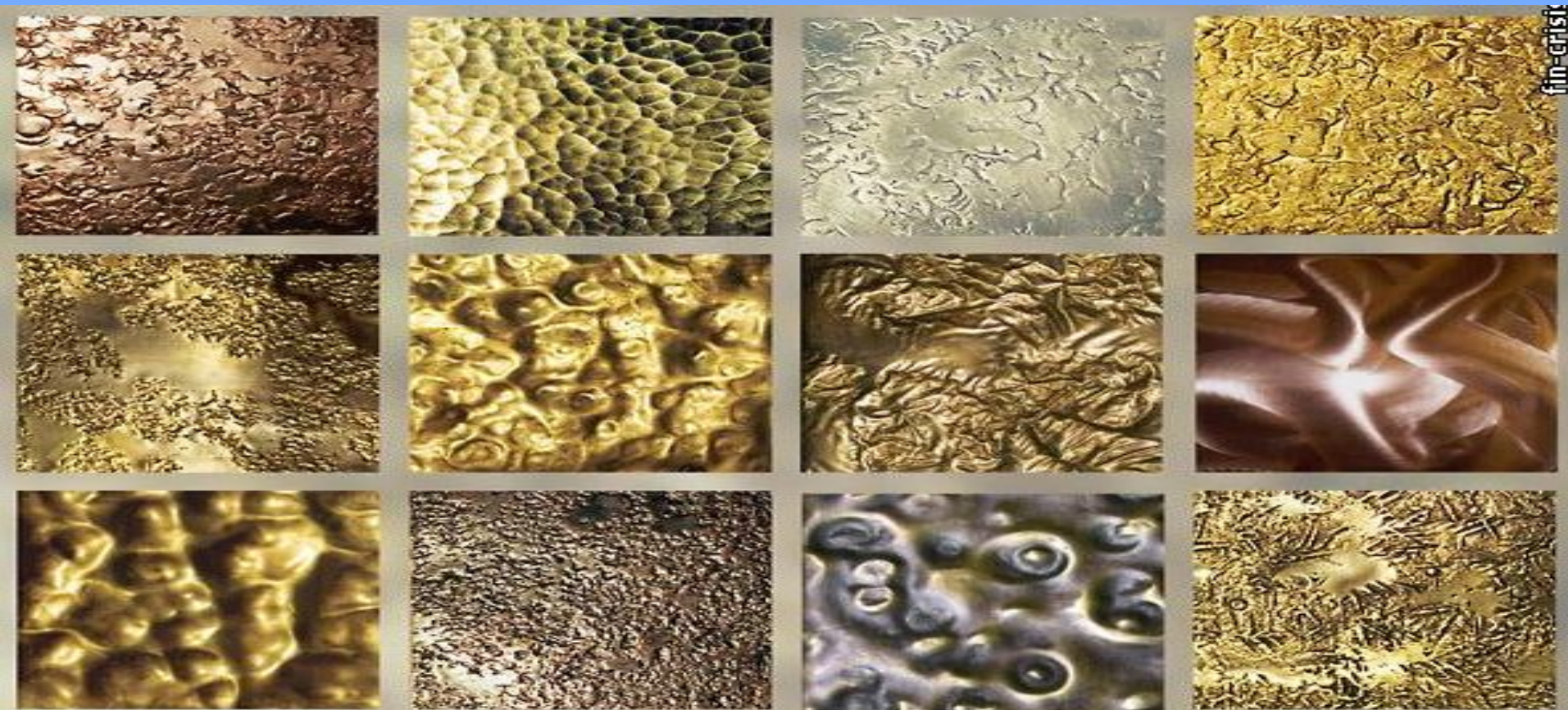


# *Основы теории сплавов*

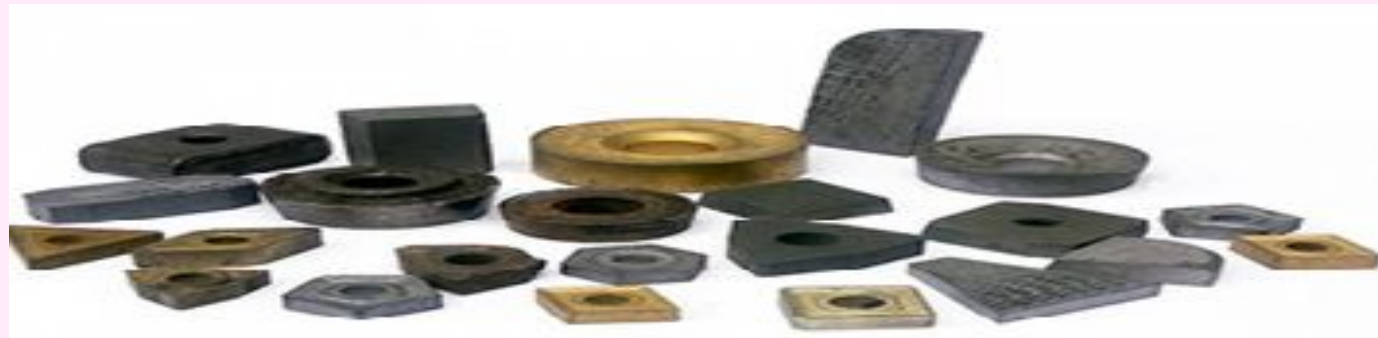


**Сплавы** – сложные вещества, получаемые сплавлением или спеканием двух или нескольких веществ, называемых компонентами.

**В жидком состоянии сплавы** представляют собой жидкий раствор.



**В твердом виде сплавы** образуют механические смеси, химические соединения и твердые растворы.



