

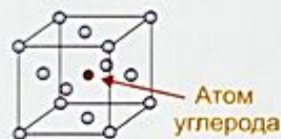
Лекция 3
Железоуглеродистые сплавы.
Построение диаграммы
Fe – Fe₃C Характеристика
компонентов, фаз и
структурных составляющих.

Фазы в системе железо-углерод

Феррит - твердый раствор внедрения углерода в α -железе. Предельная растворимость углерода в α -феррите - 0,02%, а в δ -феррите - 0,1%. Феррит ферромагнитен (точка Кюри 768°C). Феррит - мягкая пластичная фаза с твердостью HB 80-100.

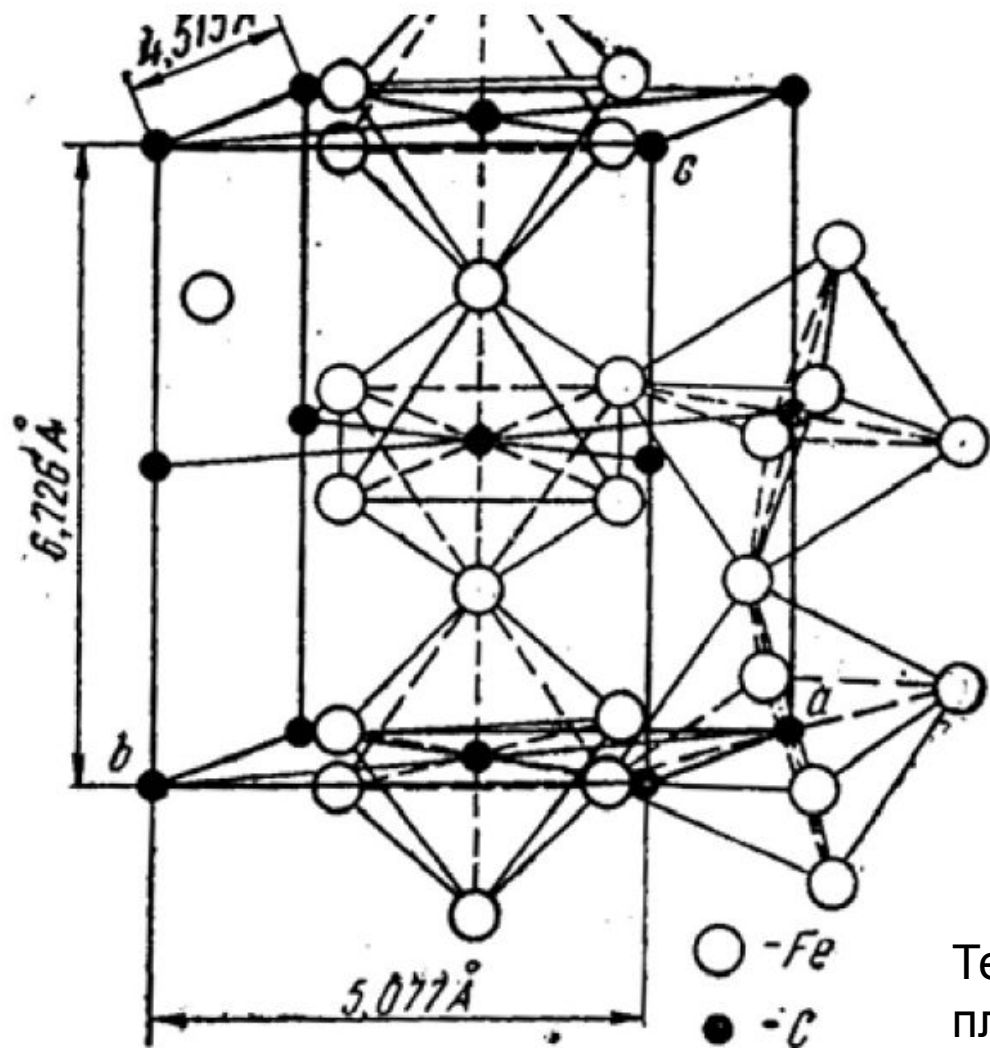


Аустенит - твердый раствор внедрения углерода в γ -железе. Предельная растворимость углерода в аустените - 2,14%. Аустенит пластичен, его твердость HB 160-180.

