

Лекция 5

Полевые транзисторы FET (field-effect transistor)

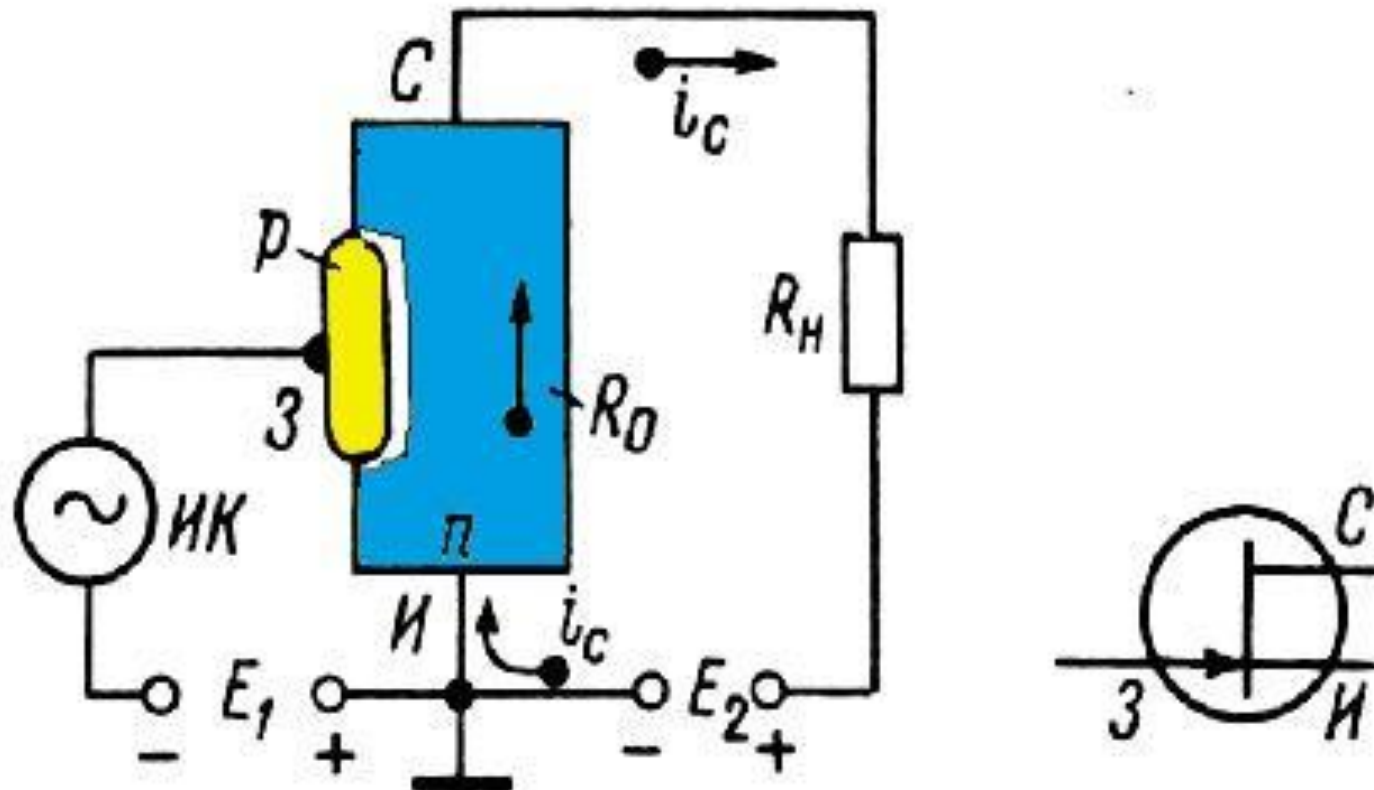
Устройство, принципы работы
полевых транзисторов
различных типов