# Компоненты системы

**Система** – называется группа сплавов, которая выделяется для изучения и строения их свойств.

**Компонентами** называются вещества, образующие систему.

## Компоненты в сплавах:

- Жидкие и твердые растворы.
- Химические соединения.
- Механические смеси.

## Виды систем:

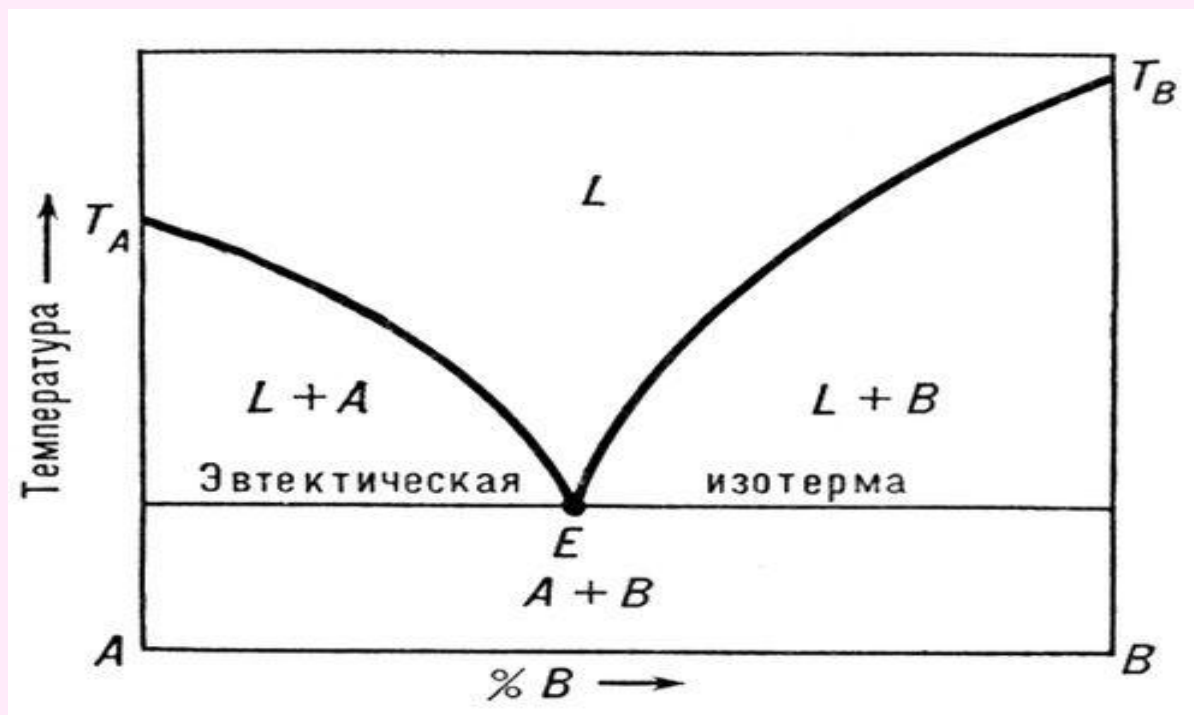
*Однокомпонентная система* - чистый металл.

*Двухкомпонентная система* - сплав двух металлов.



