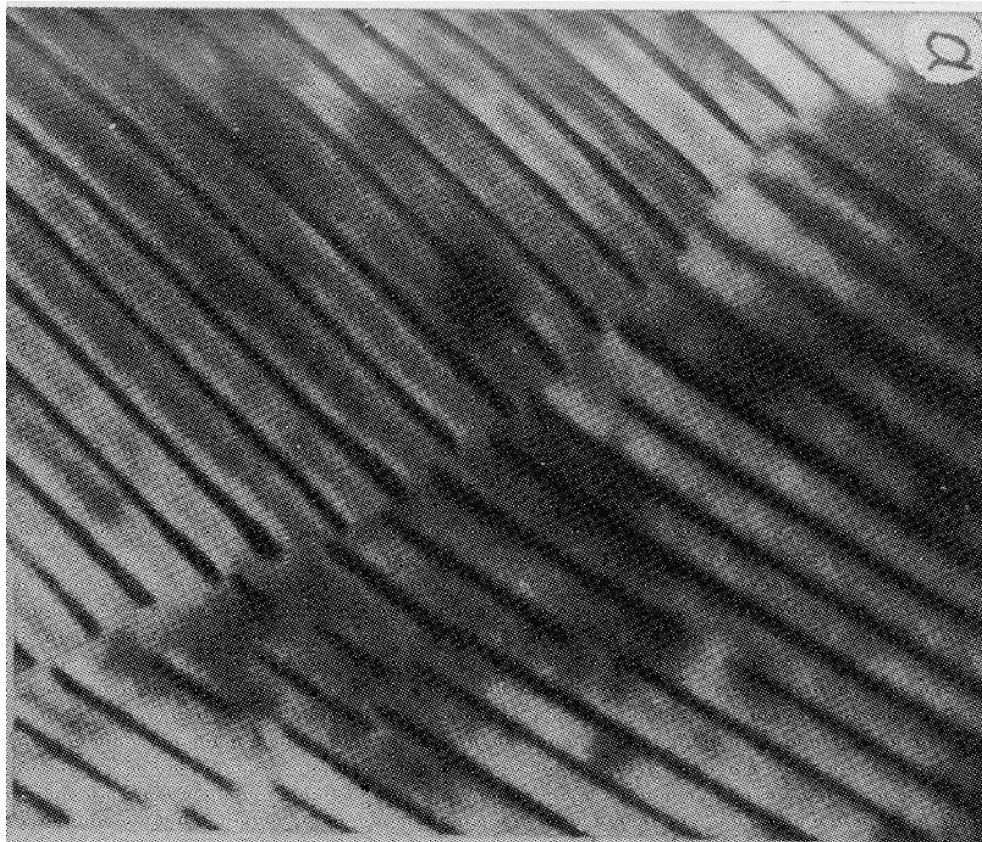
Практическая работа

Вариант 4



Практическая работа