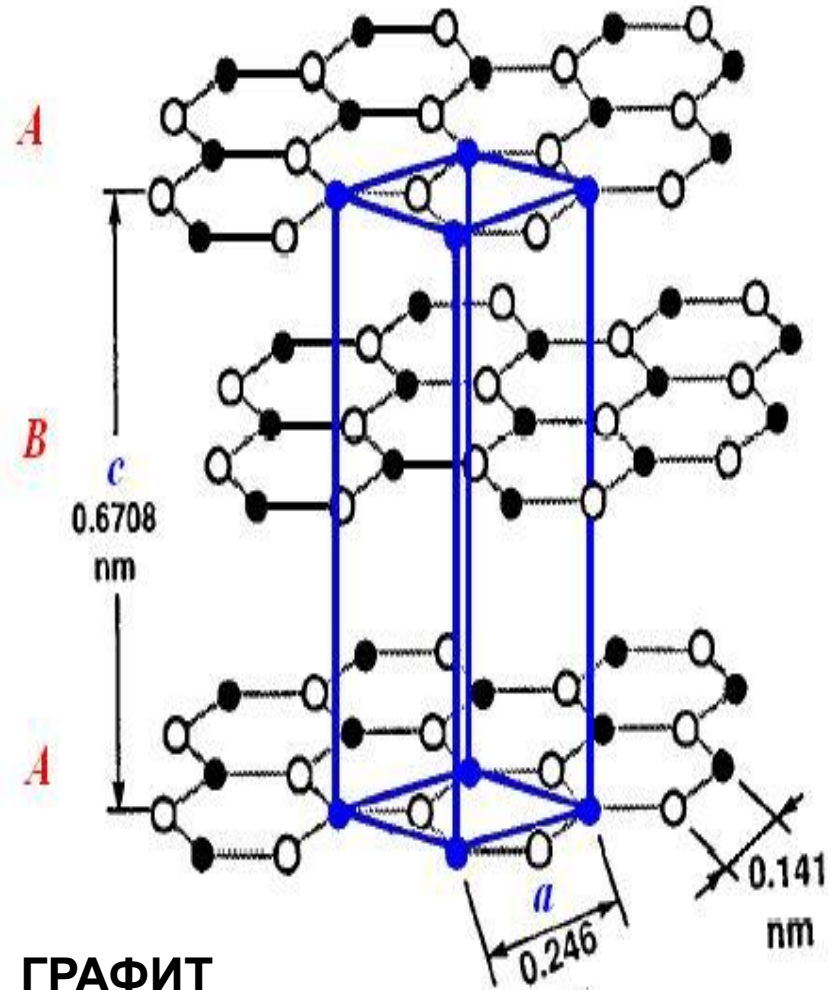


Цементит - карбид железа Fe_3C содержит 6,67% C. Он имеет сложную ромбическую решетку. Температура плавления около 1260°C. Цементит слабо ферромагнитен (точка Кюри 210°C), обладает высокой твердостью (HB 800) и малопластичен.

Графит - углерод, выделяющийся в железоуглеродистых сплавах в свободном состоянии. Он имеет слоистую гексагональную кристаллическую решетку и низкую прочность.