**Чем более мы размышляем, тем более убеждаемся, что
ничего не знаем.**

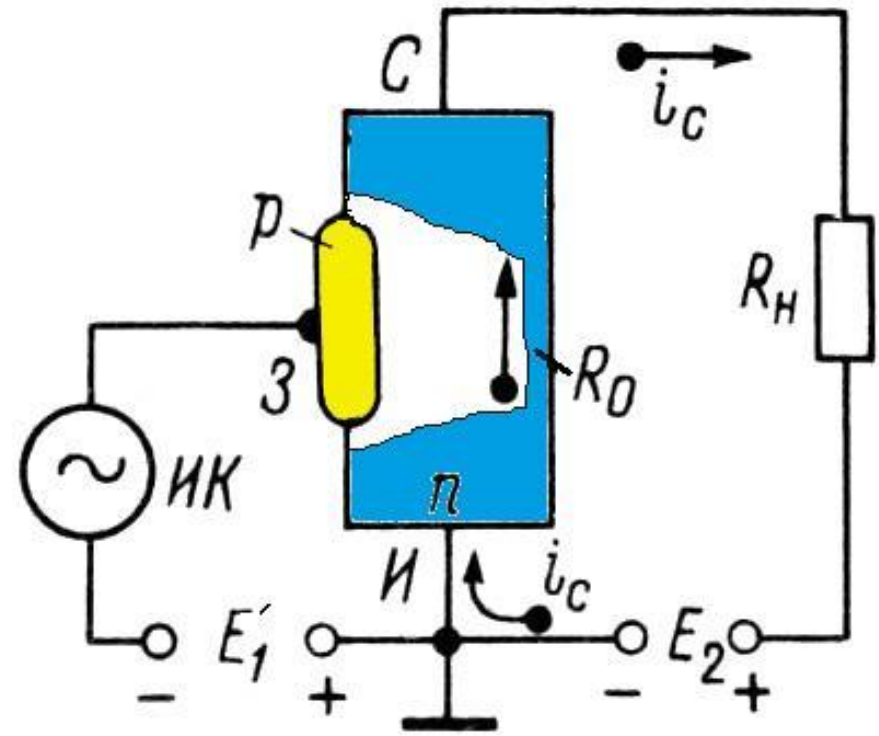
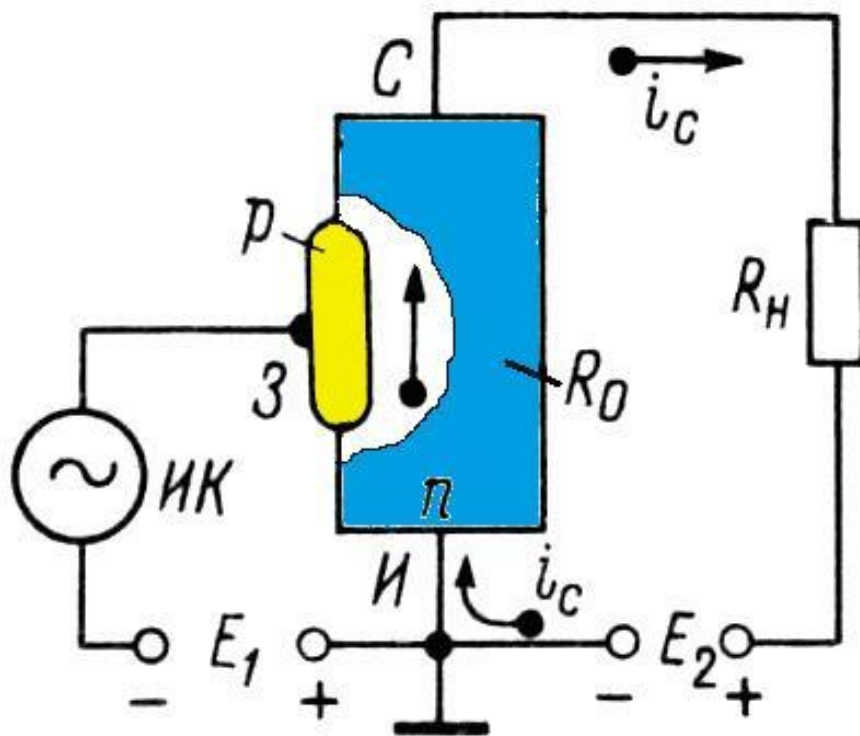
Вольтер



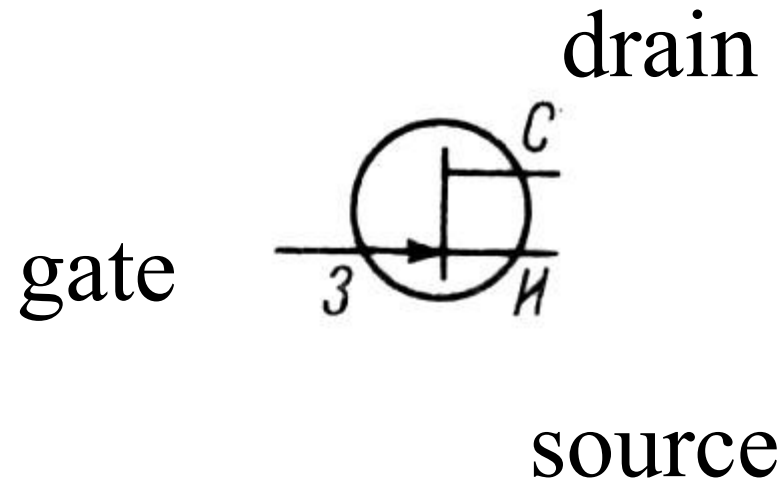
Полевой транзистор с управляющим р-п переходом и каналом n-типа n-channel junction FET



