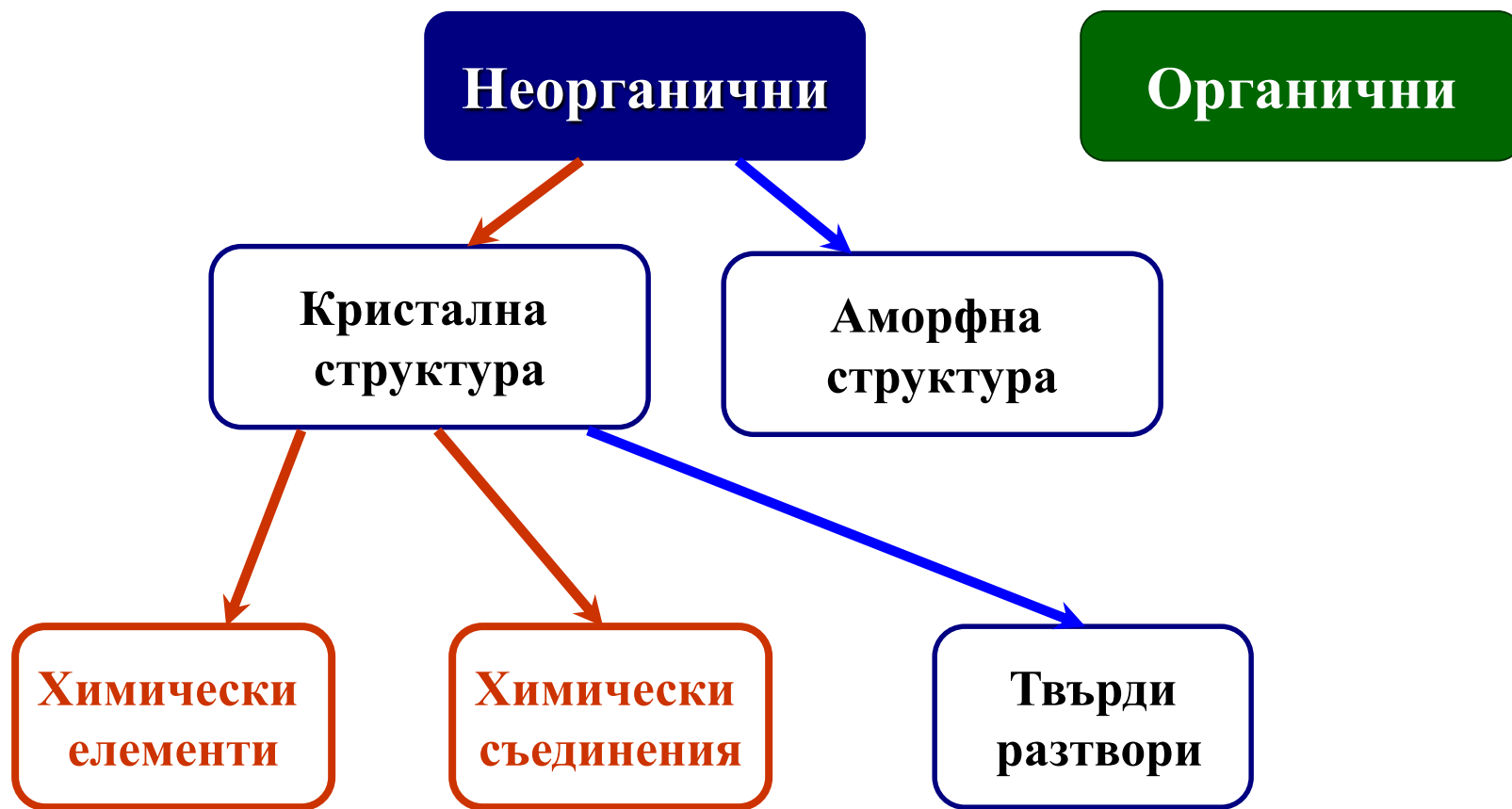


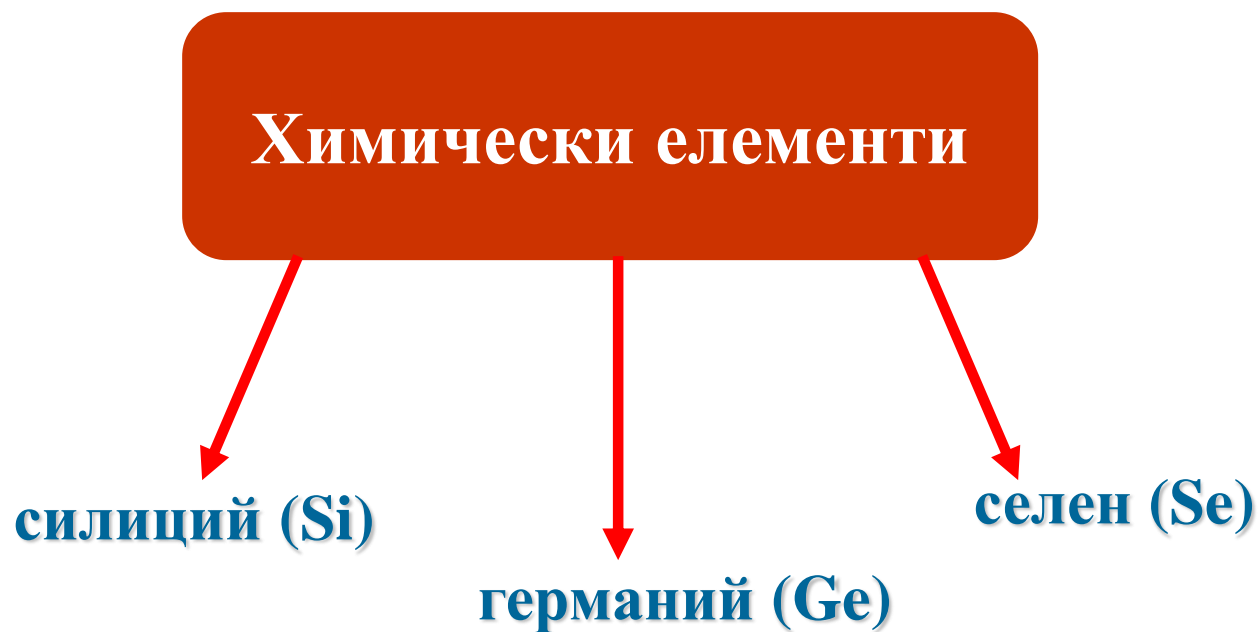


Видове полупроводникови материали

1. Класификация на полупроводниковите материали



2. Основни полупроводникови материали



Химически елементи от IV валентна група на Менделеевата таблица

2.1. Силиций (Si)

Основни свойства

- широка забранена зона $\Delta W = 1,12 \text{ eV}$

→ това определя високата му работна температура

- малка подвижност на електроните $\mu_n = 0,14 \text{ m}^2/\text{V.s}$

→ ограничава използването му при високи честоти

- висока температура на топене $T_T = 1414 \text{ }^\circ\text{C}$

