



Министерство образования Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Уренский  
индустриально-энергетический техникум»

# Тема занятия

## «Сплавы железа с углеродам. Диаграмма Fe-Fe<sub>3</sub>C»

Леднева Марина Михайловна  
преподаватель специальных дисциплин

Урень, 2017 г.



## План занятия

- Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
  - Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов железа с углеродом.
  - Диаграмма Fe-Fe<sub>3</sub>C.



Министерство образования Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Уренский  
индустриально-энергетический техникум»

# Проверка домашнего задания

- Повторение пройденного материала



# Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов железа с углеродом.

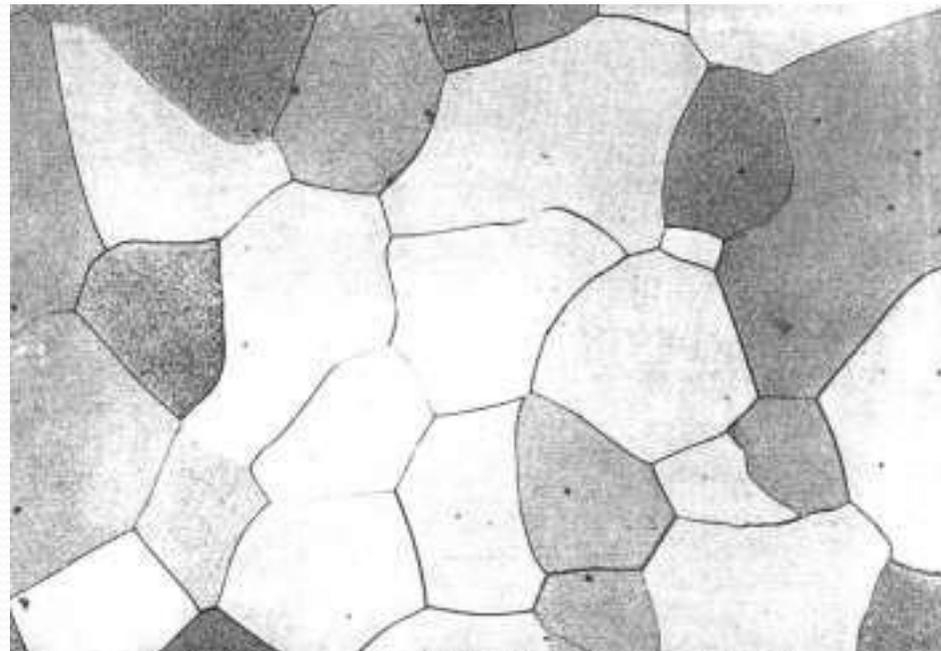
Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов дает представление о строении основных конструкционных сплавов — сталей и чугунов.

**Железо** — пластичный металл серебристо-белого цвета с невысокой твердостью (НВ 80). Температура плавления —  $1539^{\circ}\text{C}$ , плотность  $7,83 \text{ г/см}^3$ . Имеет полиморфные модификации. С углеродом железо образует химическое соединение и твердые растворы.