Кристаллическая решетка цементита



ГРАФИТ

Температура
плавления

4000 °C

Твердость по
Моосу

1–2

Плотность

2,08–2,23 г/см³

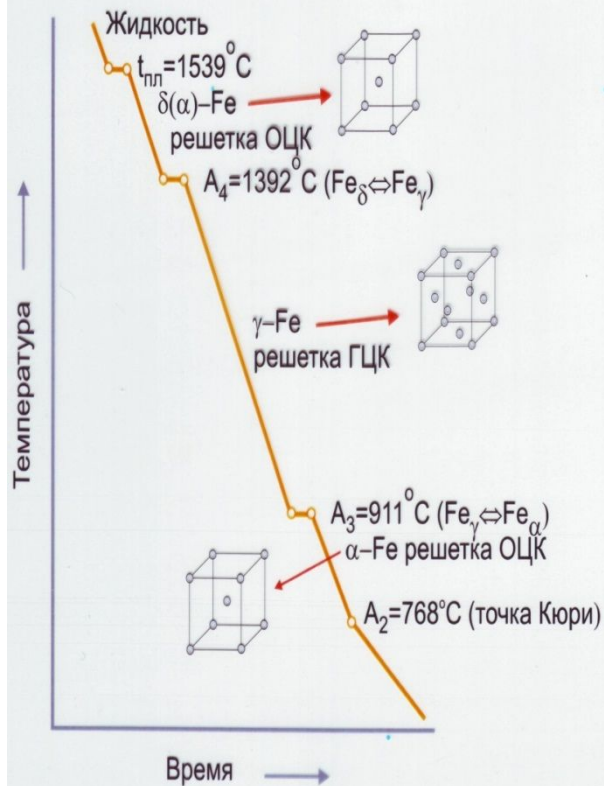
Цвет

серый

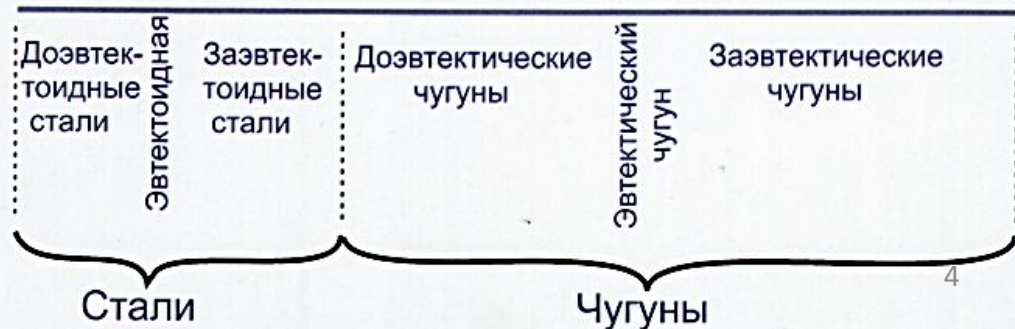
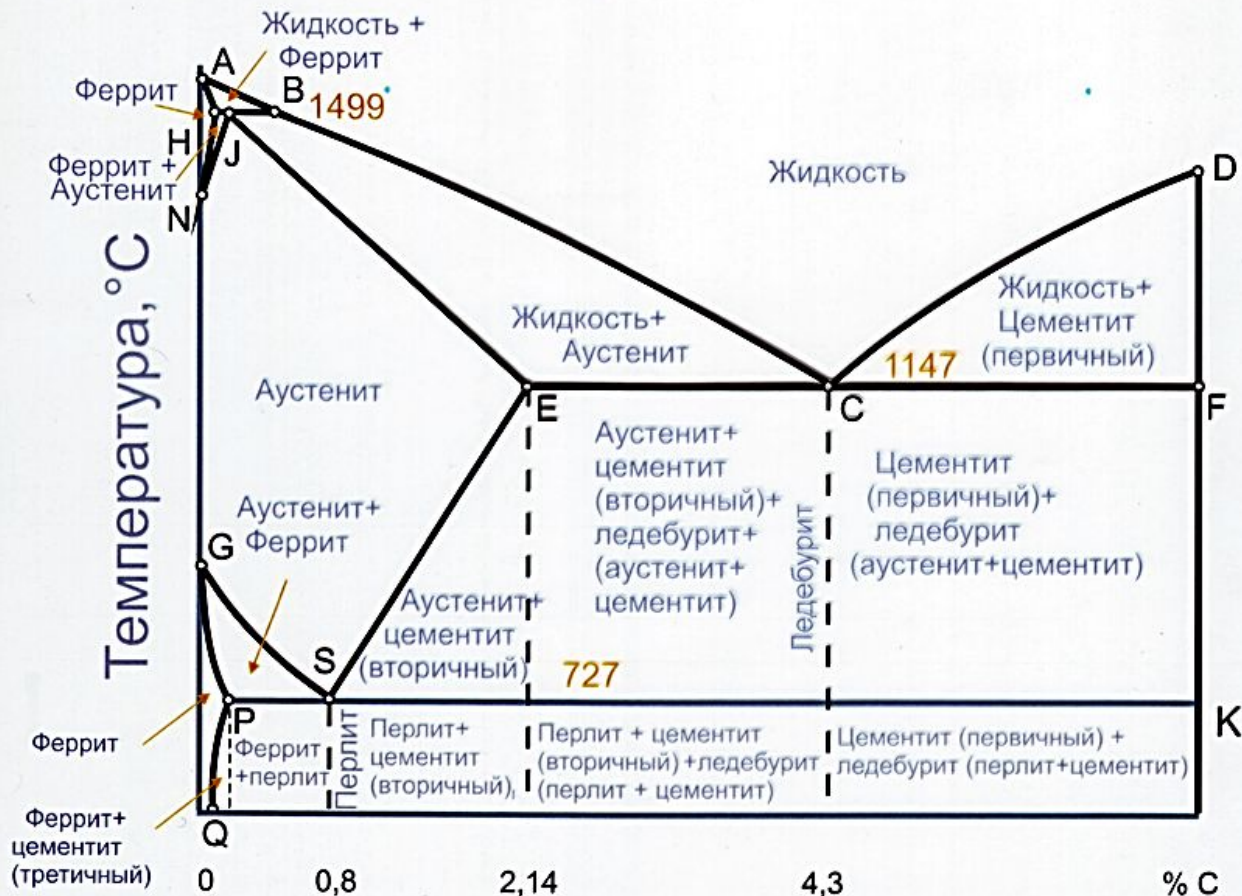
Фазы: **ЖИДКИЙ РАСТВОР**,
ФЕРРИТ, **АУСТЕНИТ**,
ЦЕМЕНТИТ

Структурные составляющие:
ЛЕДЕБУРИТ, **ПЕРЛИТ**

Температурный полиморфизм железа



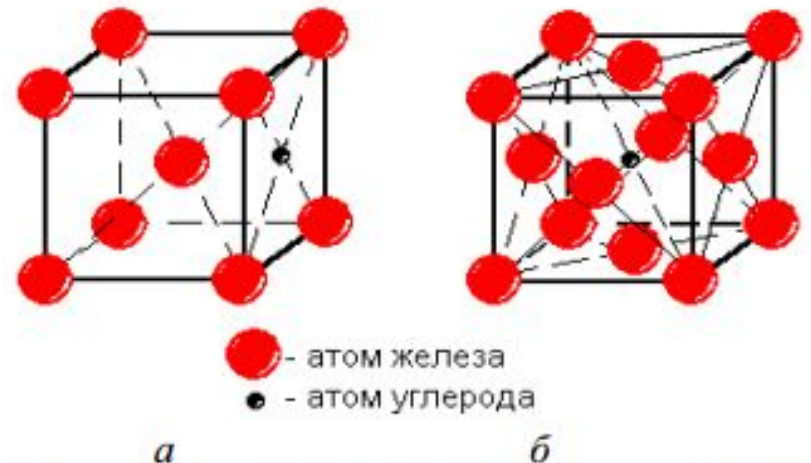
Структурная диаграмма состояний железо-цементит