→ трудно се получава и пречиства

2.1. Силиций (Si)

Особености

✓ Образува стабилен оксид SiO_2 с отлични диелектрични и физични свойства (близки до тези на кварца)

⇒ SiO_2 може да се използва

- като материал за електрическа изолация
- като защитно покритие при технологичните процеси за изготвяне на активни прибори

✓ Легираният полисилиций има специфично съпротивление ρ със строго контролирана стойност

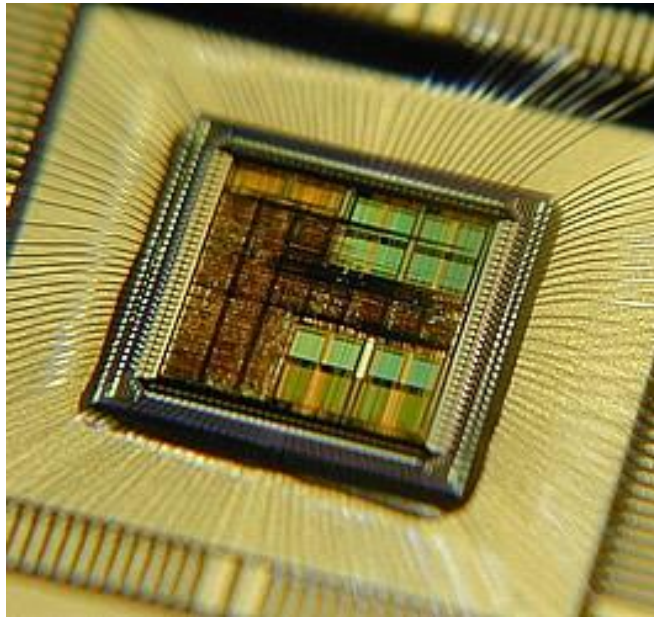
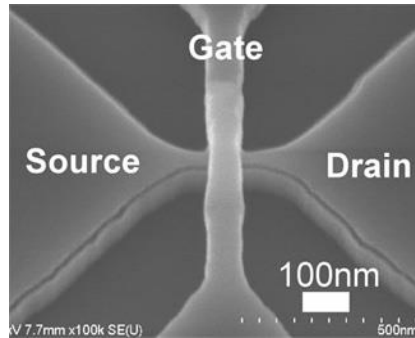
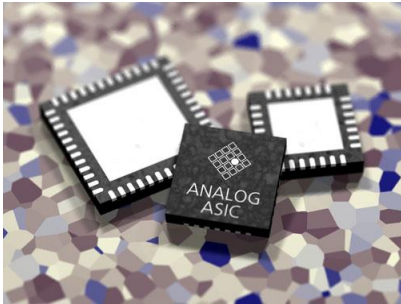
⇒ може да се използва