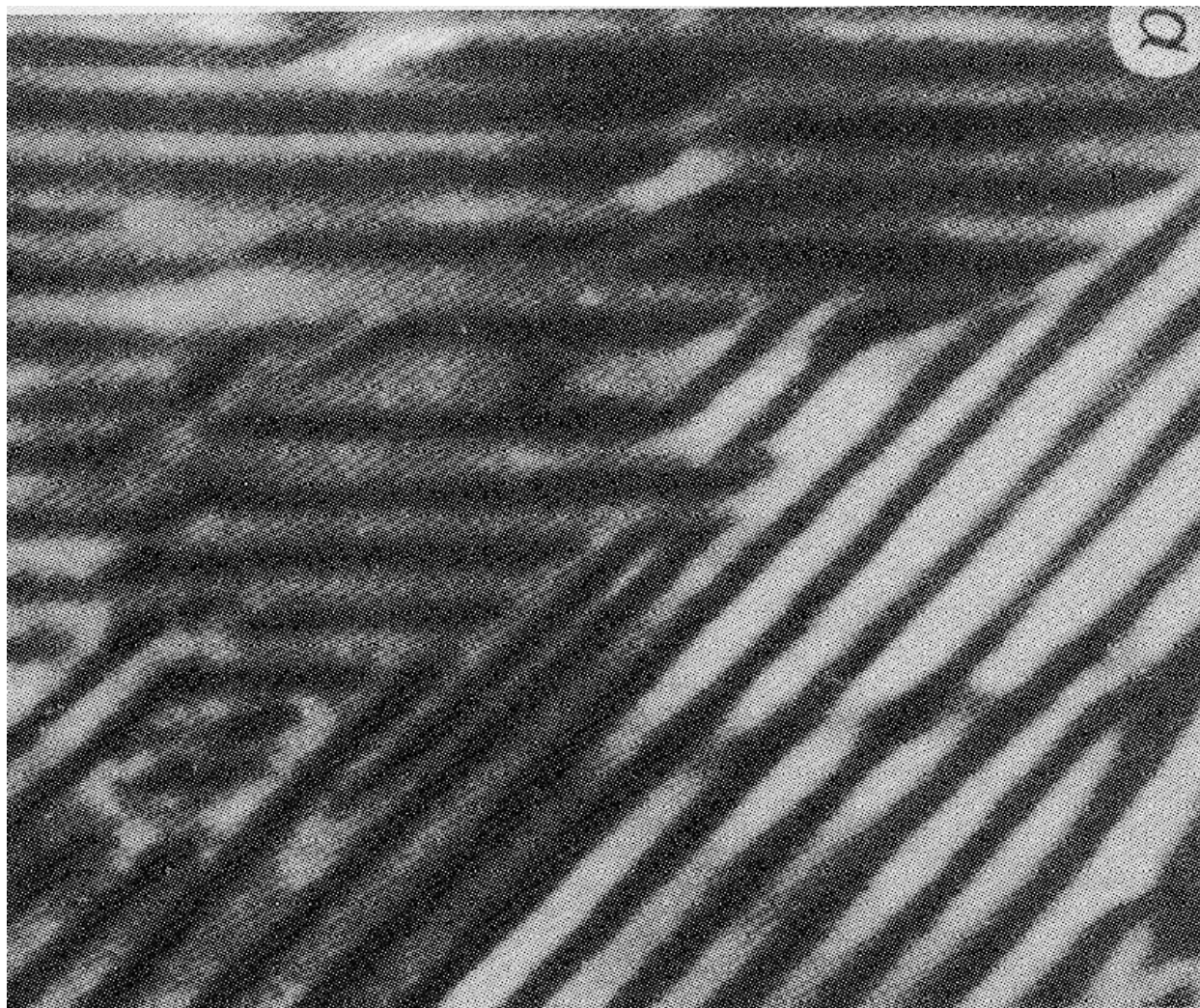
Вариант 5



0,4 мкм

Практическая работа

Вариант 6

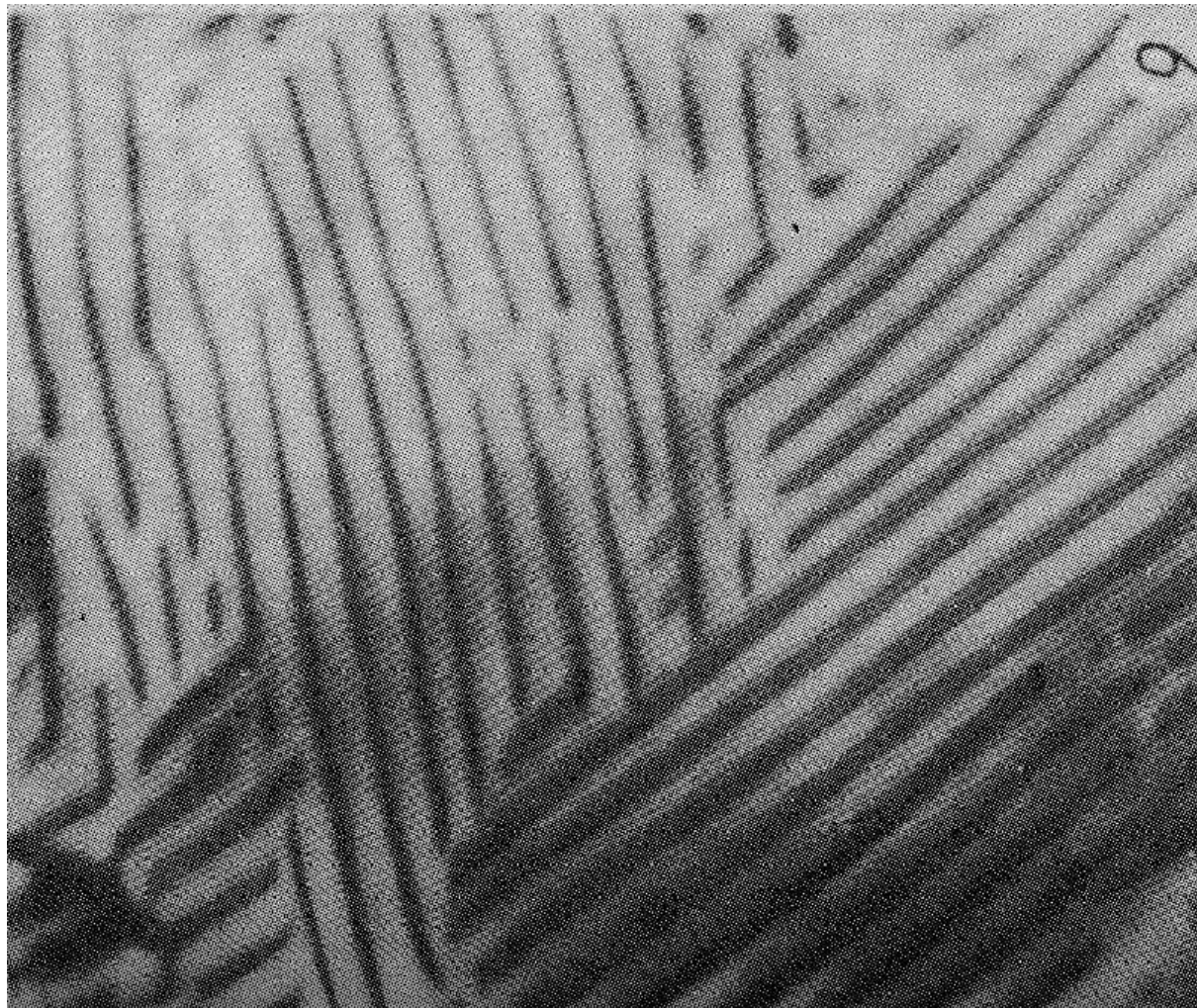


