

Вольт-амперная характеристика р-п-перехода (ВАХ)

Зависимость тока через р-п-переход от приложенного к нему напряжения хорошо описывается экспоненциальной зависимостью

$$I_{p-n} = I_0 \cdot \left(e^{\frac{u}{\varphi_T}} - 1 \right) \quad (1)$$

где $\varphi_T = \frac{k}{q} T$ - температурный потенциал.

k – постоянная Больцмана,

q – заряд электрона,

T – температура,

I_0 – обратный ток.

При $T = 293^\circ\text{K} = 20^\circ\text{C}$

$$\varphi_T = 0,025\text{V} = 25\text{mV} \quad (2)$$

ВАХ р-n-перехода

При прямом включении и $U_{пр} > 0,1В$

$$e^{\frac{U}{\varphi_T}} \gg 1$$

$$I_{пр} \approx I_0 \cdot e^{\frac{U}{\varphi_T}}$$

При обратном включении

$$e^{\frac{-U}{\varphi_T}} \ll 1$$

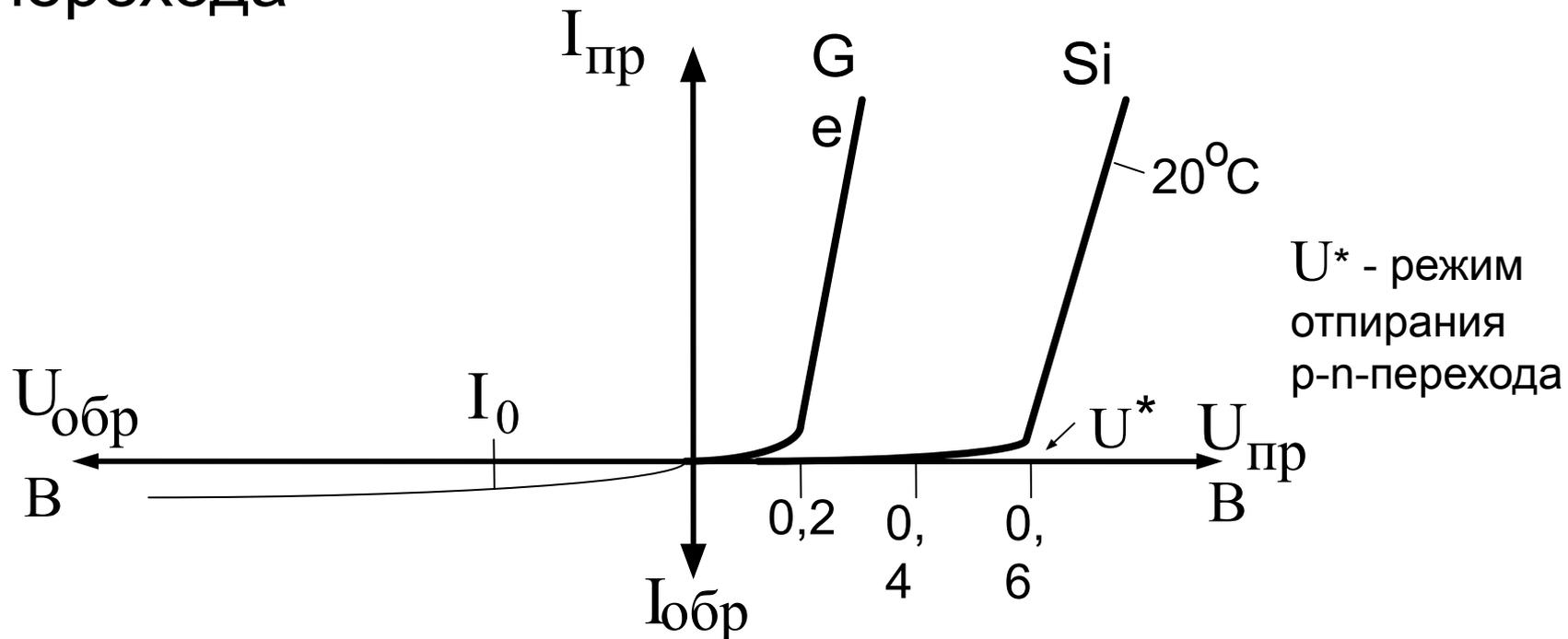
$U_{обр} > (0,1 - 0,2)В$

$$I_{обр} \approx -I_0$$

Зависимость тока через р-п-переход от приложенного к нему напряжения, выраженная в графическом виде, называется вольт-амперной характеристикой (ВАХ).

$$I_{p-n} = I_0 \cdot (e^{\frac{U}{\varphi_T}} - 1) \quad 1)$$

На основании выражения можно построить ВАХ р-п-перехода



Запишем (1) иначе

$$U_{p-n} = \varphi_T \cdot \ln\left(\frac{I_{np}}{I_0} + 1\right) \quad (3)$$

Например, при изменении $I_{np} / I_0 = (10^{12} \div 10^{11})$
для Si напряжение U_{p-n} изменяется в диапазоне
(0,64 - 0,69)В.

Таким образом

Свойство односторонней электропроводности р-п-перехода отражено в вольтамперной характеристике.

Прямое падение напряжения составляет доли вольта, (для Si 0.64 - 0.69 В),
прямой ток – десятки-сотни миллиампер.

Обратное напряжение – сотни вольт,
обратный ток – единицы-десятки микроампер.