- за реализиране на електрически връзки в схемата
- за реализиране на слойни резистори

планарно-епитаксиална технология за изготвяне интегрални схеми

2.1. Силиций (Si)

Основни приложения






интегрални схеми

СЛЪНЧЕВИ ЕЛЕМЕНТИ



2.2. Германий (Ge)

Основни свойства

- тясна забранена зона $\Delta W = 0,72 \text{ eV}$
 **ниска работна температура**
- голяма подвижност на електроните $\mu_n = 0,39 \text{ m}^2/\text{V.s}$
 **работи до високи честоти**
- ниска температура на топене $T_T = 936 \text{ }^\circ\text{C}$
 **добра технологичност**

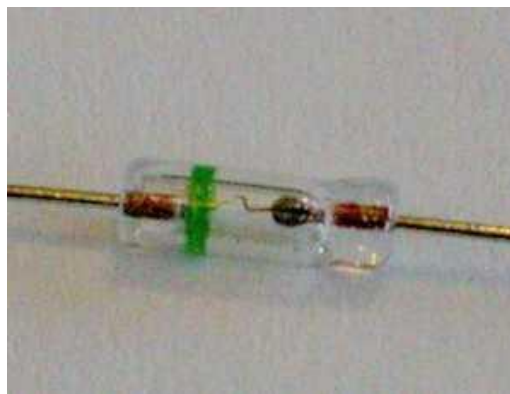
Особености

- ✓ образува аморфен оксид GeO_2 , който е разтворим дори във вода
⇒ Ge много трудно може да се използва за интегрални схеми

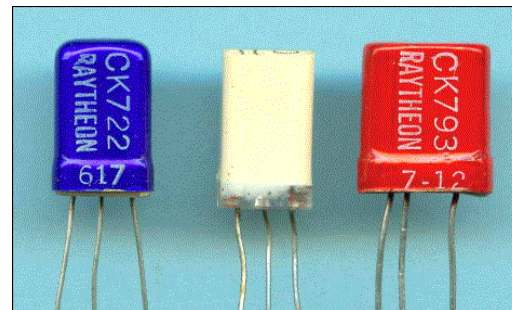
2.2. Германий (Ge)

Основни приложения

дискретни елементи
(високочестотни)