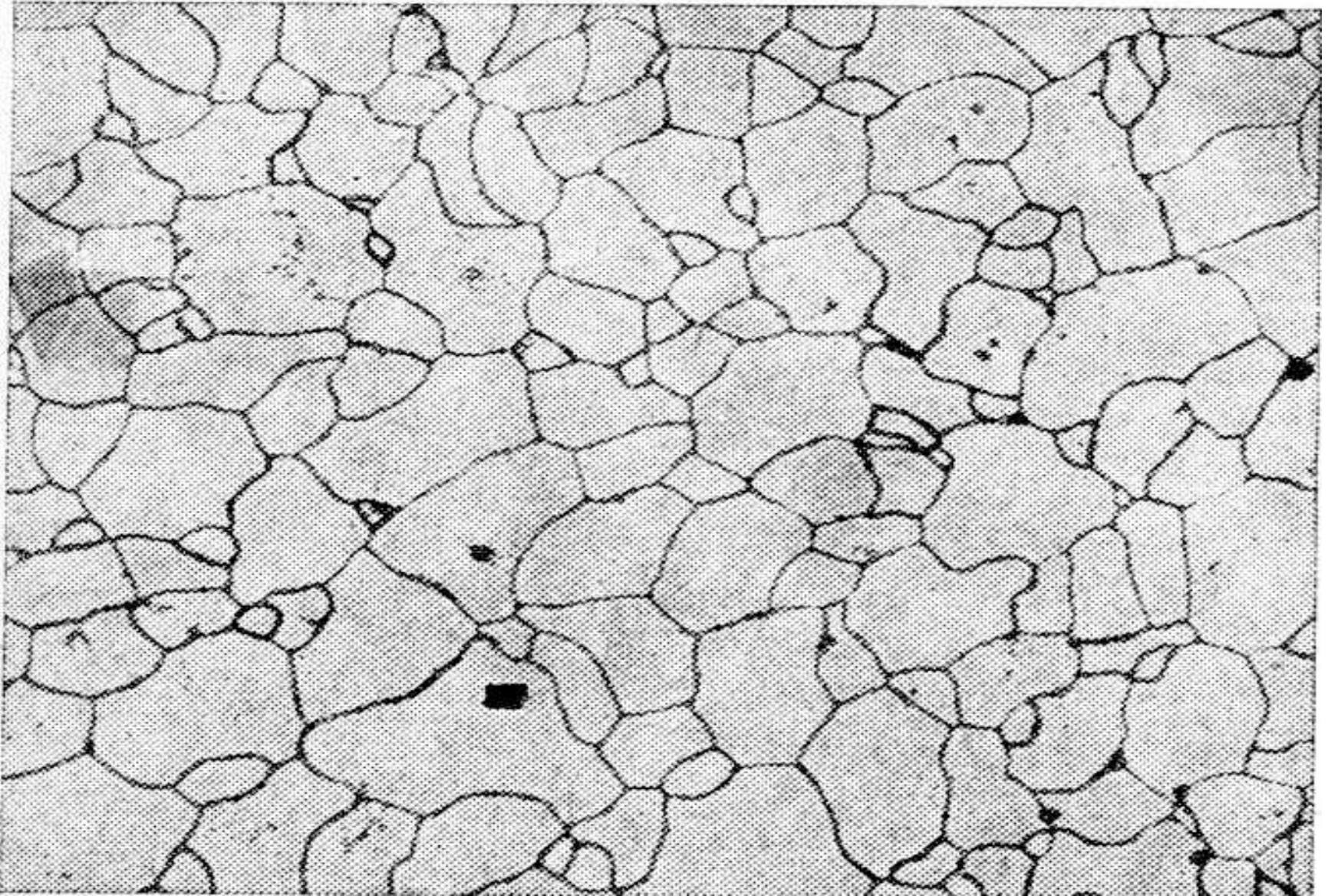
Критические точки диаграммы «Железо-углерод»

| Обозначение точки | T ⁰ C | C,% |
|-------------------|------------------|------|
| A | 1539 | 0 |
| H | 1499 | 0.1 |
| J | 1499 | 0.16 |
| B | 1499 | 0.51 |
| N | 1392 | 0 |
| D | 1250 | 6.67 |
| E | 1147 | 2.14 |
| C | 1147 | 4.3 |
| F | 1447 | 6.67 |
| G | 911 | 0 |
| P | 727 | 0.02 |
| S | 727 | 0.8 |
| K | 727 | 6.67 |
| Q | ≈ 600 | 0.01 |
| L | ≈ 600 | 6.67 |

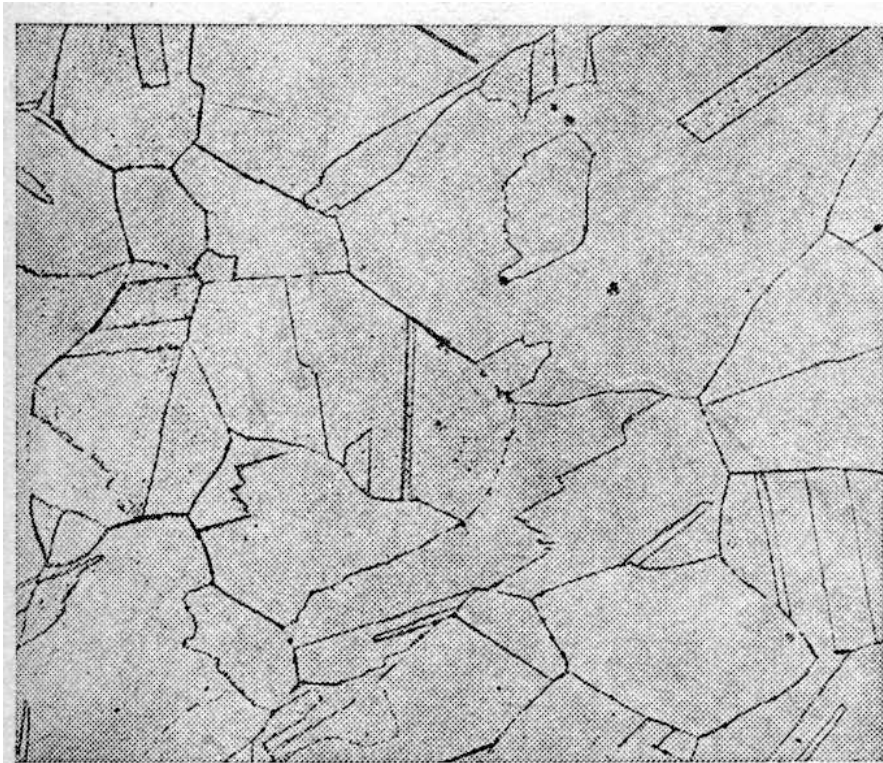
Кристаллическая решетка:
а – феррита; б – аустенита