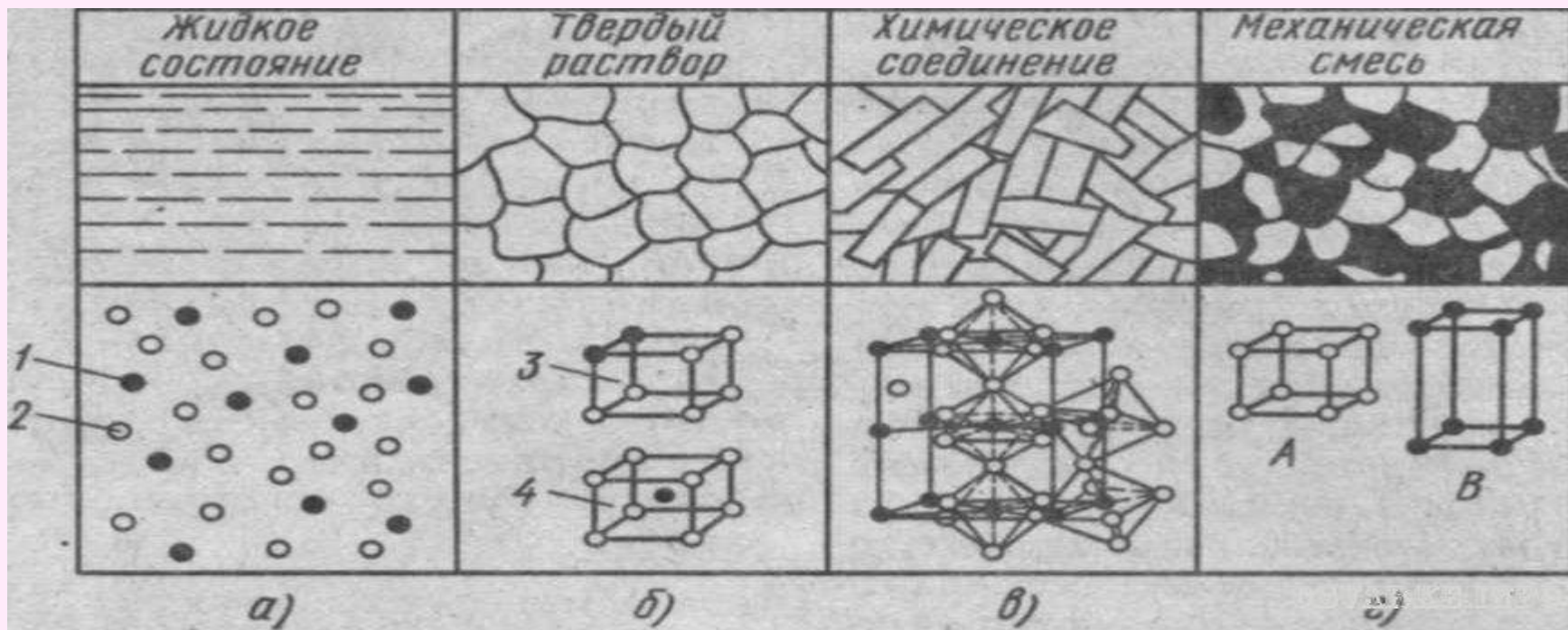
# Фазы сплавов

**Фаза** – называют однородную часть системы, имеющую одинаковый состав, одно и то же агрегатное состояние и отделенную от остальных частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую химический состав или структура вещества изменяются скачкообразно.



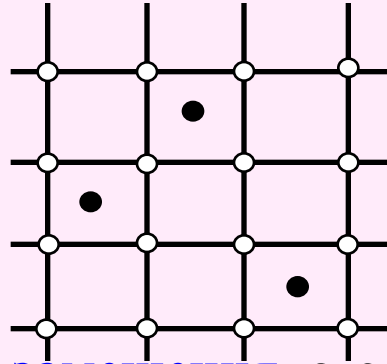
# Структурные составляющие сплавов: твёрдый раствор, химические соединения, механическая смесь.

**Структурные составляющие** - это однородная часть строения, которая образует в результате первичный или вторичный кристалл сплава, как из жидкого так и твёрдого раствора.

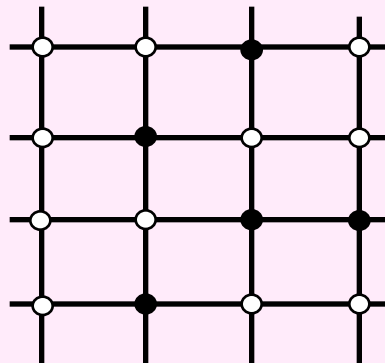


**Твердый раствор** - имеет одну кристаллическую решетку металларастворителя.

В твердом растворе **внедрения** атомы растворенного компонента занимают место между узлами кристаллической решетки металла – растворителя.



В твердом растворе **замещения** атомы растворенного компонента частично замещают в узлах атомы металла – растворителя.