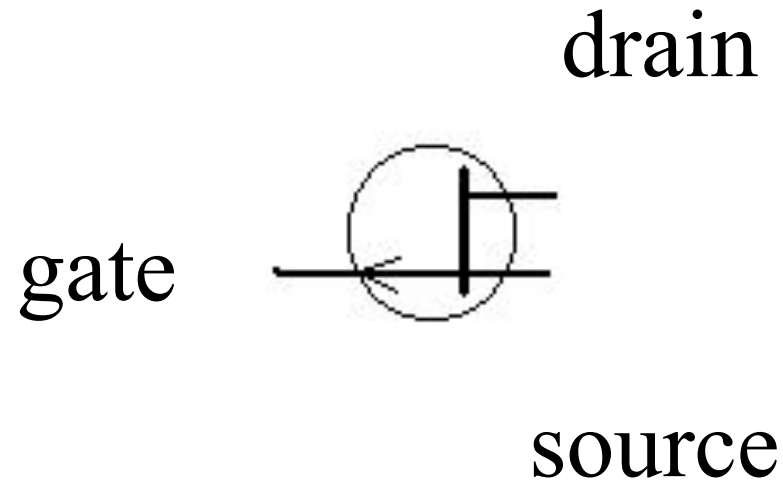
Полевой транзистор с управляющим р-п переходом и каналом n-типа



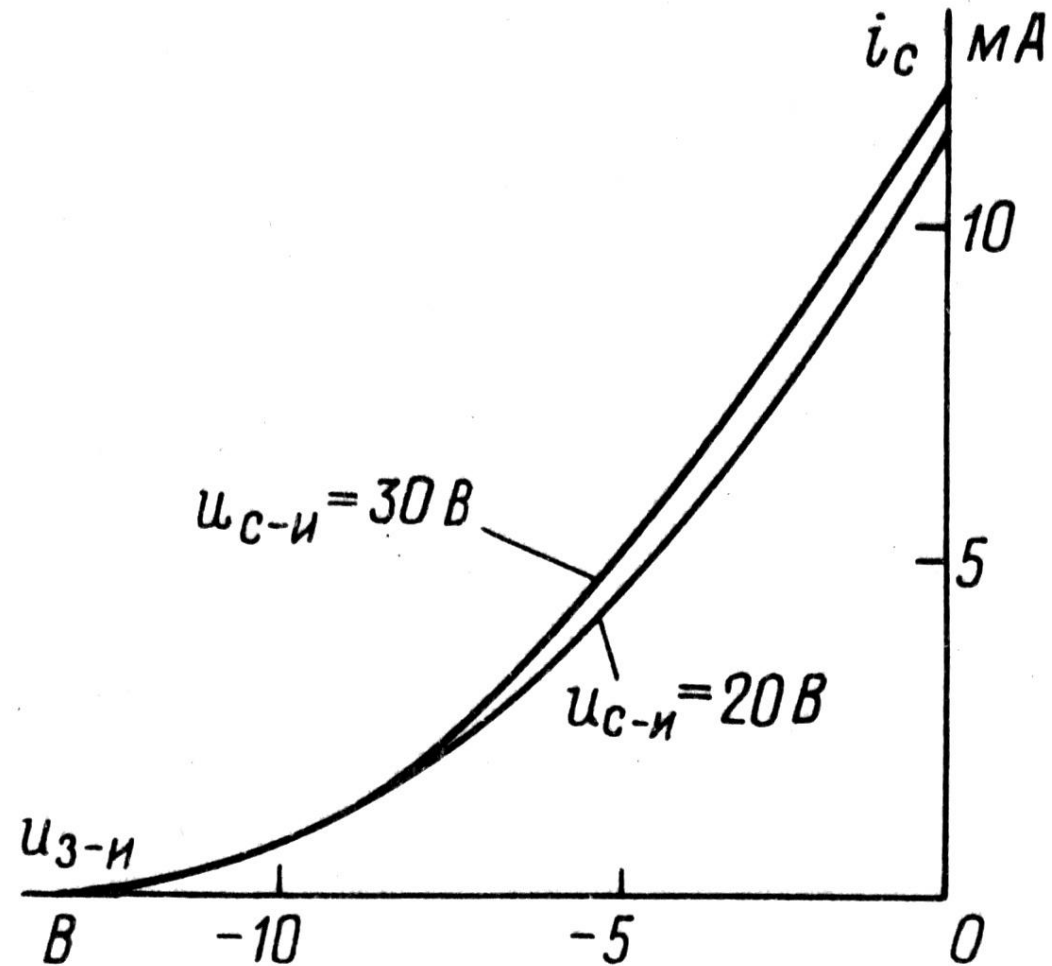
N-channel FET (electron-conducting)