200 nm

Практическая работа

Вариант 7

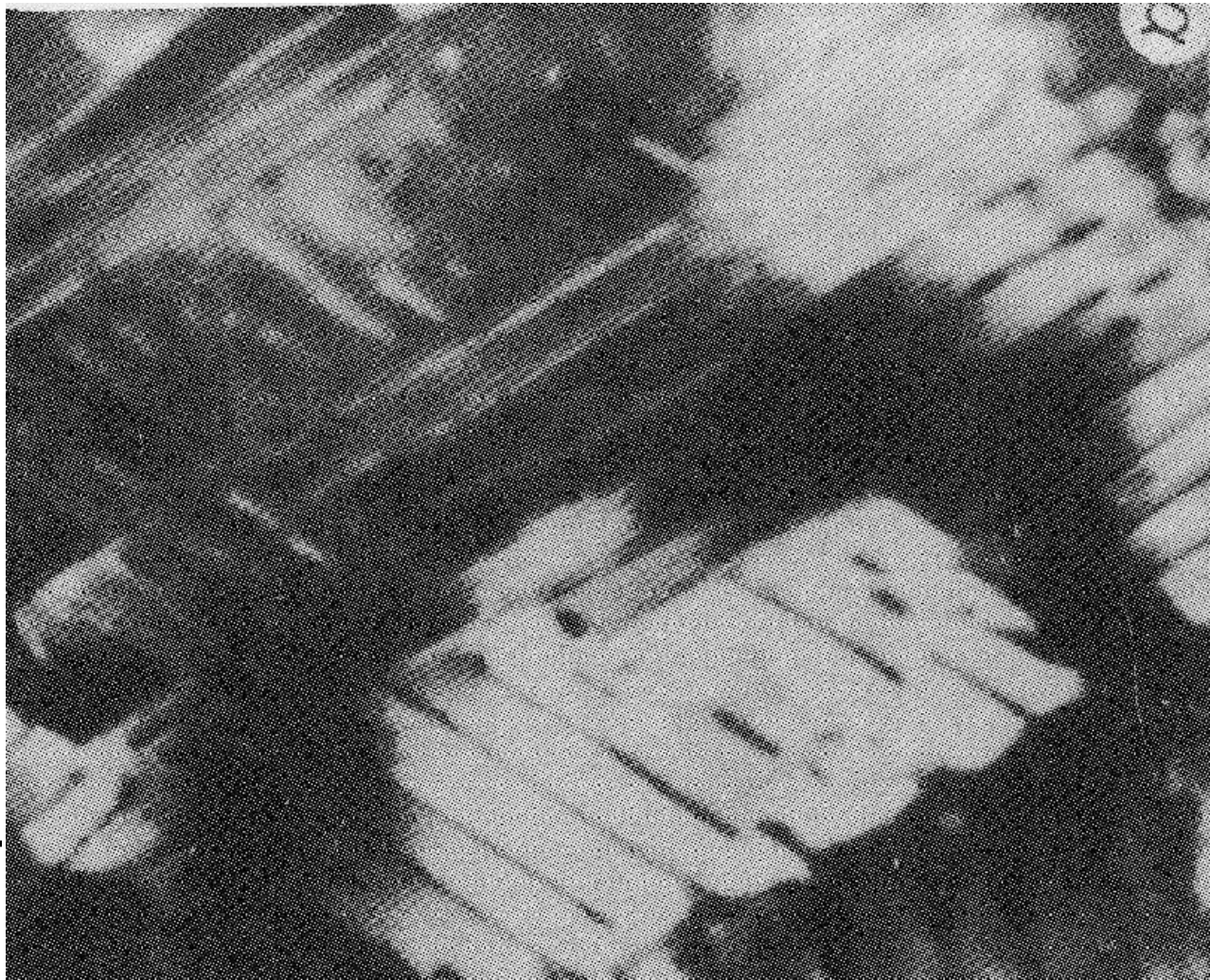
250 нм



