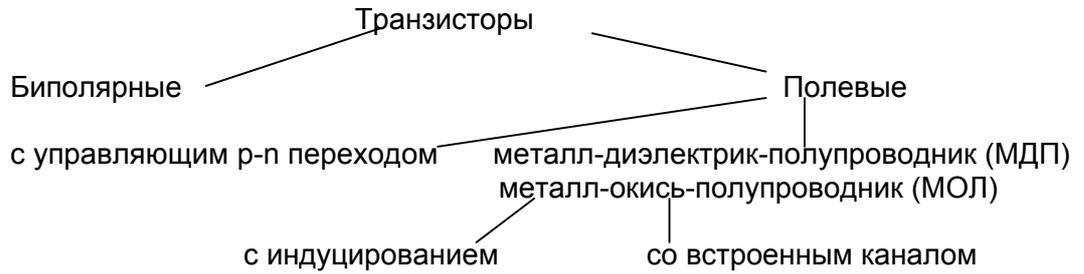
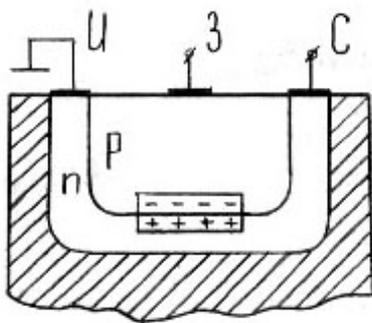


# Полевые транзисторы.



## Полевые транзисторы с управляющим переходом

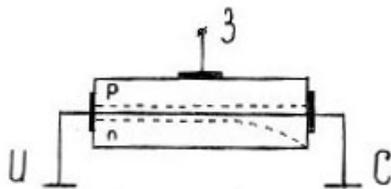


$S$  – площадь поперечного сечения канала  
 $\rho$  – удельное сопротивление  
 $L$  – длина

$$I_c = U_{сн} / R_{канала}$$

$$R_{канала} = \rho / S$$

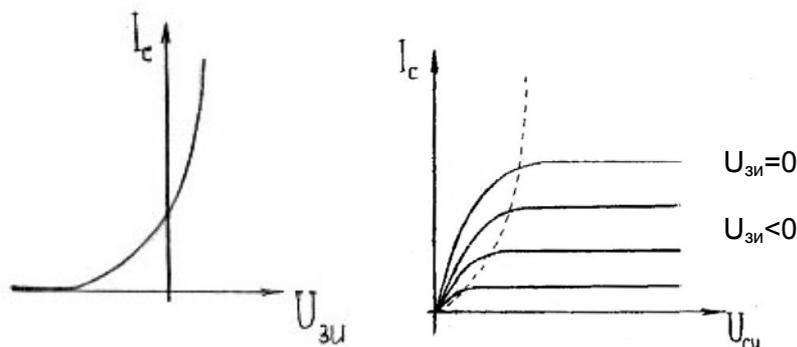
$$\uparrow |U_{зп}| \Rightarrow D_{p-n} \uparrow \Rightarrow S \downarrow \Rightarrow R_{кан} \uparrow \Rightarrow I_c \downarrow$$



$$U_{p-n.u} = \phi_z - \phi_u = |\phi_u=0| = U_z$$

$$U_{p-n.c} = U_{зи} - U_{си(насыщения)} = U_0$$

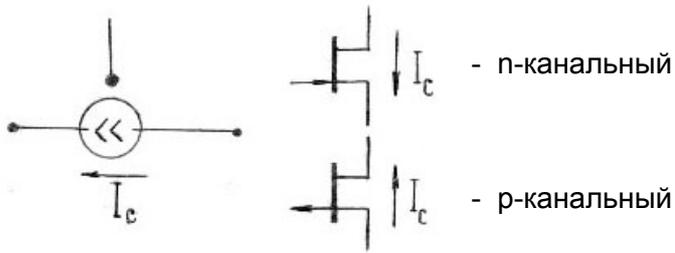
$U_{си(насыщения)}$  – напряжение на стоке, при котором происходит перекрытие канала  $\Rightarrow U_{зи} - U_{си(насыщения)} = U_0 \Rightarrow$  ток через канал прекращается.



$$I_c = \begin{cases} \beta[(U_3 - U_0)U_c - \frac{1}{2} U_c^2]; & U_{си} < U_{зи} - U_0 \text{ - для крутой плоскости} \\ \frac{1}{2}\beta(U_3 - U_0)^2; & U_{си} > U_{зи} - U_0 \text{ - для пологой плоскости} \end{cases}$$