➤ диоди

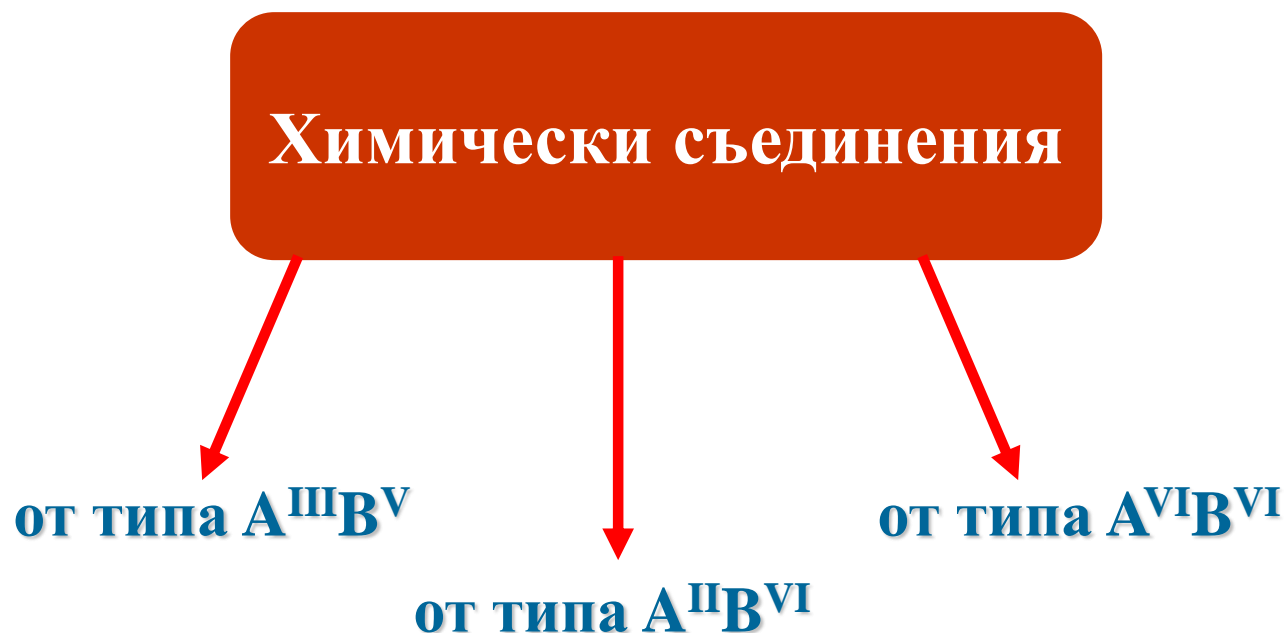


➤ транзистори

датчици на Хол

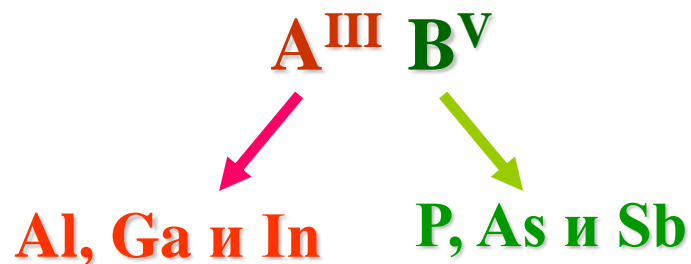


3. Полупроводникови химически съединения



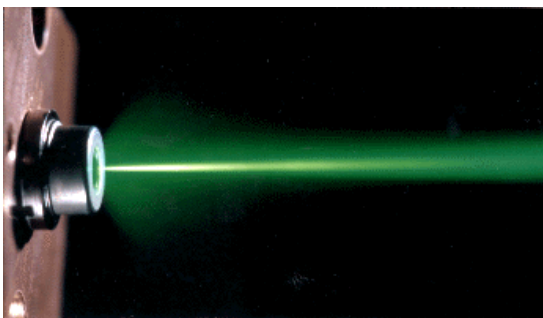
Химически съединения между два елемента А и В, като индексът с римска цифра представлява валентната им група

3.1. Полупроводникови химически съединения от типа $A^{III}B^V$



Класифицират се по металоидния елемент т.е. фосфиди (AlP, GaP и InP), арсениди (AlAs, **GaAs** и InAs) и антимониди (AlSb, GaSb и InSb).

Основни приложения



полупроводникови
лазери



➤ светодиоди



➤ фотодиоди

3.1. Полупроводникови химически съединения от типа $A^{III}B^V$

GaAs (галиев арсенид)