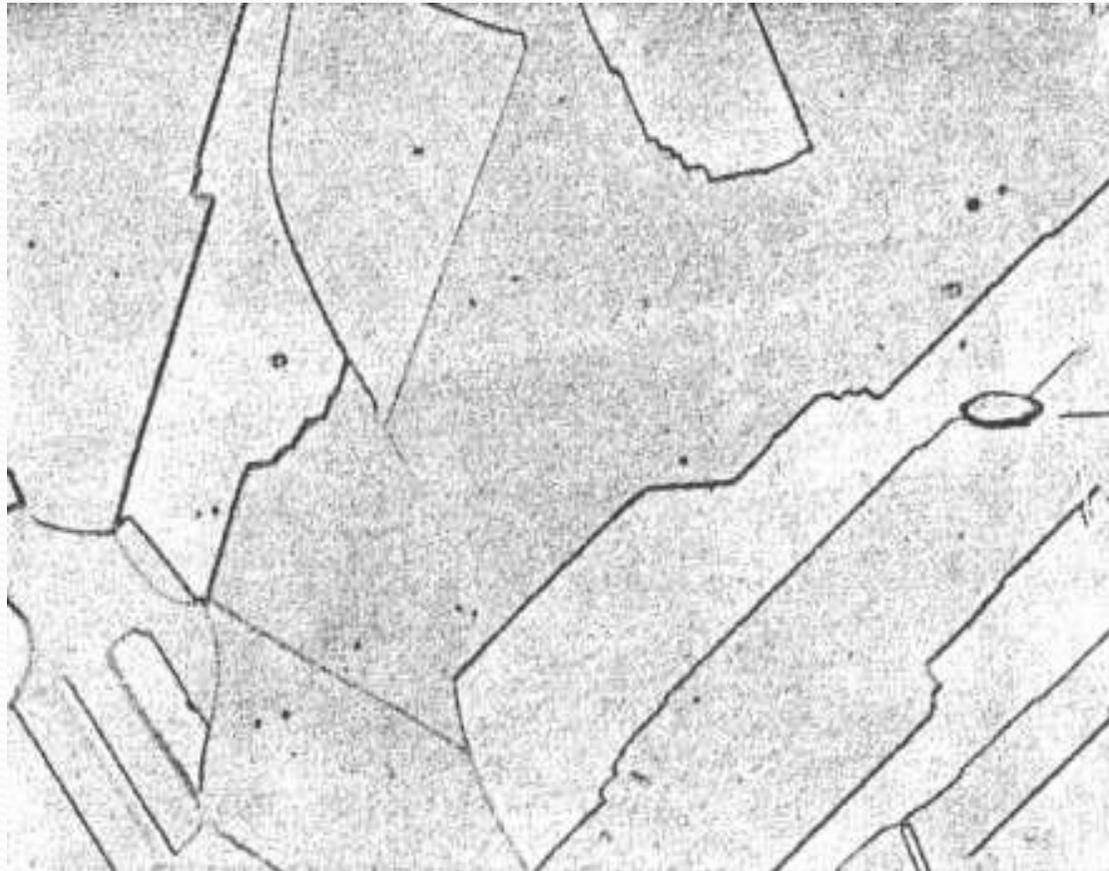
## Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов железа с углеродом.

**Ферритом** называется твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе. Содержание углерода в феррите очень невелико — максимальное 0,02% при температуре  $727^{\circ}\text{C}$ . Благодаря столь малому содержанию углерода свойства феррита совпадают со свойствами железа (низкая твердость и высокая пластичность).





**Аустенит** — это твердый раствор углерода в  $\gamma$ - железе. Максимальное содержание углерода в аустените составляет 2,14% (при температуре 1147°C). Имеет твердость НВ 220.



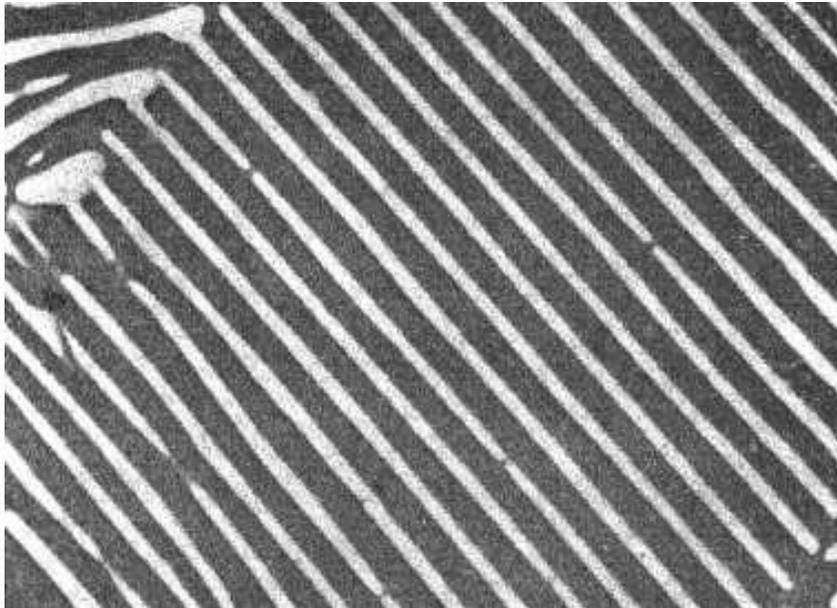


**Цементит** — это химическое соединение железа с углеродом (карбид железа)  $Fe_3C$ . В нем содержится 6,67 % углерода (по массе). Имеет сложную ромбическую кристаллическую решетку. Характеризуется очень высокой твердостью (HV 800), крайне низкой пластичностью и хрупкостью.