Практическая работа

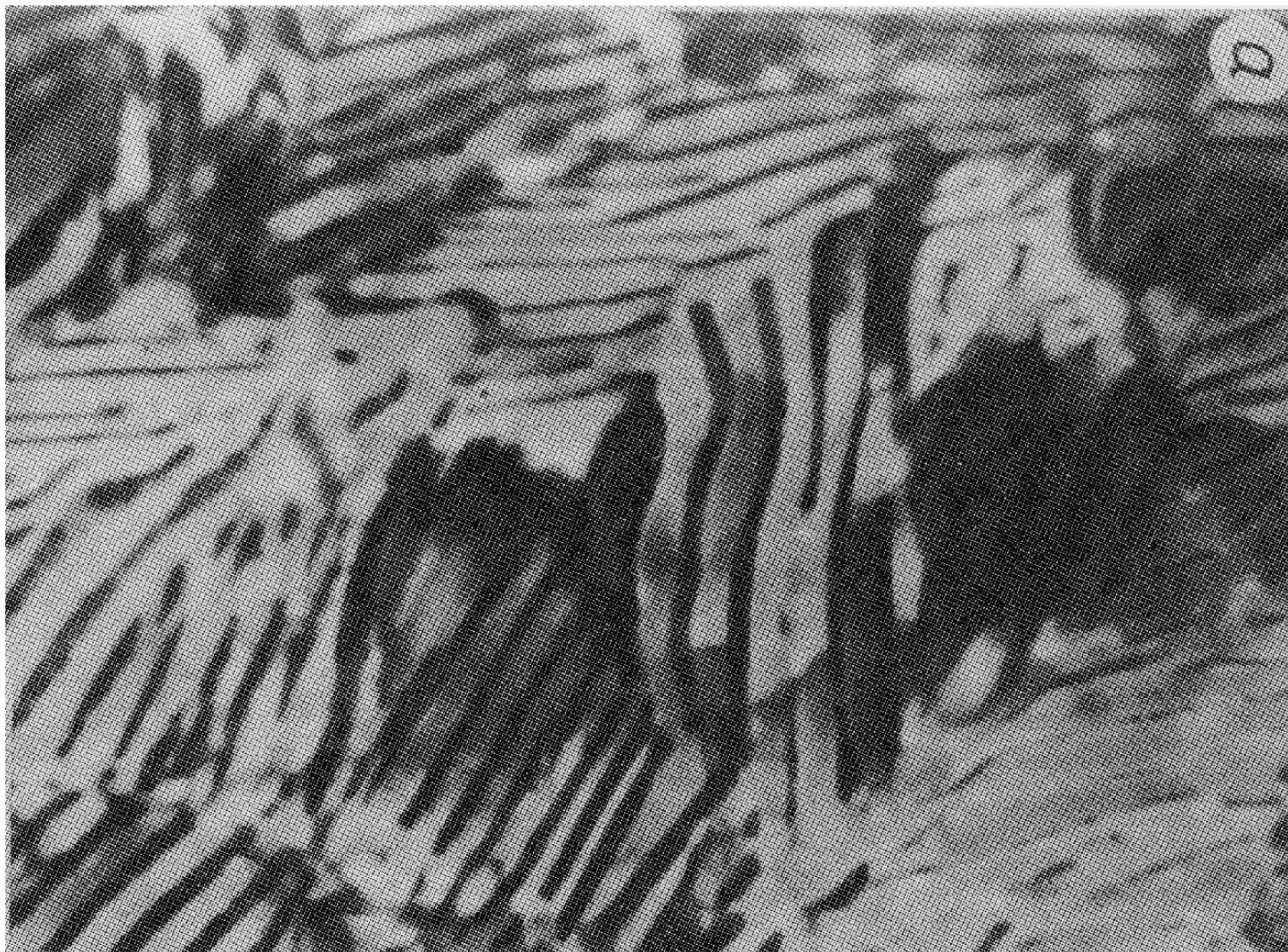
Вариант 8

200 нм



Практическая работа

Вариант 9