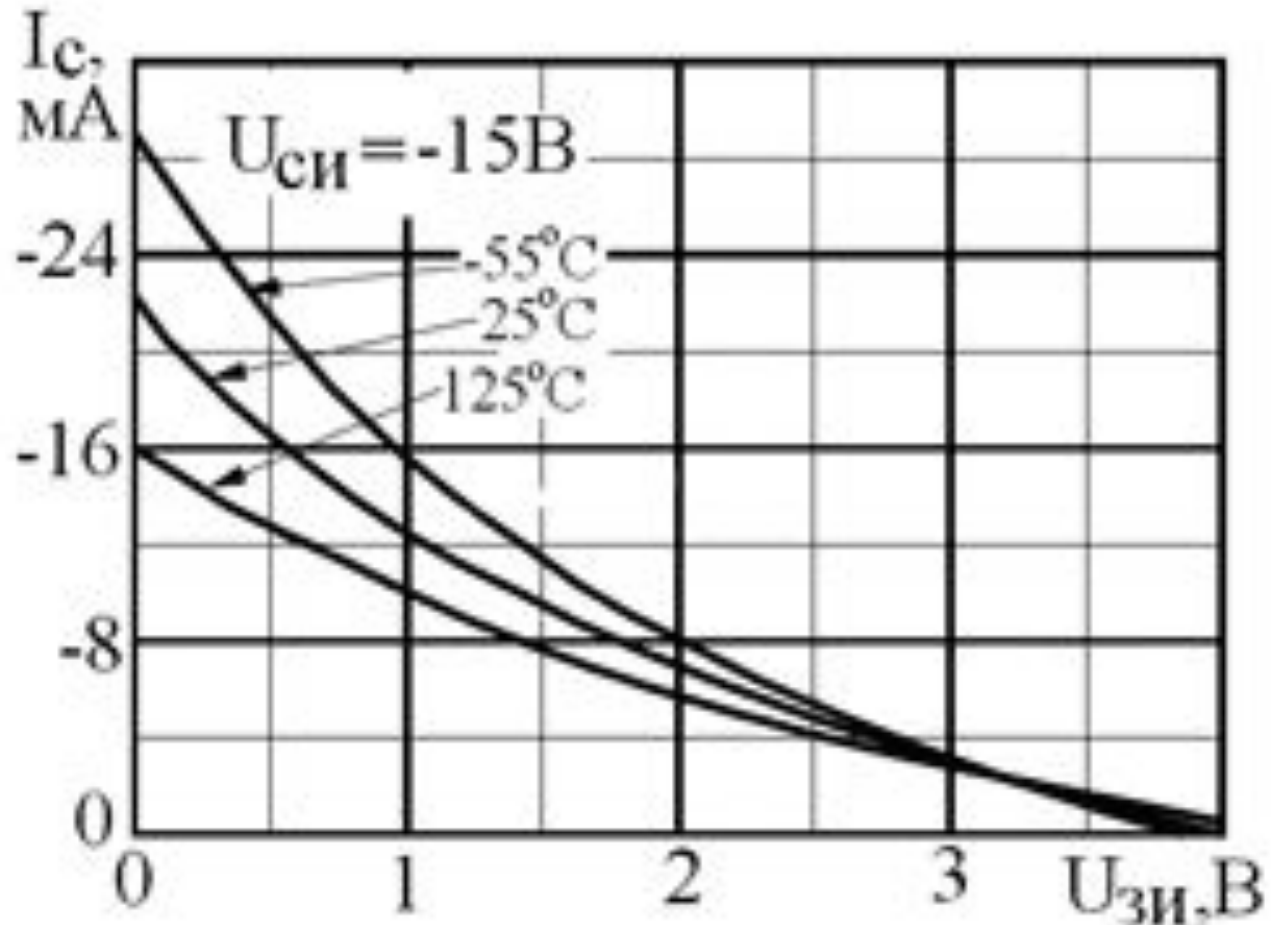
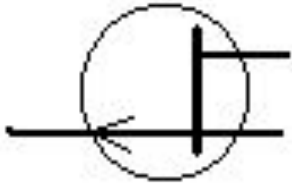
P-channel FET (hole-conducting FET)