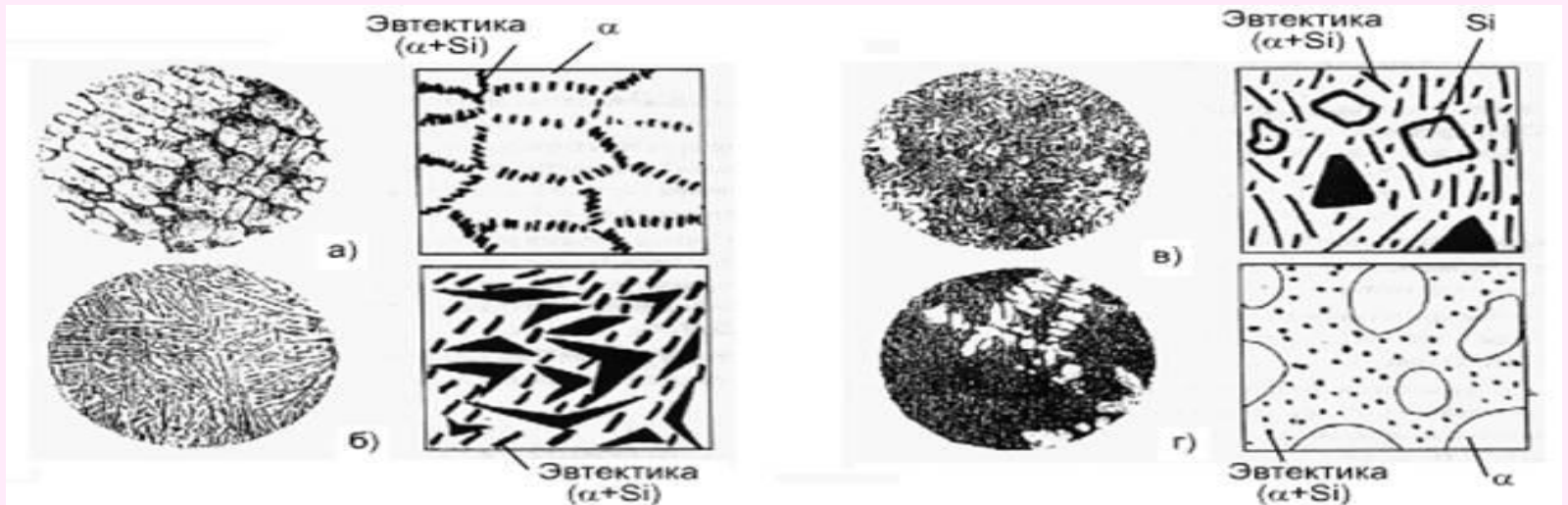
**Химические соединения** – однородное кристаллическое тело, имеет кристаллическую решетку с упорядоченным расположением атомов, которая отличается от решеток элементов, образующих это соединение.

**Пример: Цементит  $Fe_3C$**  – карбид железа.

**$A_m B_n$** , где **A** и **B** (большое) – компоненты химических соединений, *m* и *n* (малое) – простые числа, которые отображают валентность химических соединений.

**Механическая смесь** – микроскопически малые, тесно перемешанные и связанные между собой компоненты сплава, состоящие из чистых металлов, твердых растворов и химических соединений.

**Эвтектики** - образуются из жидкого сплава при охлаждении и характеризуются самой низкой температурой затвердевания смеси, хорошими литейными качествами и высокими механическими свойствами.





**Аустенит** - является твердым раствором углерода (до 2,14 %) в  $\gamma$ -железе.

Существует в железо углеродистых сплавах, только при высоких температурах от 1539 – 727 градусов.

**Цементит** - это химическое соединение железа с углеродом (карбид железа)  $Fe_3C$ .

Цементит содержит около 6,67%. Высокая твердость, не обладает пластичностью, является хрупким.

Распадается на феррит и свободный углерод.

**Ледебурит**- это правильно построенная механическая смесь состоящая из аустенита (А) и цементита (Ц), которая получается в результате первичной кристаллизации. **Л (А+ Ц)**.

Наименьшая температура затвердевания 1147 С.

Может существовать до температуры 727, ниже грани, распадается на перлит (П) и цементит (Ц). Является структурой, а не фазой.

**Перлит** – правильно построенная механическая смесь состоящая из  $\Phi$  – феррита и  $\Psi$  – цементита.  $\Pi (\Phi + \Psi)$ , которая получается в результате вторичной кристаллизации, переход из твердого вещества называется эвтектоид. Происходит образование перлита при температуре 727 градусов.

**Феррит** – почти чистое железо, или твердый раствор углерода (0,006 – 0,03 %) в  $\alpha$ -железе. Устойчив до температуры 911 градусов, высокая пластичность.