200 nm

Практическая работа

Вариант 10



0,25 мкм

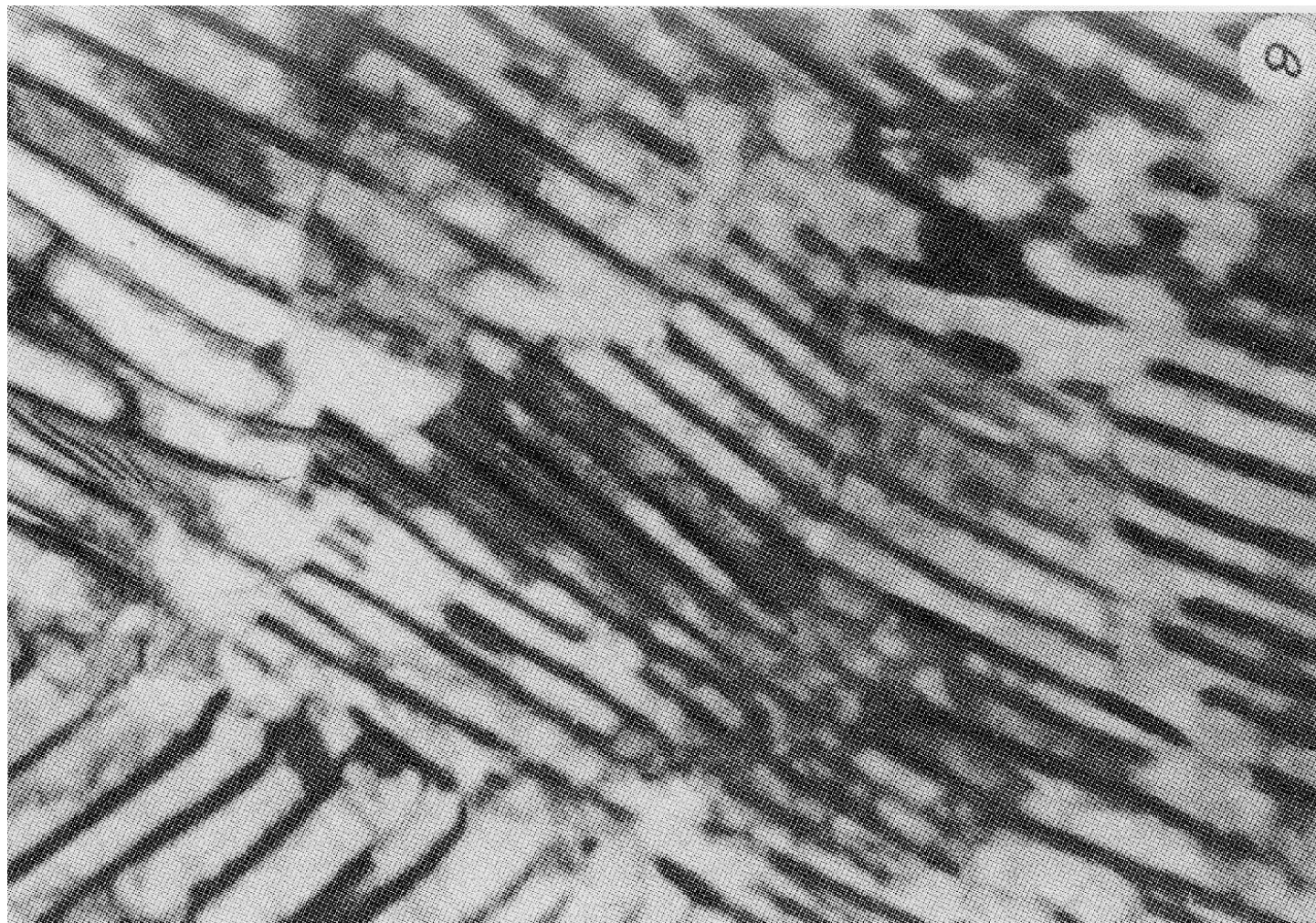
Практическая работа