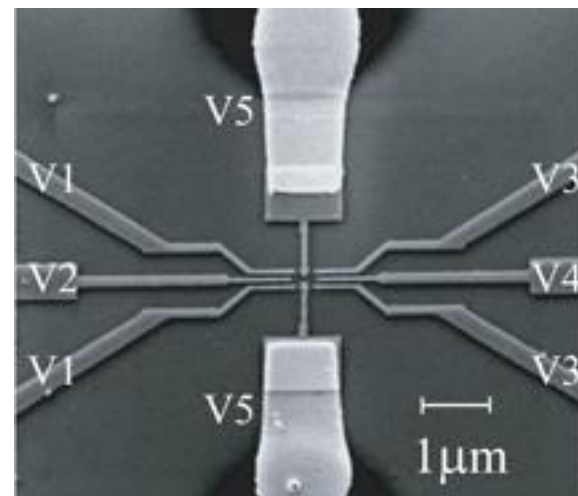
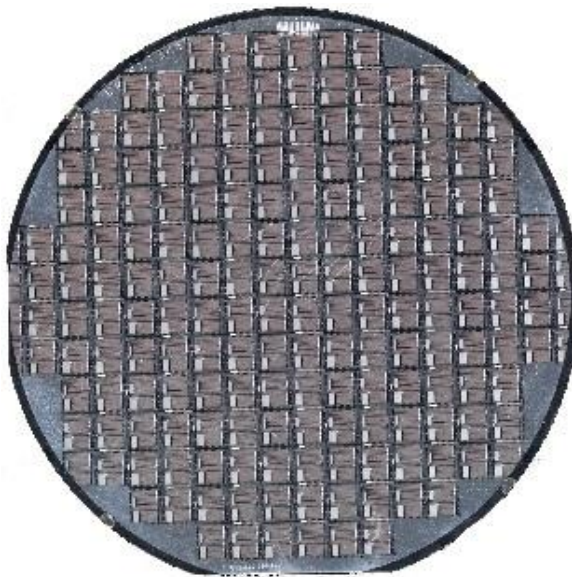
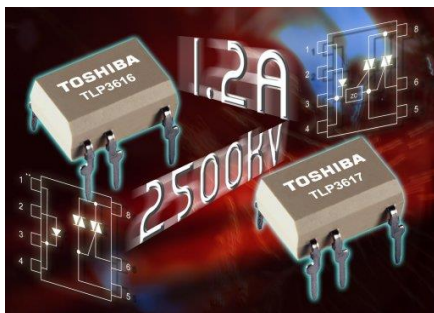
Основни свойства

- голяма подвижност на електроните $\mu_n = 0,95 \text{ m}^2/\text{V.s}$

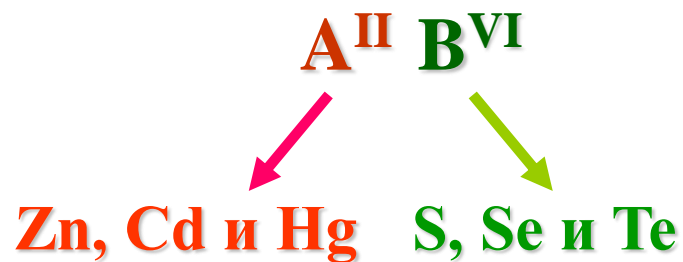
↪ **работи до високи честоти**

Основни приложения

високочестотни интегрални схеми и прибори



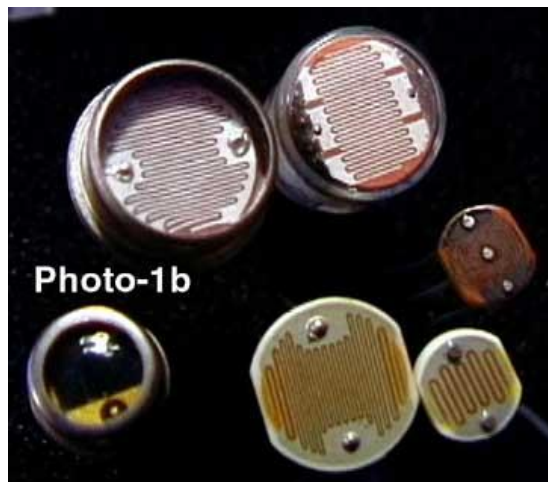
3.2. Полупроводникови химически съединения от типа $A^{II}B^{VI}$



оксиди
(Cu_2O , ZnO)

Класифицират се по металоидния елемент
т.е. сулфиди, селениди и телуриди.