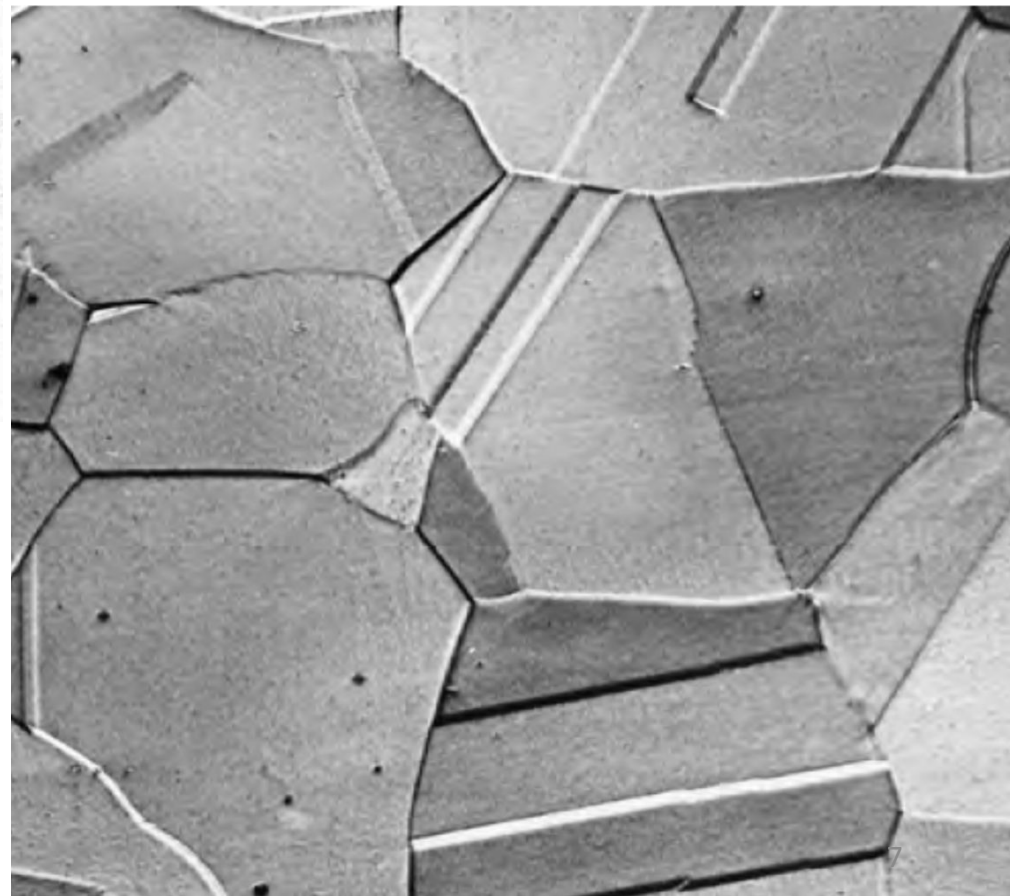
ПЛОСКОЕ СЕЧЕНИЕ ЗЕРЕН ФЕРРИТА

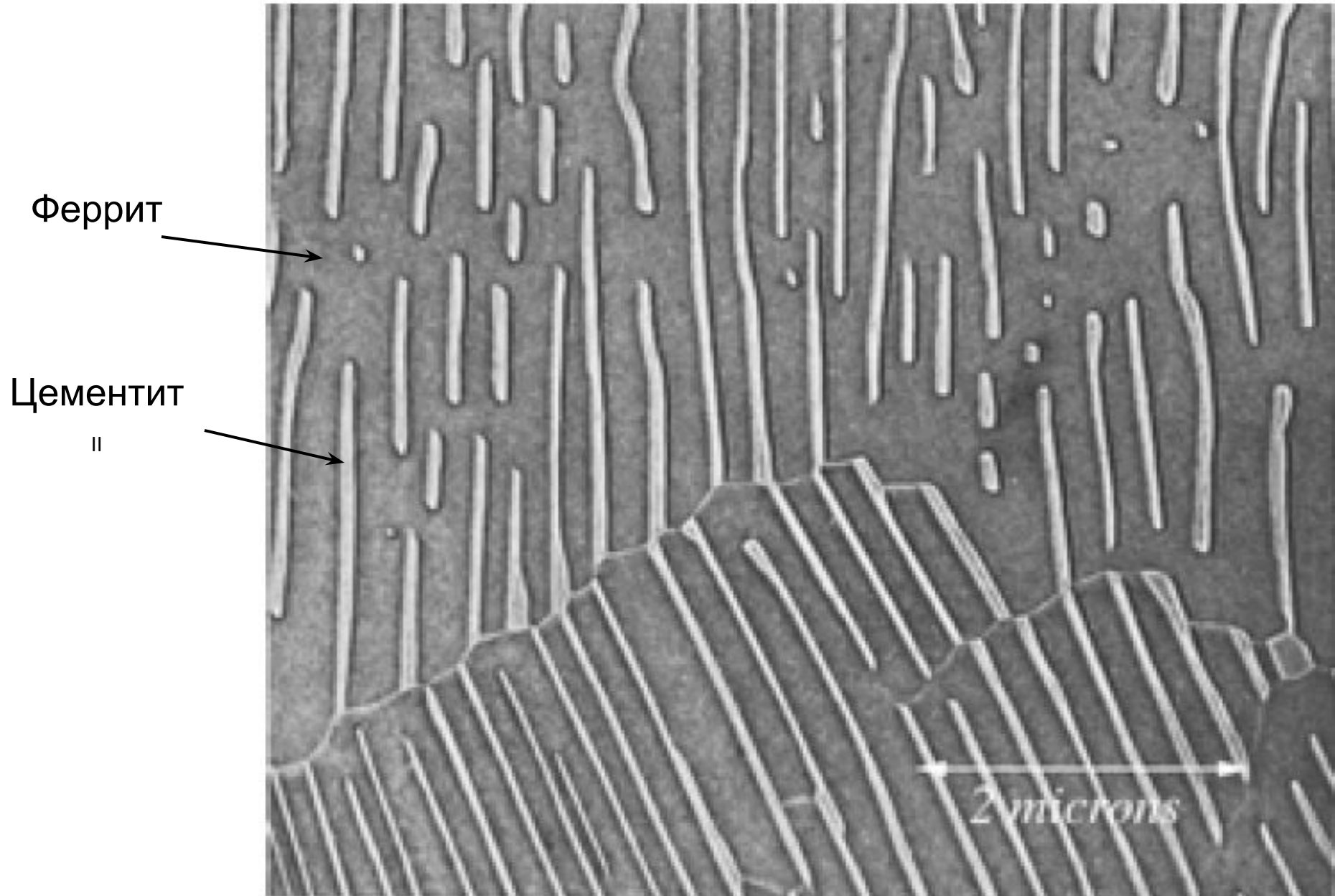