Вариант 11



Практическая работа

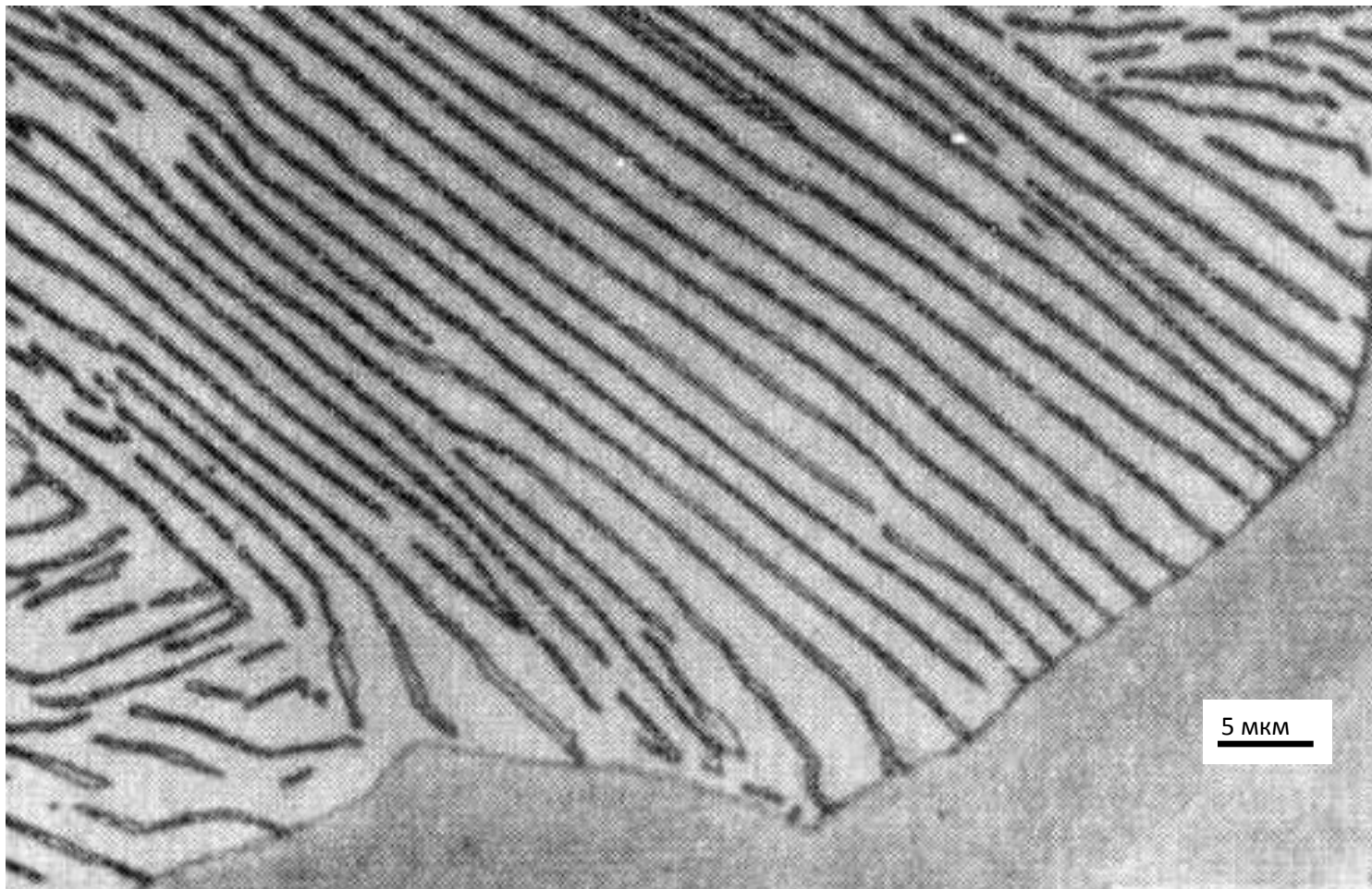
Вариант 12



150 nm