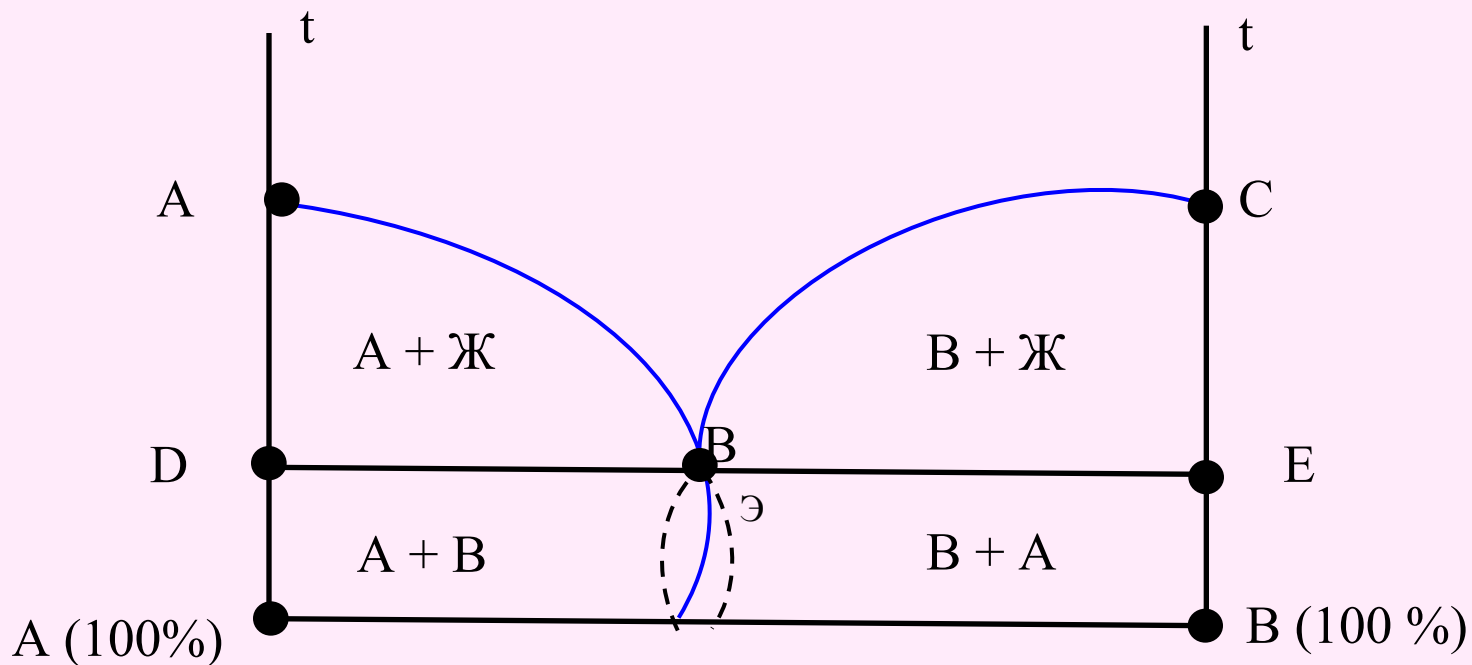
**Эвтектоиды** - образуются при распаде твердого раствора.