СТРУКТУРА АУСТЕНИТА



Микроструктура аустенита, х 325

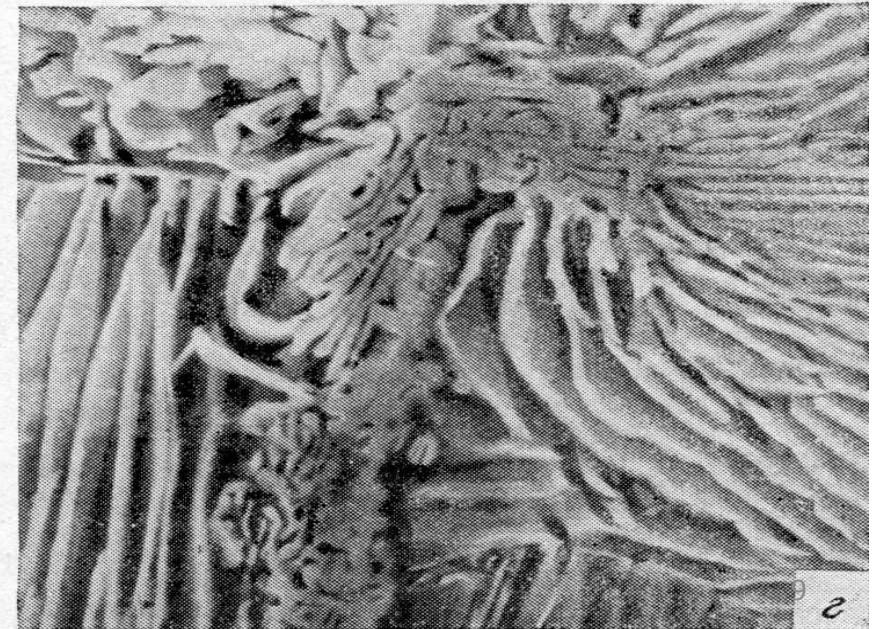