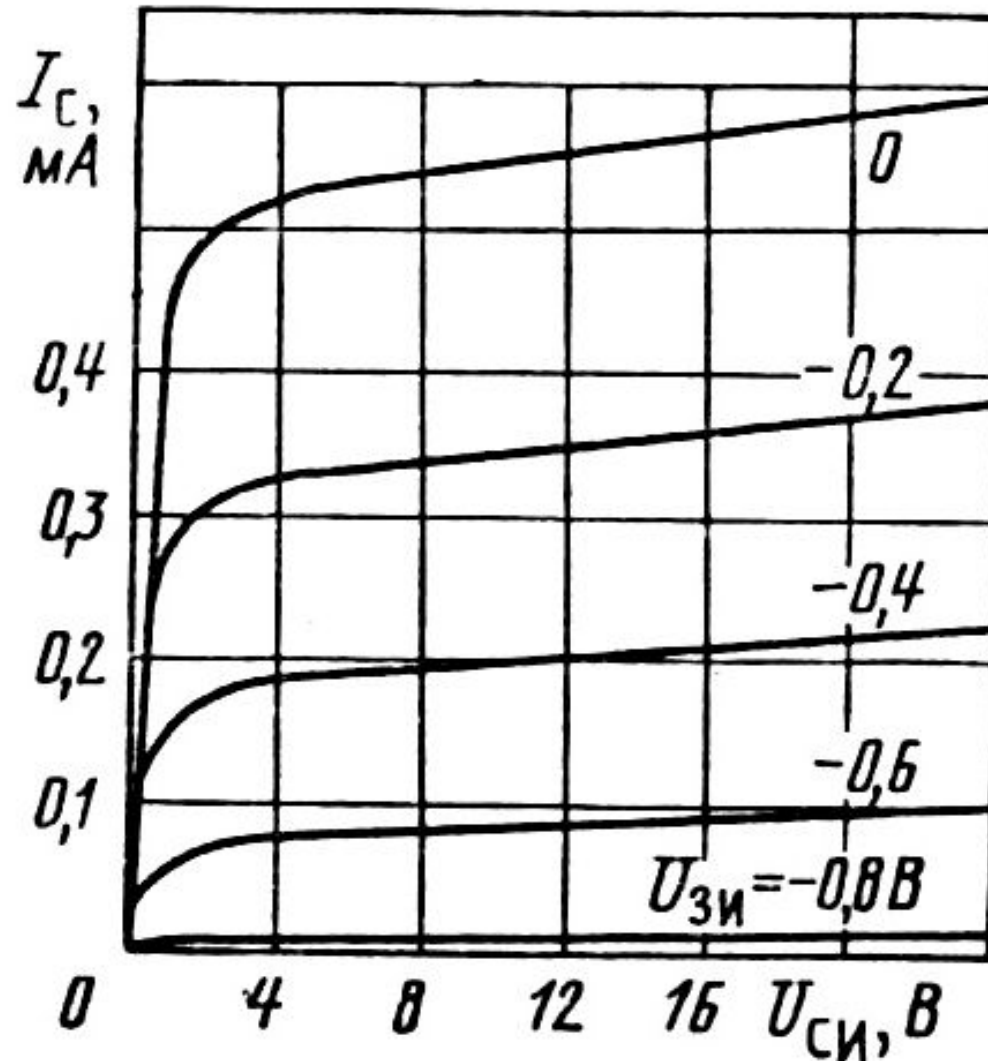
Управляющие (сток-затворные) характеристики полевого транзистора с каналом n-типа