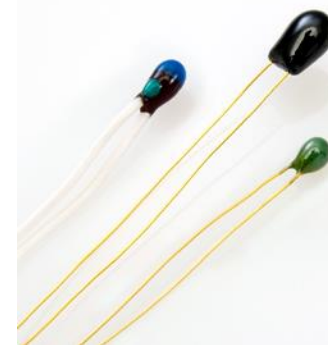
Основни приложения



фоторезистори



варистори



термистори

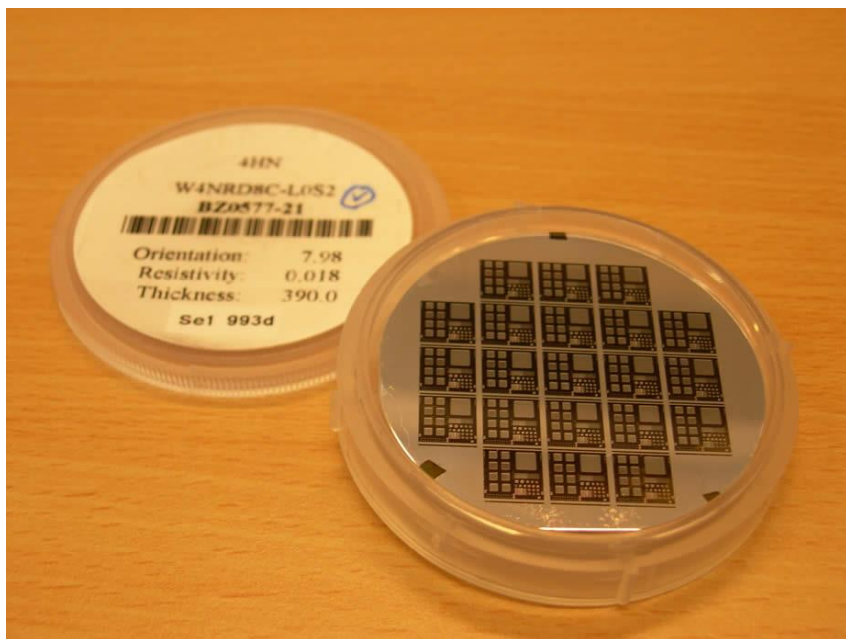
3.3. Полупроводникови химически съединения от типа $A^{IV}B^{IV}$

SiC (силициев карбид)