# Диаграмма состояния

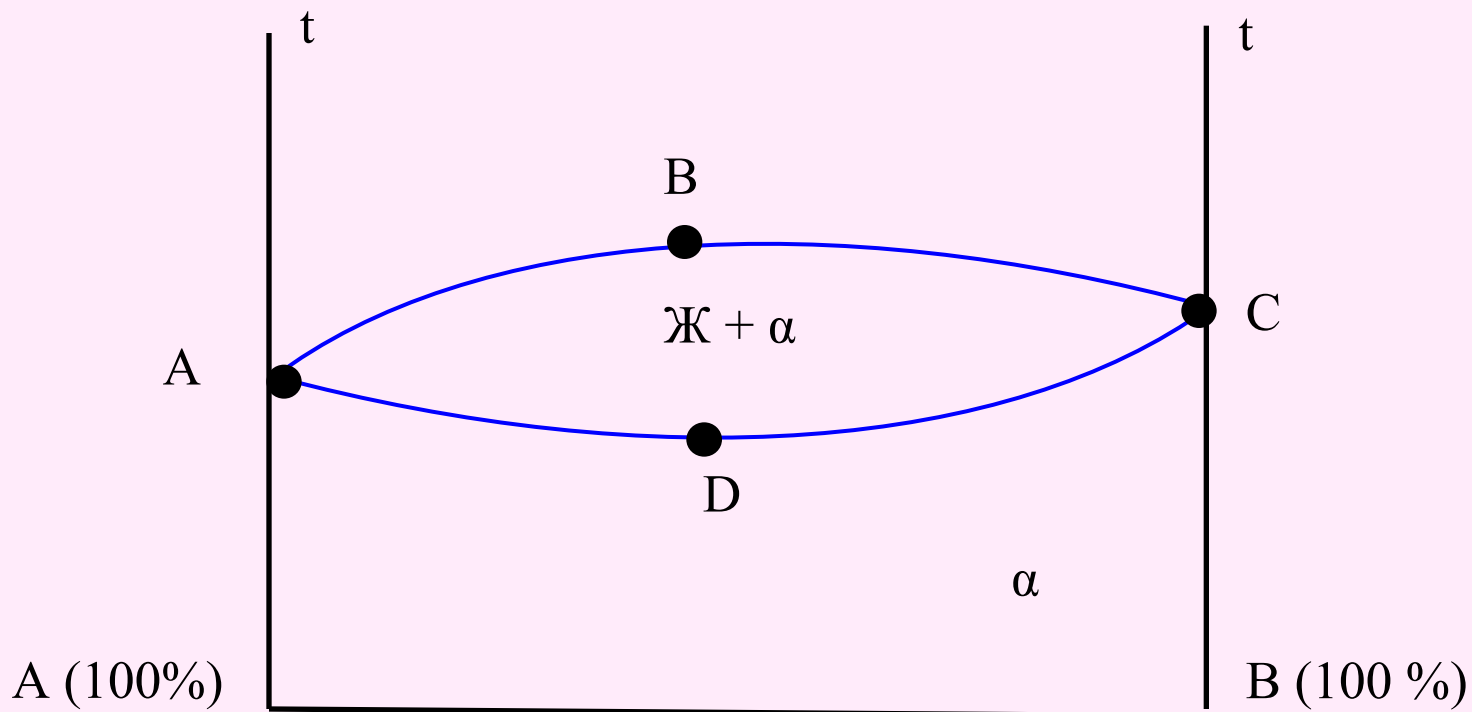
**Диаграмма состояния** – это графическое изображение фазового состояния сплавов в зависимости от температуры и концентрации компонентов в условиях равновесия.