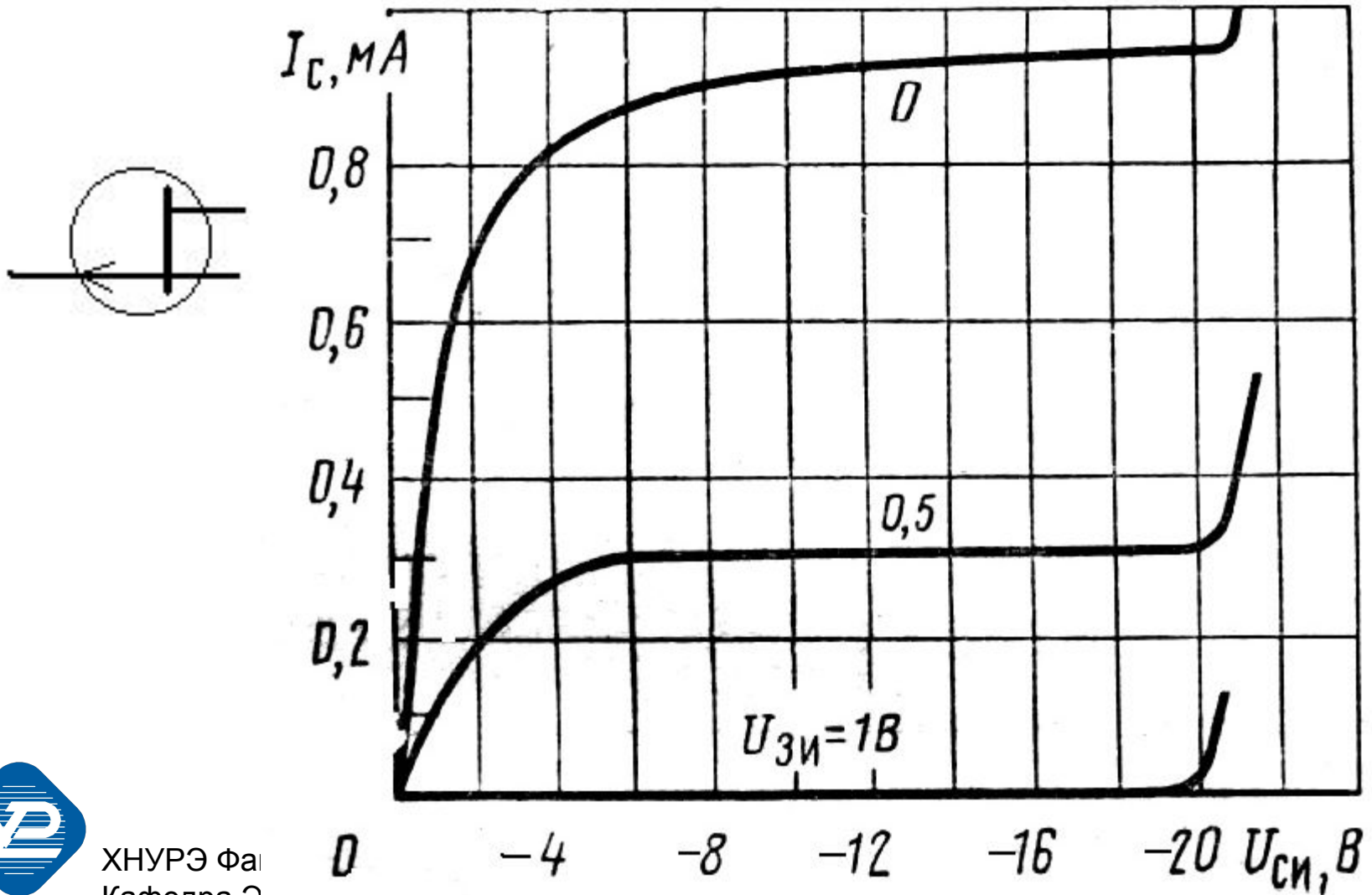
Управляющие (сток-затворные) характеристики полевого транзистора с каналом р-типа



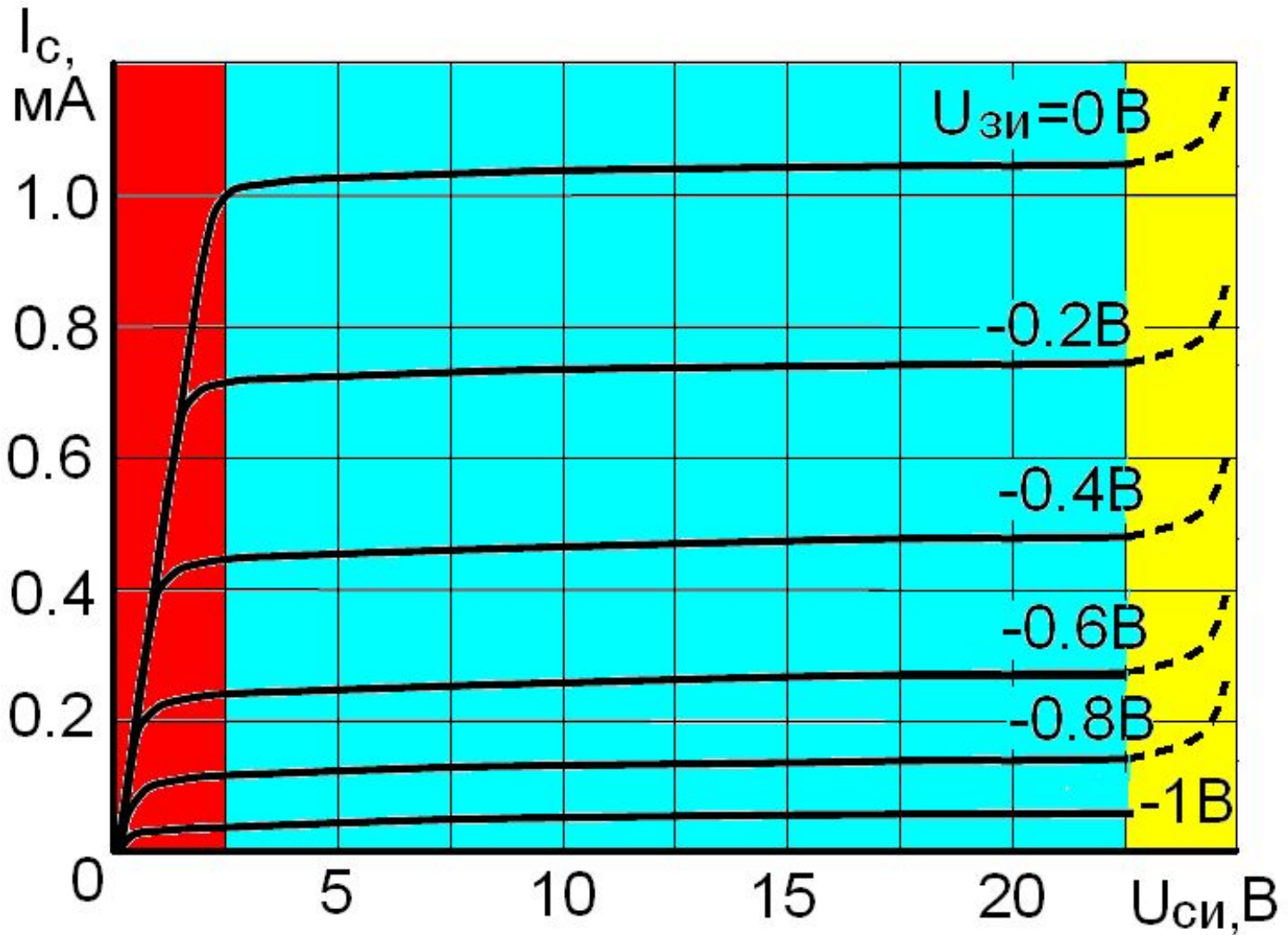
Выходные (стоковые) характеристики полевого транзистора с каналом n-типа



