

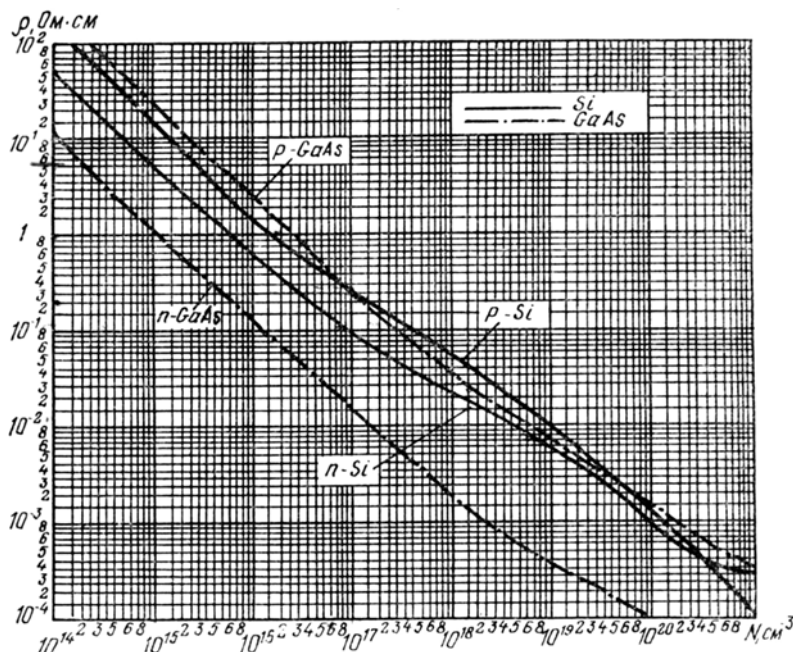
Цель работы: определить температуры и длительности процессов загонки и разгонки в случае двухстадийной диффузии.

Исходные данные:

1. Тип подложки КЭФ – 4,5;
2. Примесь – бор;
3. Поверхностное сопротивление $R_s = 40 \text{ Ом}/\square$
4. Глубина залегания p-n –перехода $X_j = 1 \text{ мкм.}$

Ход работы.

1. По графику зависимости удельного сопротивления кремния от концентраций примесей находим C_B :



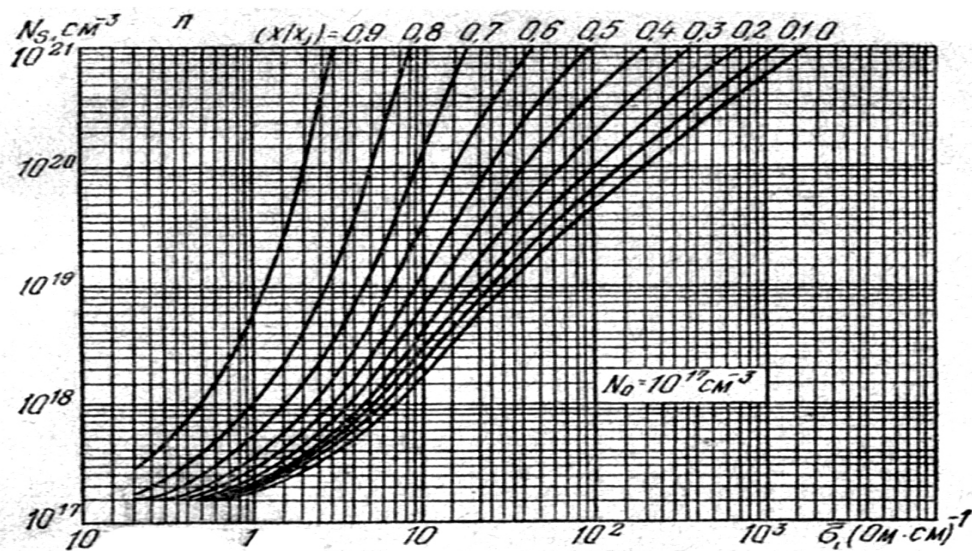
$$C_B = 10^{15} \text{ см}^{-3}.$$

2. Определим поверхностную концентрацию C_{02} , равную предельной растворимости примеси:

Исходя из формулы:

$$\sigma_{sr} = \frac{1}{R_s \cdot X_j} = \frac{1}{40 \cdot 1 \cdot 10^{-4}} = 250,$$