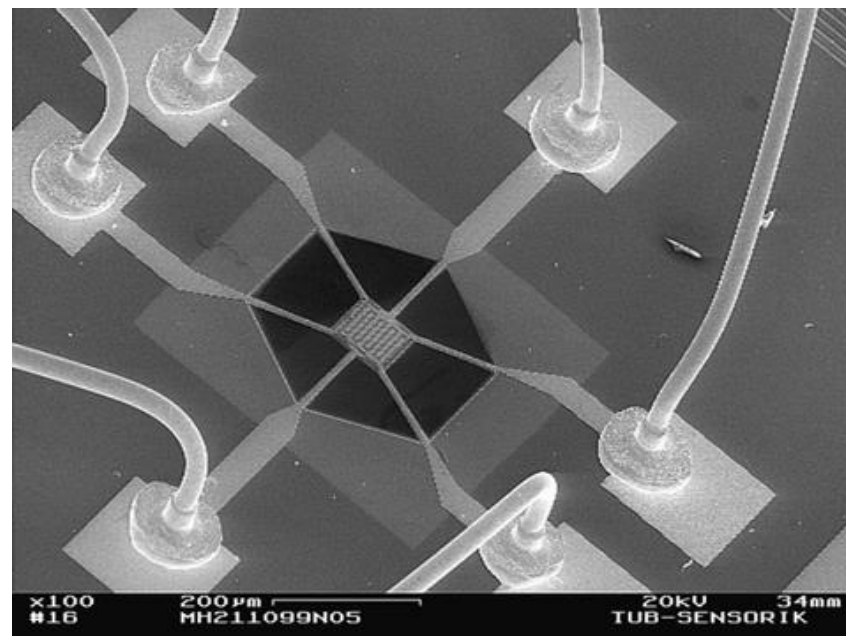
Основни свойства

- много широка забранена зона $\Delta W = 2,39 \text{ eV}$

Основни приложения

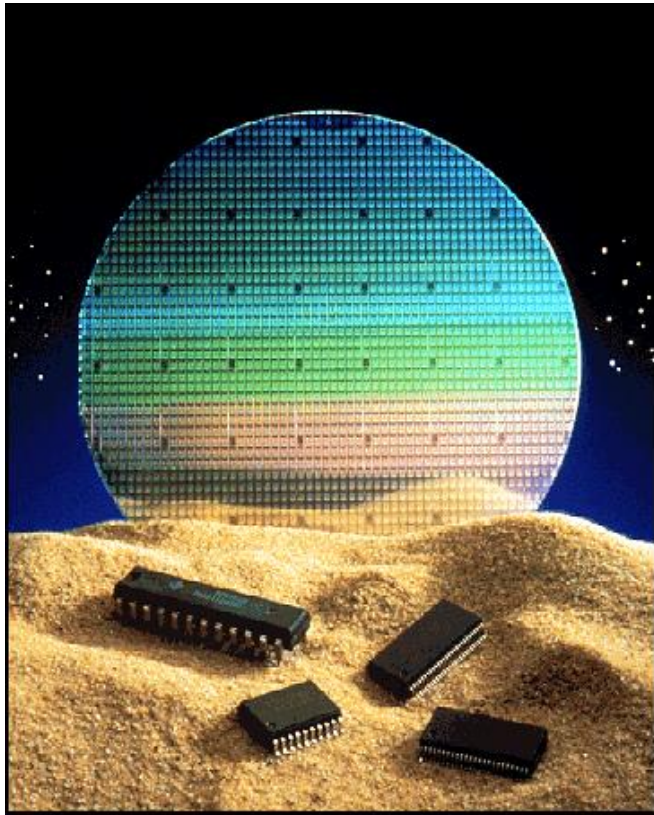


интегрални схеми за работа
при тежки климатични условия



микросензорни системи

4. Методи за получаване и пречистване на полупроводникови материали



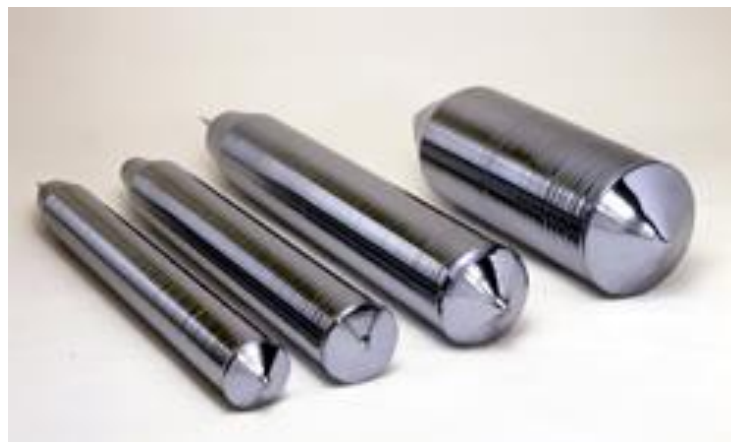
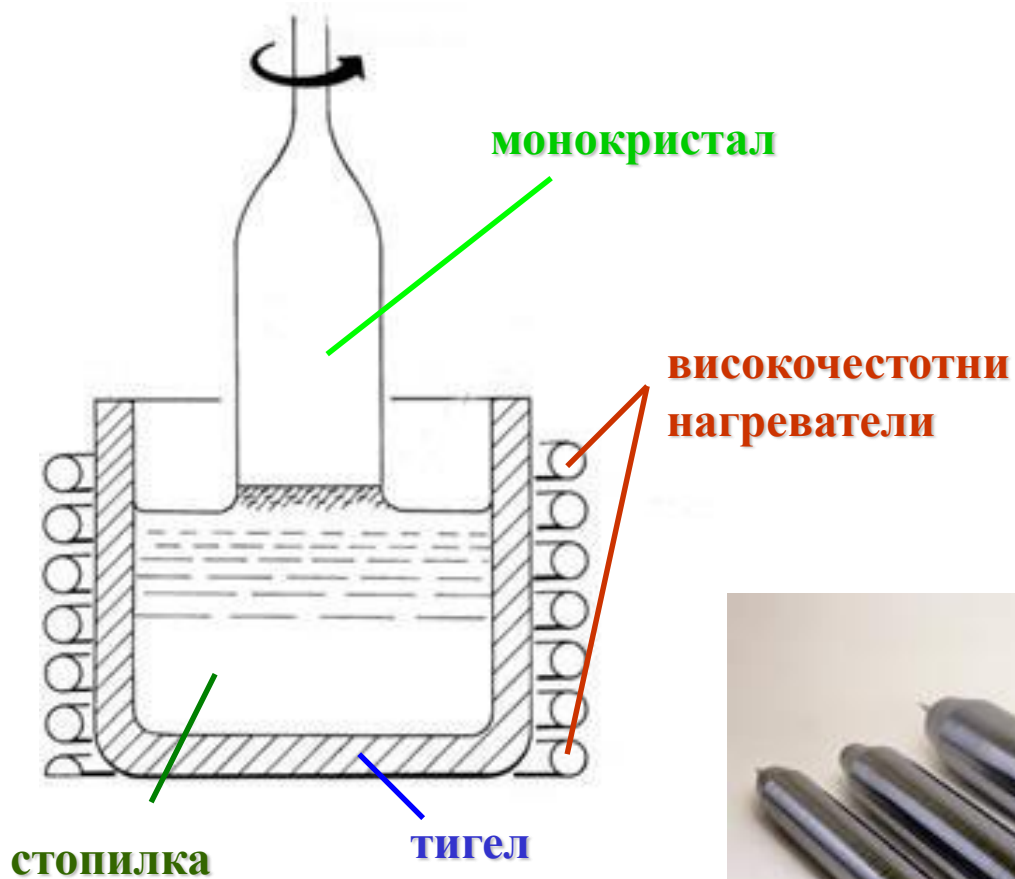
**Изтегляне на монокристал
от стопилка**