Выходные (стоковые) характеристики полевых транзистора с каналом р-типа



Участки выходной характеристики



Пологая область характеристики

$$I_c = I_{c_{нач}} \left(1 - U_{3И} / U_{3Иотс}\right)^2$$

$$U_{СИнас} = |U_{3Иотс}| - |U_{3И}|$$

$$S = dI_c / dU_{3И} \quad \text{при } U_{СИ} = \text{const}$$

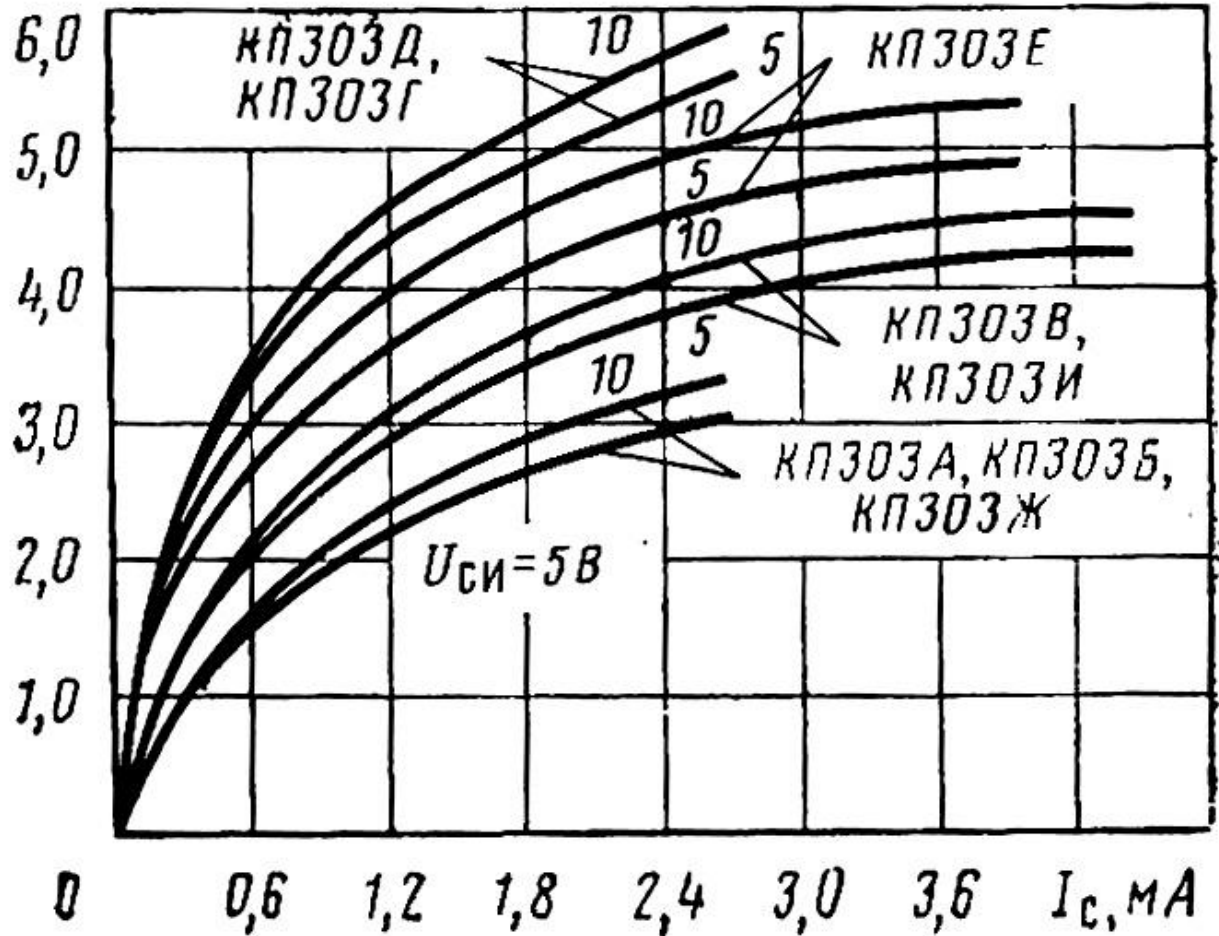
$$S_{нач} = 2I_{c_{нач}} / U_{3Иотс} \quad \text{при } U_{3И} = 0$$