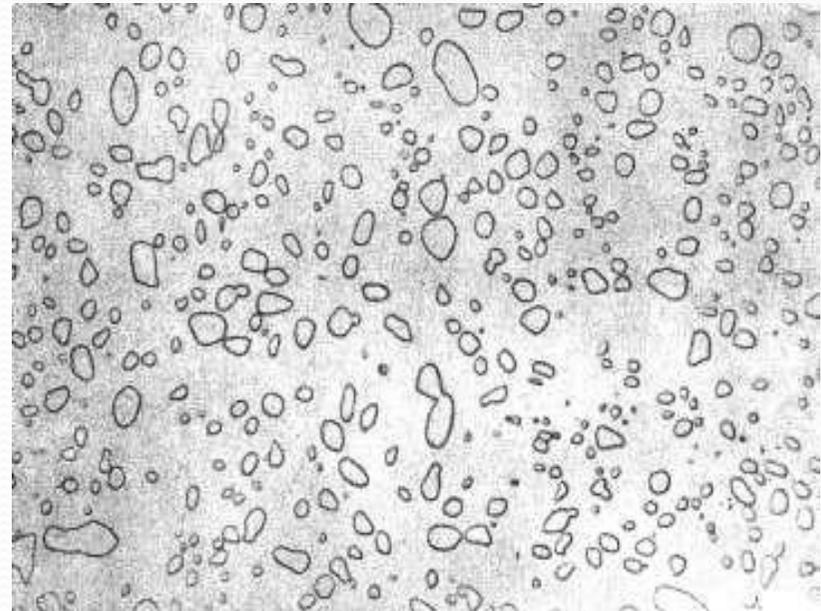
Фаза цементита имеет пять структурных форм: цементит первичный, образующийся из жидкого сплава; цементит вторичный, образующийся из аустенита; цементит третичный, образующийся из феррита; цементит ледебурита; цементит перлита.



**Перлит** — это механическая смесь феррита с цементитом. Содержит 0,8% углерода, образуется из аустенита при температуре  $727^{\circ}\text{C}$ . Имеет пластинчатое строение, т.е. его зерна состоят из чередующихся пластинок феррита и цементита. Перлит является эвтектоидом.