и, используя график зависимости усредненной удельной объемной проводимости от поверхностной концентрации примеси, находим C_{02} :

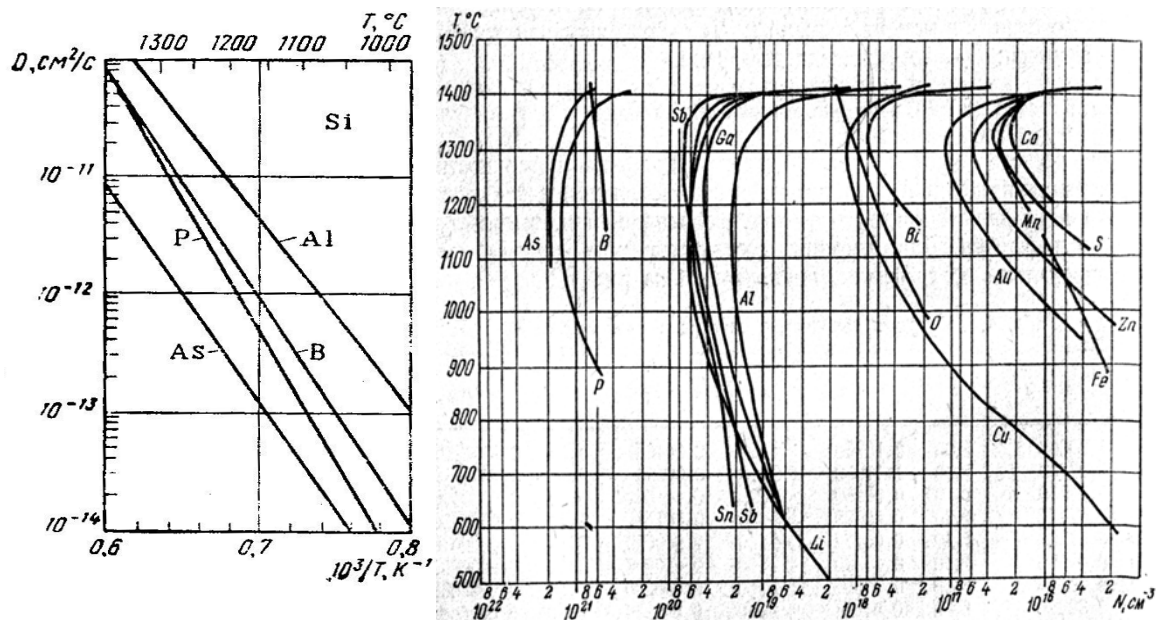


$$C_{02} = 10^{20} \text{ cm}^{-3}.$$

3. Рассчитаем произведение $D_2 t_2$:

$$D_2 t_2 = \frac{X_j^2}{4 \cdot \ln\left(\frac{C_{02}}{C_b}\right)} = \frac{(10^{-4})^2}{4 \cdot \ln\left(\frac{10^{20}}{10^{15}}\right)} = 2,174 \cdot 10^{-10} \text{ см}^2$$

Зададим температуру $T_2 = 1150^\circ \text{C}$, согласно графику:



$$D_2 = 10^{-13} \text{ см}^2 / \text{с}, \text{ тогда}$$

$$t_2 = 2,174 \cdot 10^{-10} / D_2 = 2,174 \cdot 10^3 \text{ с} \approx 36 \text{ мин}$$

4. Зададим температуру загонки бора $T_1 = 1050^\circ \text{C}$, тогда

$$C_{01} = 3 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}, D_{01} = 6,9 \cdot 10^{-14} \text{ см}^2 / \text{с}.$$

5. Длительность загонки

$$t_1 = \frac{D_2}{D_1} \left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{C_{02}}{C_{01}} \right)^2 t_2 = \frac{10^{-13}}{6,9 \cdot 10^{-14}} \left(\frac{3,14}{2} \cdot \frac{10^{20}}{3 \cdot 10^{20}} \right) \cdot 2,174 \cdot 10^3 = 1,65 \cdot 10^3 \text{ c} \approx 27,5 \text{ мин}$$

6. Анализ боковой диффузии провести , исходя из соотношений межплоскостных расстояний.

$$\frac{X_j}{Y_j} = \frac{a_x}{a_y}$$