$\beta = [\text{мА} / \text{В}^2]$  - приведенная крутизна

**Эквивалентная схема замещения**

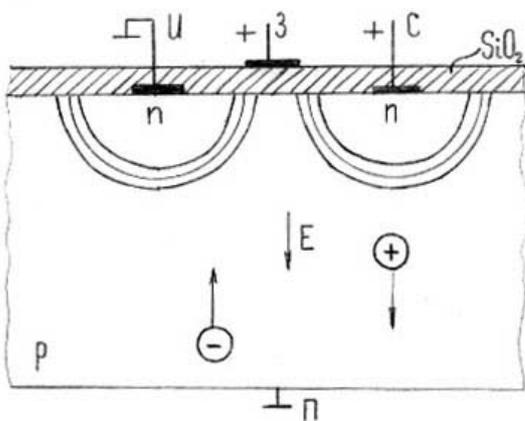


**МДП-транзисторы (МОП)**

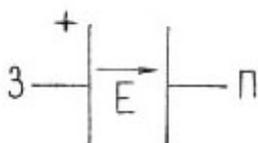
Металл-диэлектрик-полупроводник

с индуцированным каналом

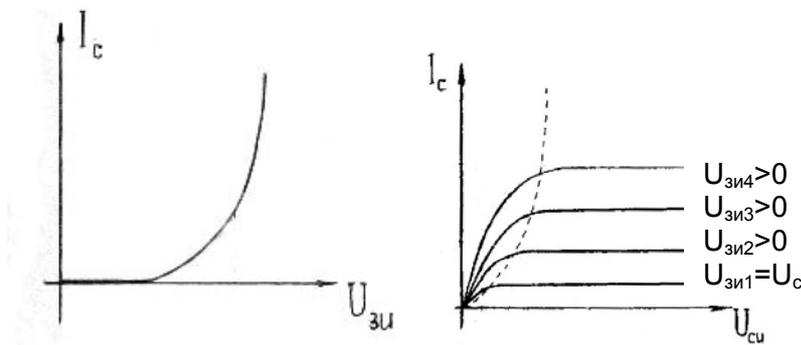
со встроенным каналом



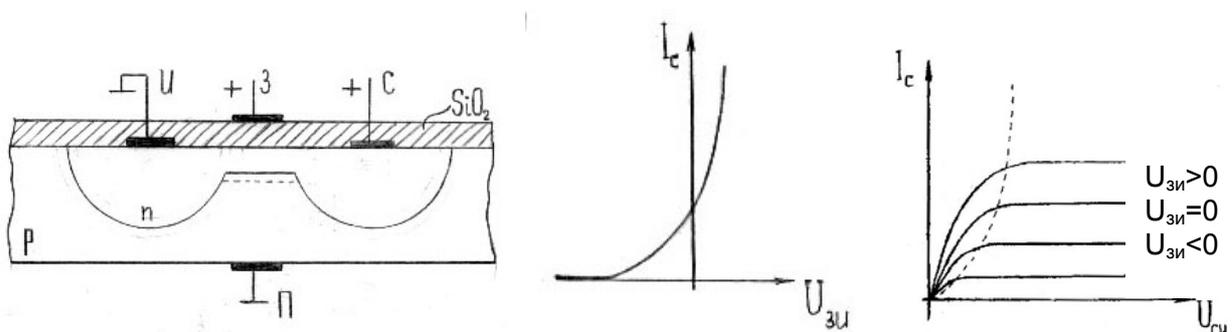
З и П представляют собой плоский конденсатор.



1. Напряженность поля вблизи U и C разная
2. Напряженность вблизи C меньше, т.к. действует напряжение  $U_c > 0$
3. При увеличении  $U_c$ , канал на стоке  $\downarrow \Rightarrow$  при  $\uparrow U_c$  происходит смыкание канала.



**МДП-транзисторы со встроенным каналом.**



При  $\uparrow U_{зи} \Rightarrow \uparrow S_{канала} \Rightarrow \downarrow R_{канала} \Rightarrow \uparrow I_c$

$U_{зи} < 0 \Rightarrow$  дырки пойдут к каналу  $\Rightarrow \downarrow S_{канала} \Rightarrow R \uparrow \Rightarrow I_c \downarrow$

При каком-то  $U_0$  происходит полное перекрытие канала.

Полевые транзисторы – полупроводниковые приборы, управляемые напряжением, в отличие

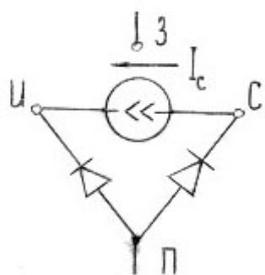
от биполярных, которые управляются зарядом (током).

$$\beta[(U_з - U_0)U_c - \frac{1}{2} U_c^2], U_{си} < U_{зи} - U_0$$

$$\frac{1}{2} \beta(U_з - U_0)^2, U_{си} > U_{зи} - U_0$$

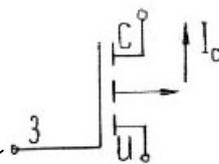
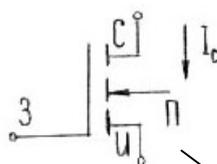
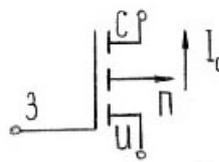
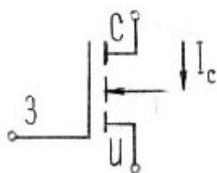
крутая область  
пологая область

**Эквивалентная схема**



п-канальный

р-канальный



со встроенным каналом.