Зернистый перлит



Зернистый перлит

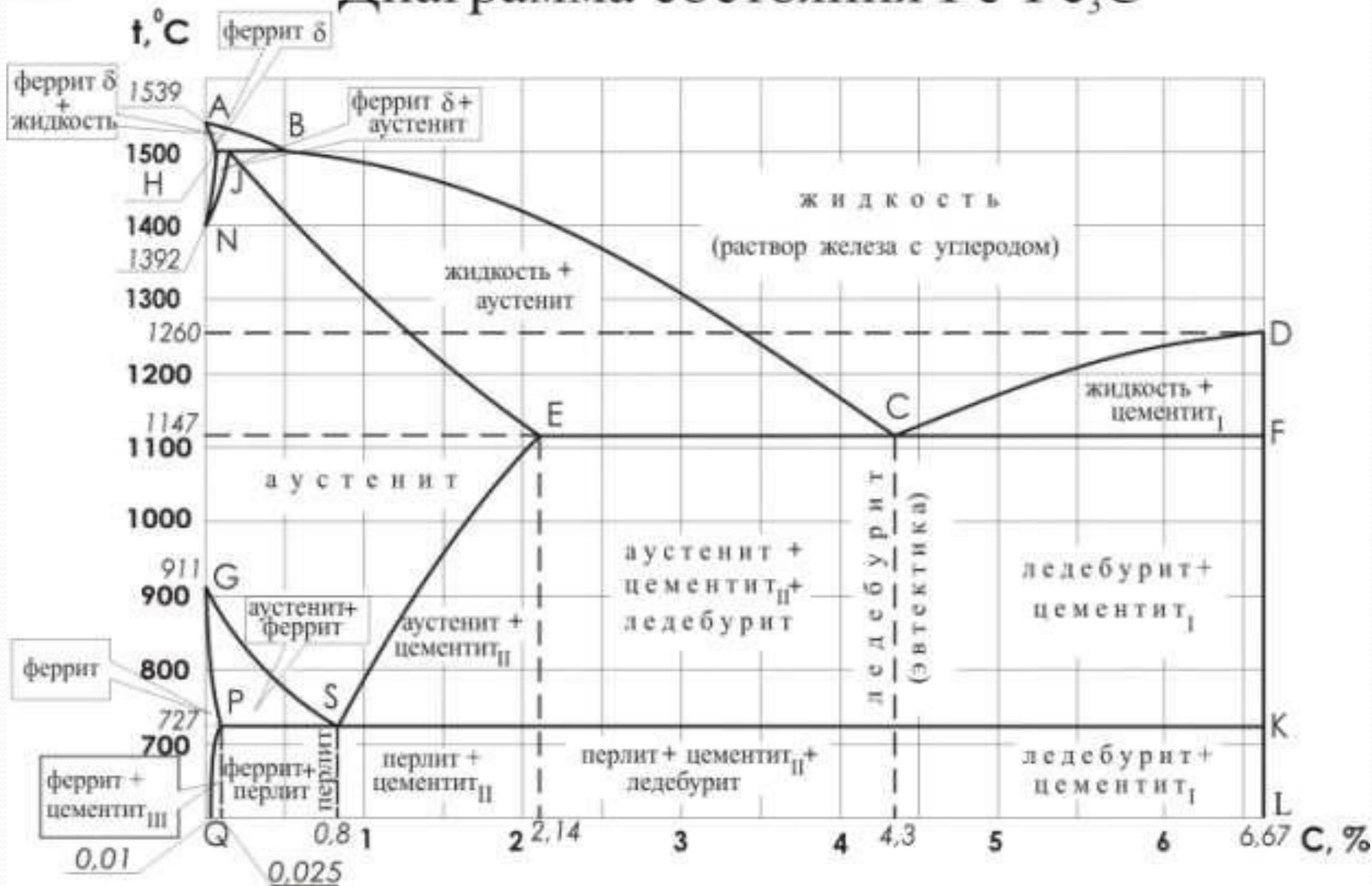


**Эвтектоид** — это механическая смесь двух фаз, образующаяся из твердого раствора (а не из жидкого сплава, как эвтектика).

**Ледебурит** представляет собой эвтектическую смесь аустенита с цементитом. Содержит 4,3% углерода, образуется из жидкого сплава при температуре 1147°C. При температуре 727°C аустенит, входящий в состав ледебурита превращается в перлит и ниже этой температуры ледебурит представляет собой механическую смесь перлита с цементитом.



## Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C





## **Основные характеристики железоуглеродистых сплавов**

**Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на техническое железо (до 0,02% C), сталь (от 0,02 до 2,14 % C) и чугун (от 2,14 до 6,67% C).**

**Структура технической железа представляет собой зерна феррита или феррит с небольшим количеством третичного цементита.**