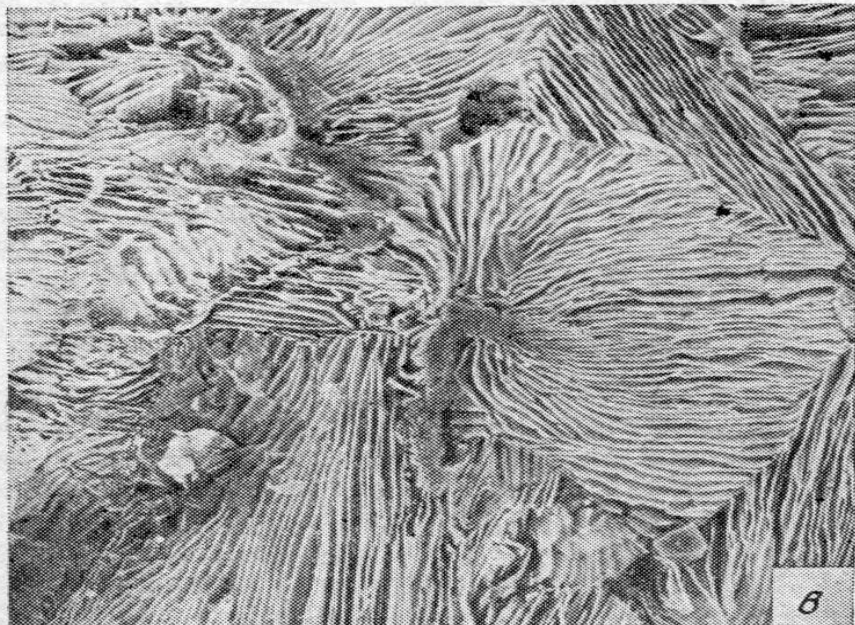
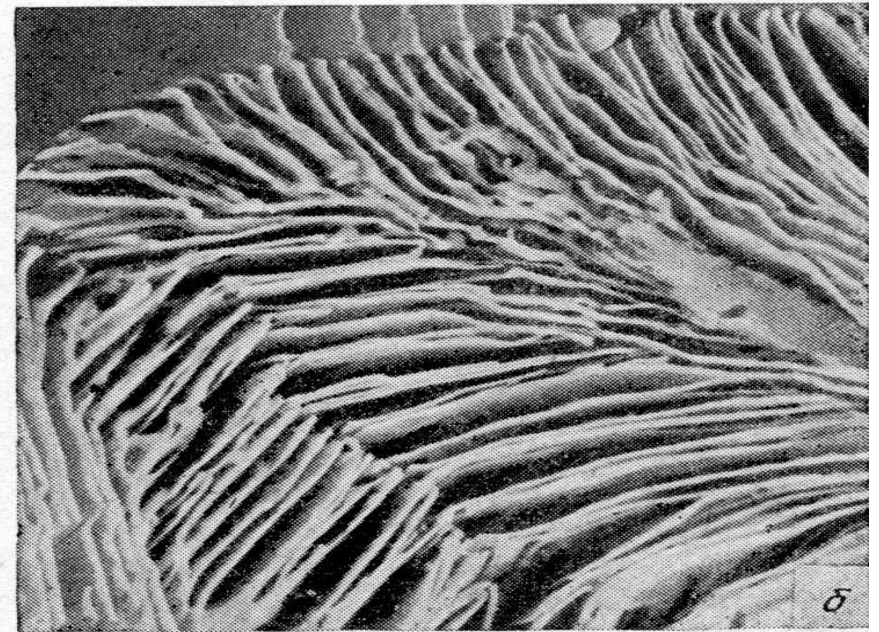
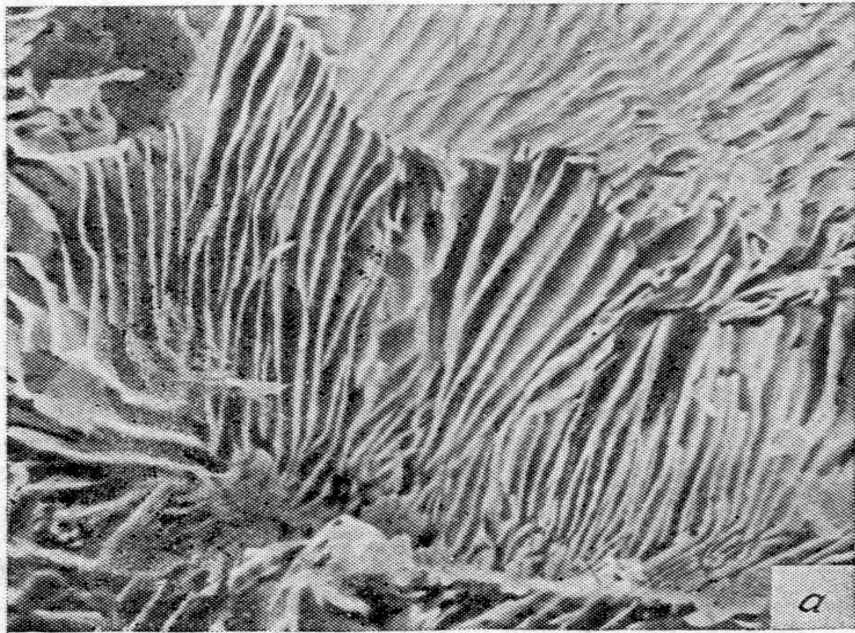