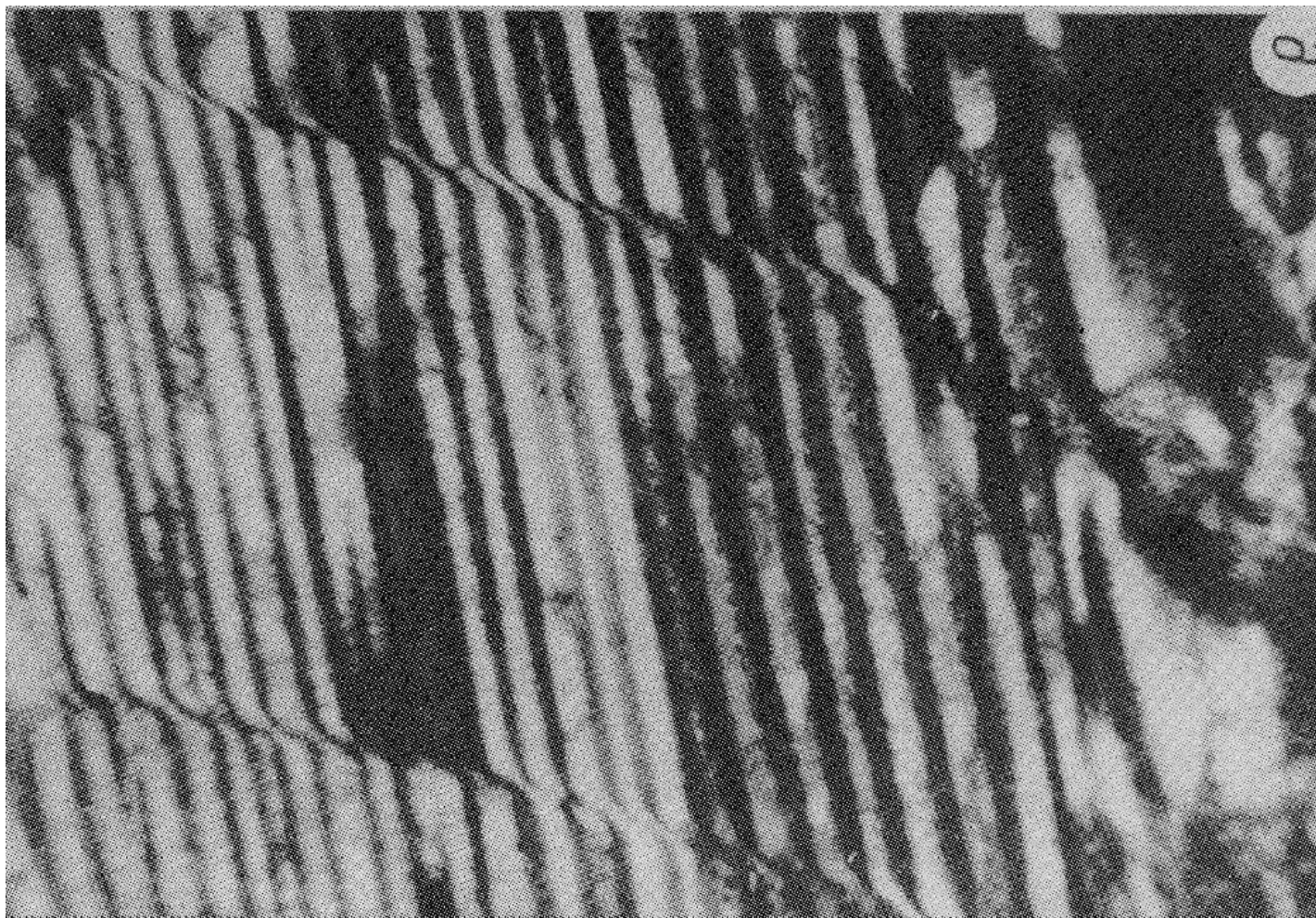
Практическая работа

Вариант 13



Практическая работа

Вариант 14



200 нм