**Обязательной структурной составляющей стали является перлит.**

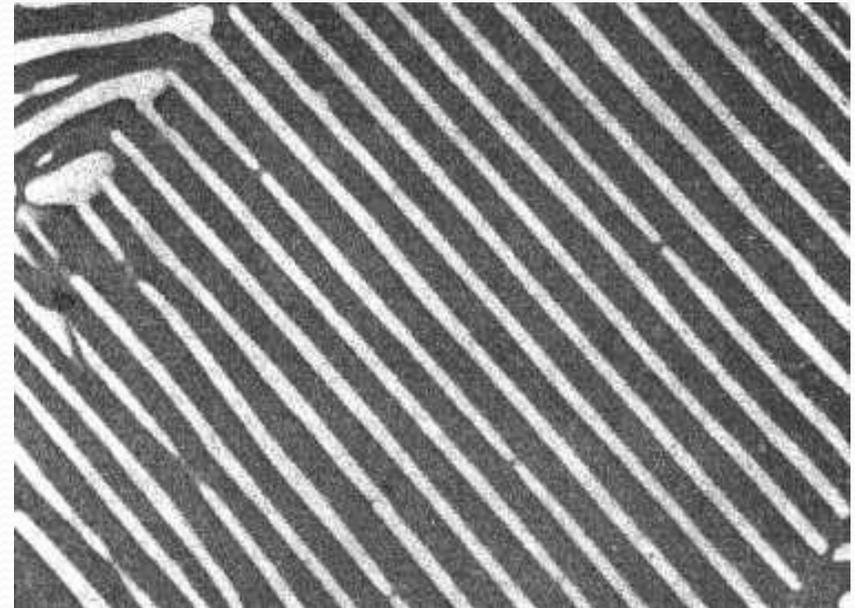
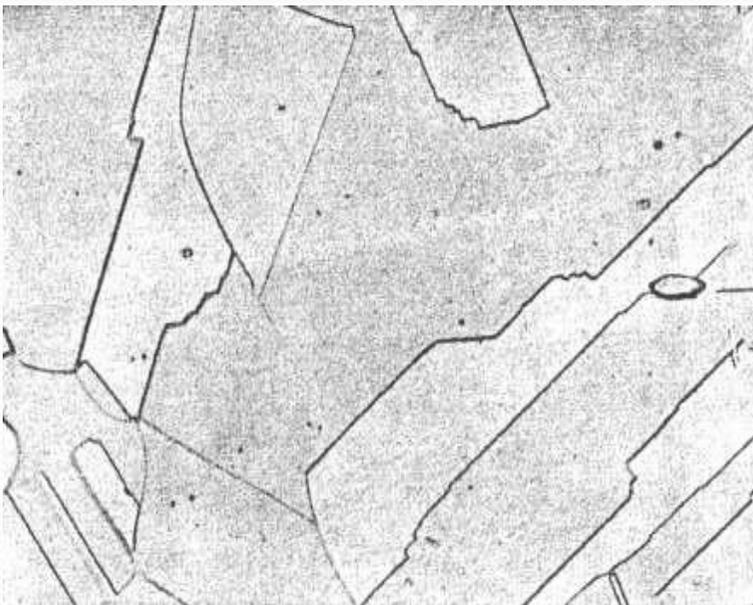
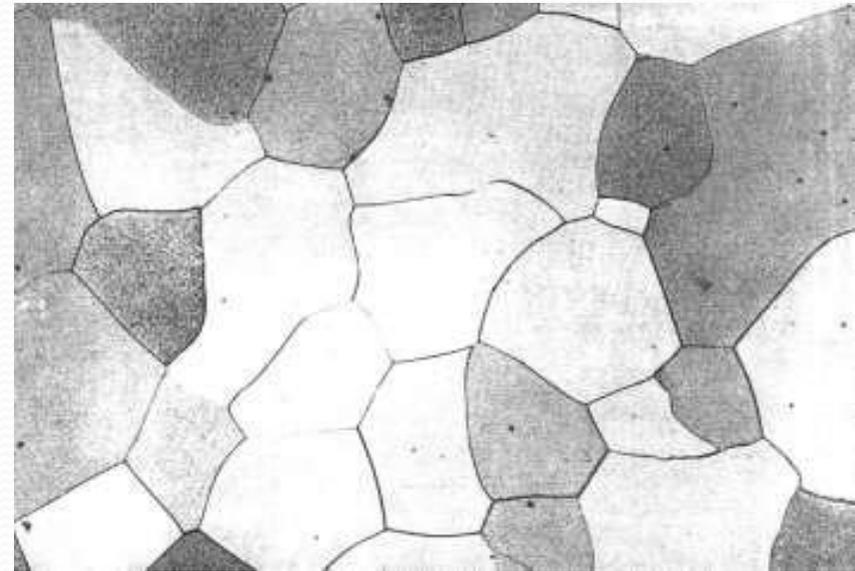
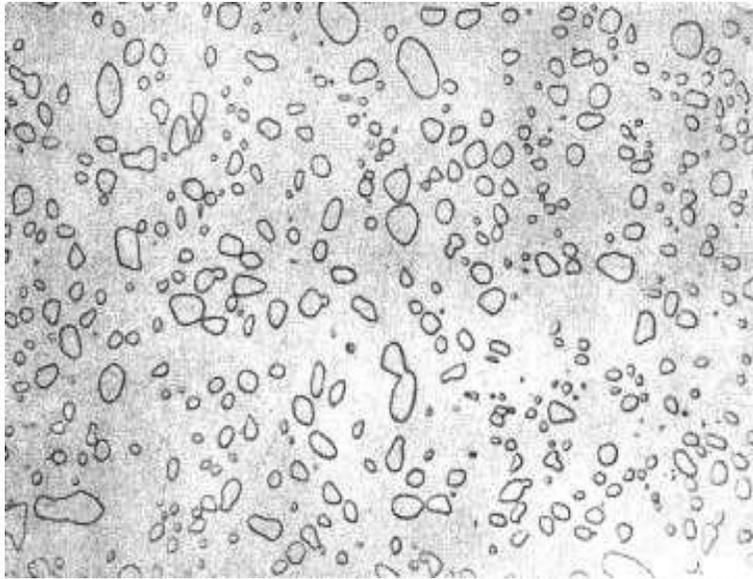
**Структура доэвтектоидной стали, состоит из равномерно распределенных зерен феррита и перлита.**

**Эвтектоидная сталь состоит только из перлита.**

**Структура заэвтектоидной стали представляет собой зерна перлита, окруженные сплошной или прерывистой сеткой вторичного цементита.**

**Для чугуна характерно наличие ледебурита в структуре.**

## Закрепление пройденного материала





## Использованная литература

1. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.А.Черепяхин. – 8-е., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320с. (электронный вариант).
2. Солнцев Ю.П. Материаловедение : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.П.Солнцев, С.А. Вологжанина, А.Ф.Иголкин. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 496 с. (электронный вариант).