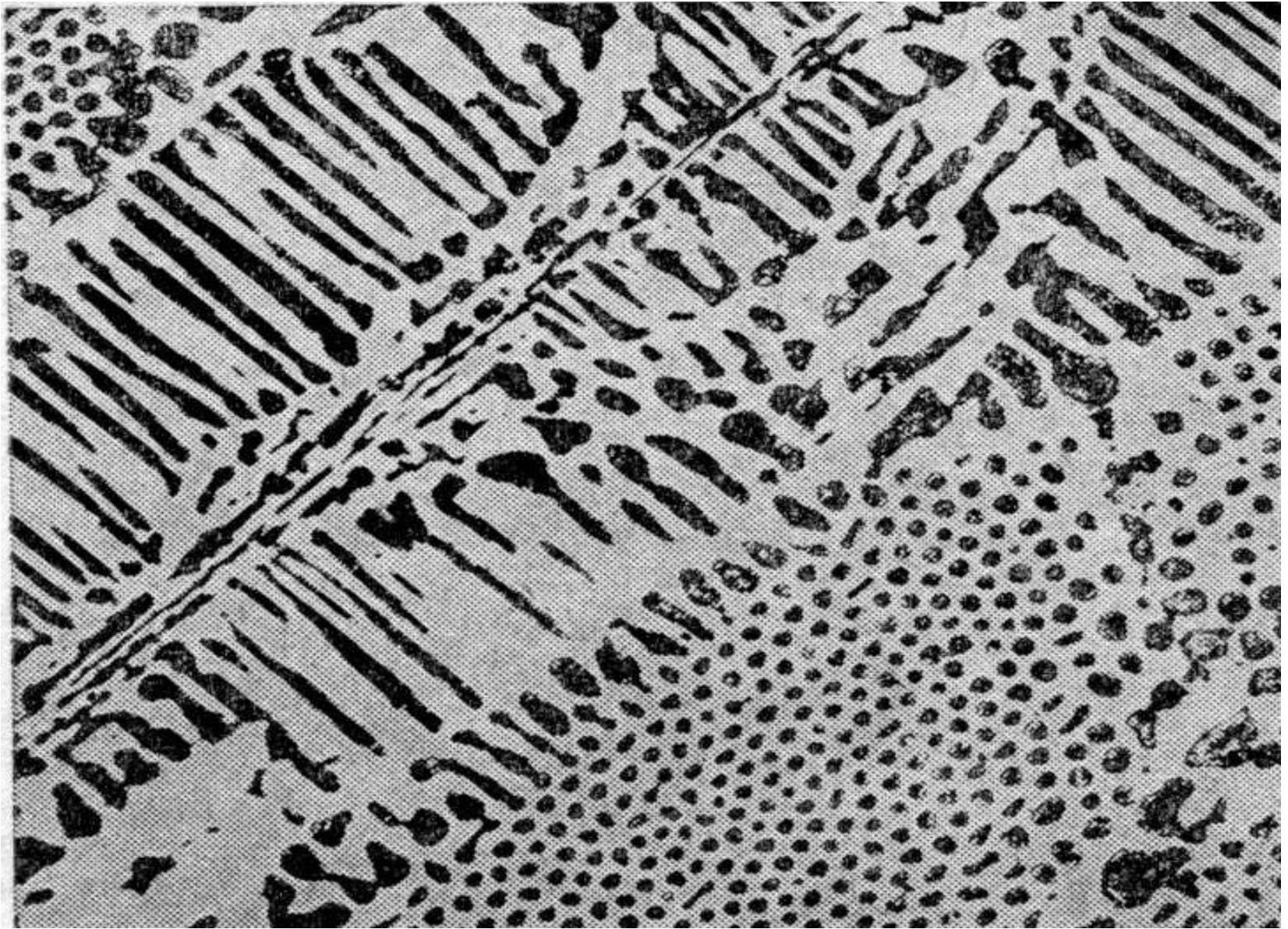


ПЕРЛИТ

(Электронная микроскопия. Увеличение – x 11000)⁸

СТРУКТУРА ПЕРЛИТА

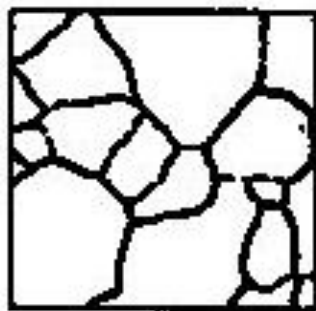




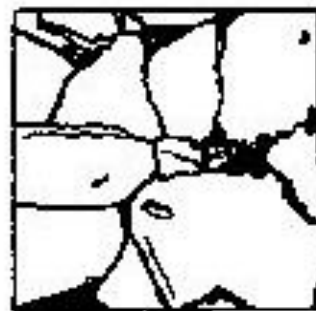
Микроструктура ледебурита (эвтектического белого чугуна)

Микроструктуры технического железа:

а - содержание углерода менее 0,006%; б - содержание углерода 0,006 - 0,02 %



а)



б)

Микроструктуры сталей:

а - доэвтектоидная сталь; б - эвтектоидная сталь (пластинчатый перлит);

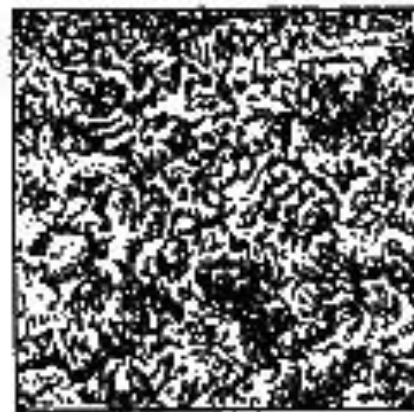
в - эвтектоидная сталь (зернистый перлит); г - заэвтектоидная сталь



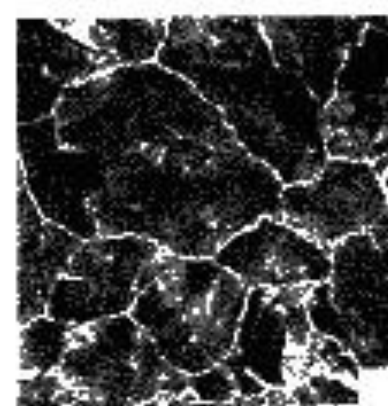
а)



б)



в)



г)

Микроструктуры белых чугунов:

а – доэвтектический белый чугун (П+Л+ЦII); б – эвтектический белый чугун (Л); в – заэвтектический белый чугун (Л+ЦI)



а)



б)



в)