Зонно топене

Безтиглово зонно топене

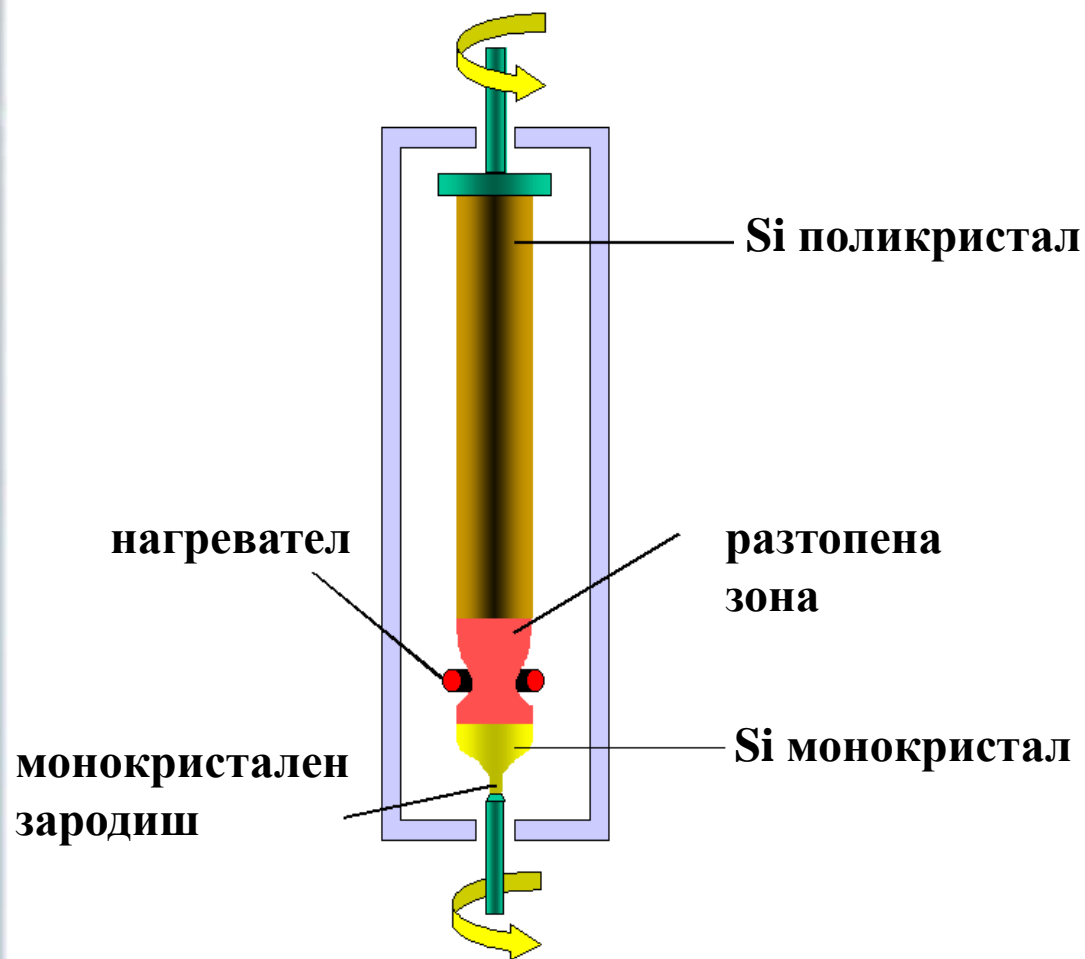
4.1. Изтегляне на монокристал от стопилка

Метод на Чохралски



изтегляне на монокристали от различни полупроводникови материали

4.2. Безтиглово зонно топене



пречистване и получаване на монокристали от силиций