## *Диаграмма первого типа*



## Диаграмма второго типа

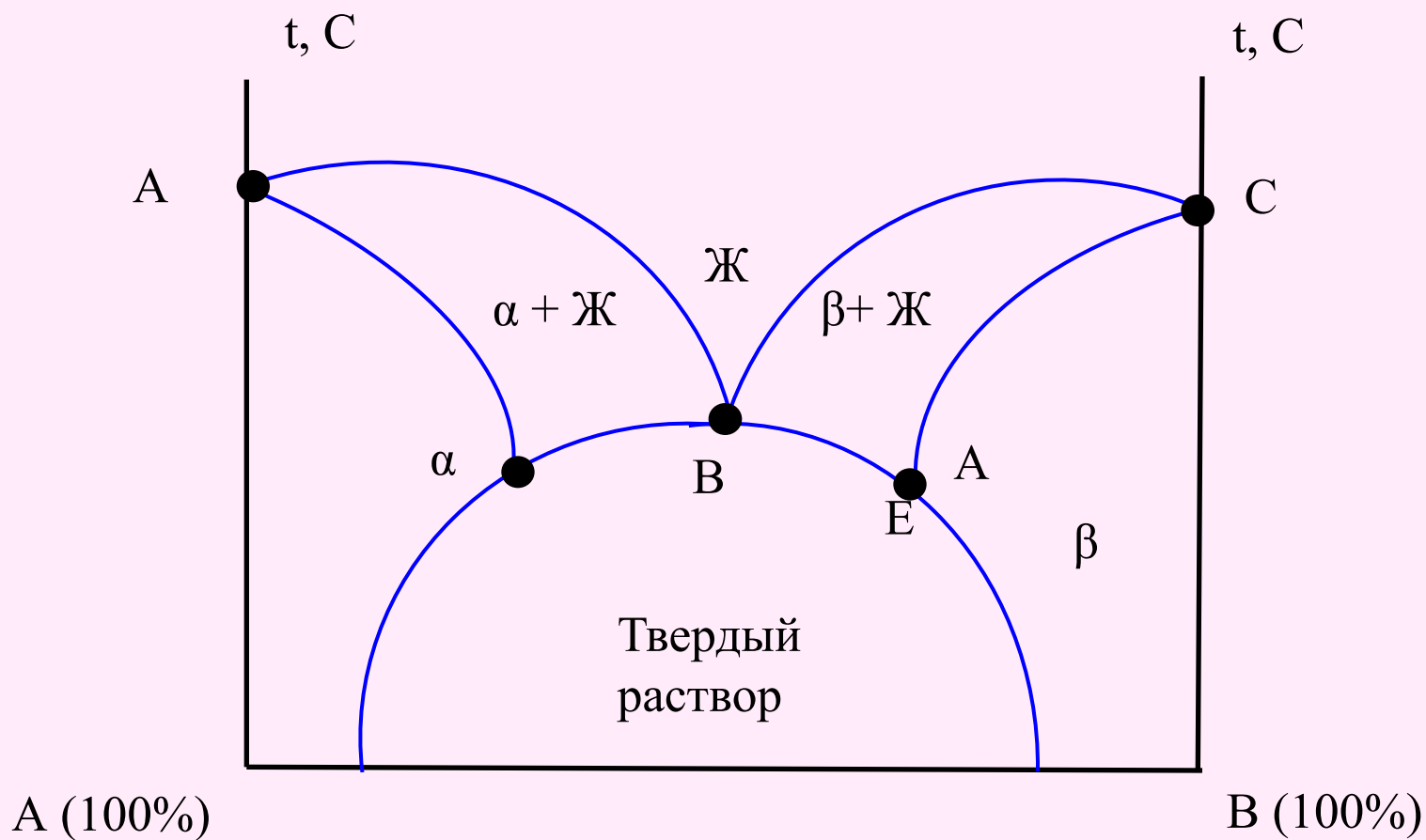
$\alpha$  – твердый раствор



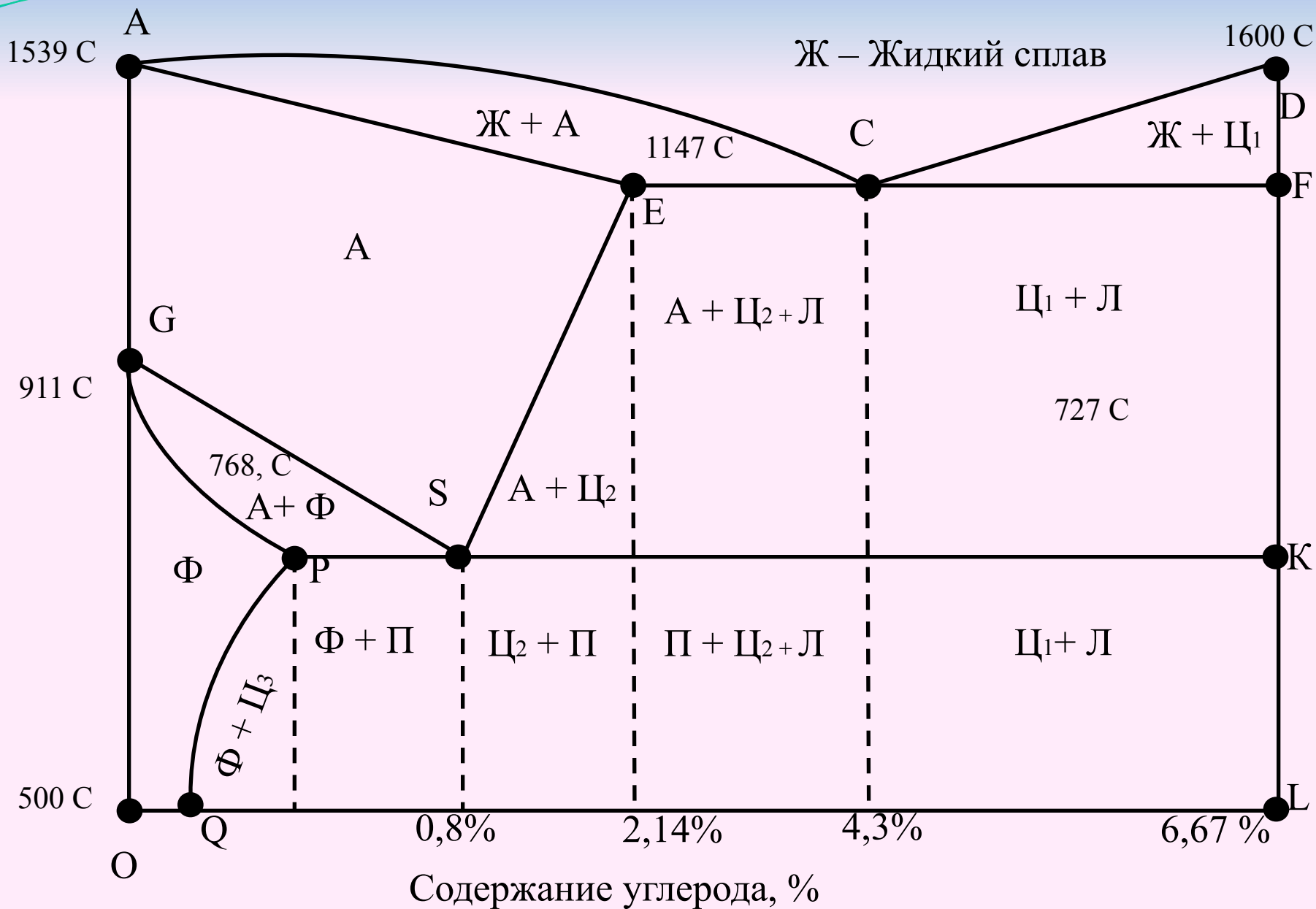
# Диаграмма третьего рода

$\alpha$  - твердый раствор компонента В в А

$\beta$  - твердый раствор компонента А в В

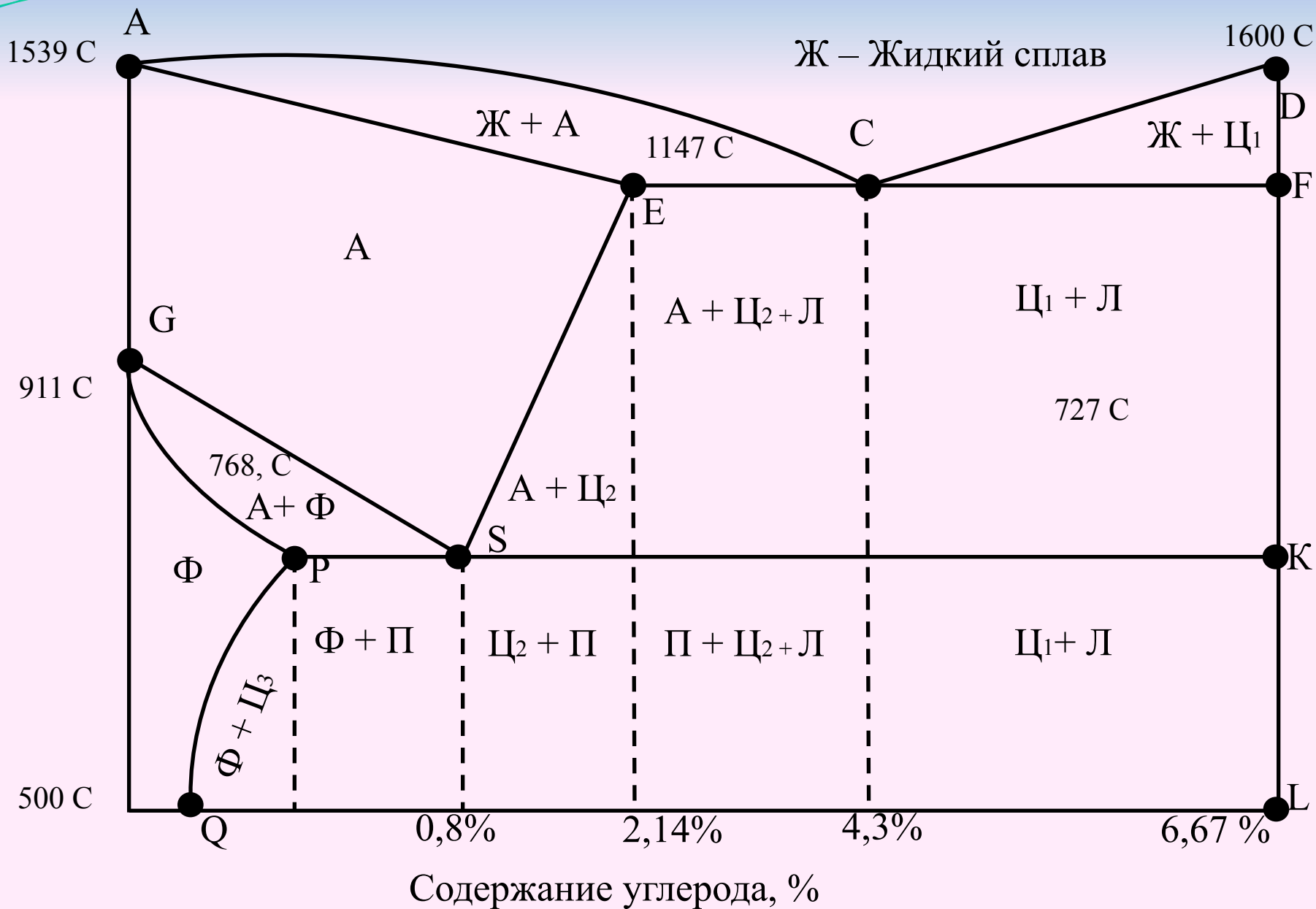


# Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов





# Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов



*Ж* – жидкий раствор.

*Первичный цементит ( $C_1$ )*, выделяющийся при первичной кристаллизации из жидкого сплава.

*Вторичный цементит ( $C_2$ )*, выделяющийся из твердого раствора аустенита.

*Третичный цементит ( $C_3$ )*, выделяющийся из твердого раствора феррита.