$$S = S_{нач} \left(1 - U_{3И} / U_{3Иотс}\right)$$



Крутизна характеристики транзистора с каналом n-типа

$S, \text{mA/V}$



Полевые транзисторы с изолированным затвором (insulated-gate FET)

МДП-транзисторы

(металл-диэлектрик-полупроводник)

metal-insulator-semiconductor transistor

(MIS insulated-gate transistor)

МОП-транзисторы

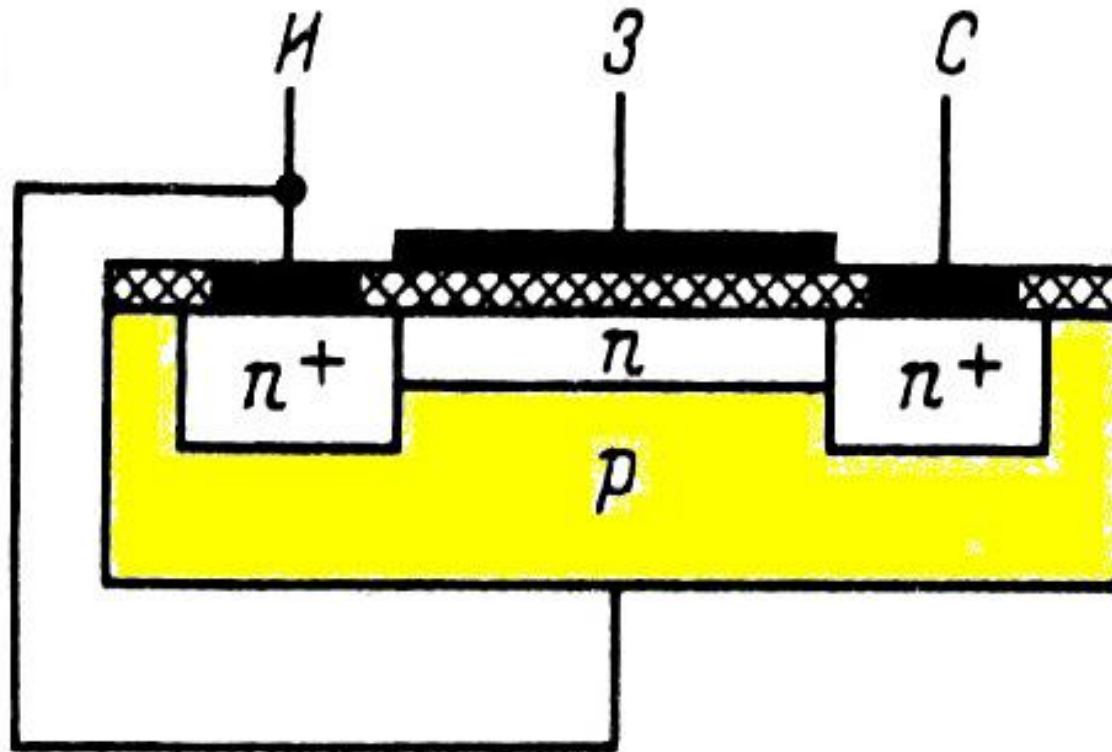
(металл-оксид-полупроводник)

metal-oxide-semiconductor MOS

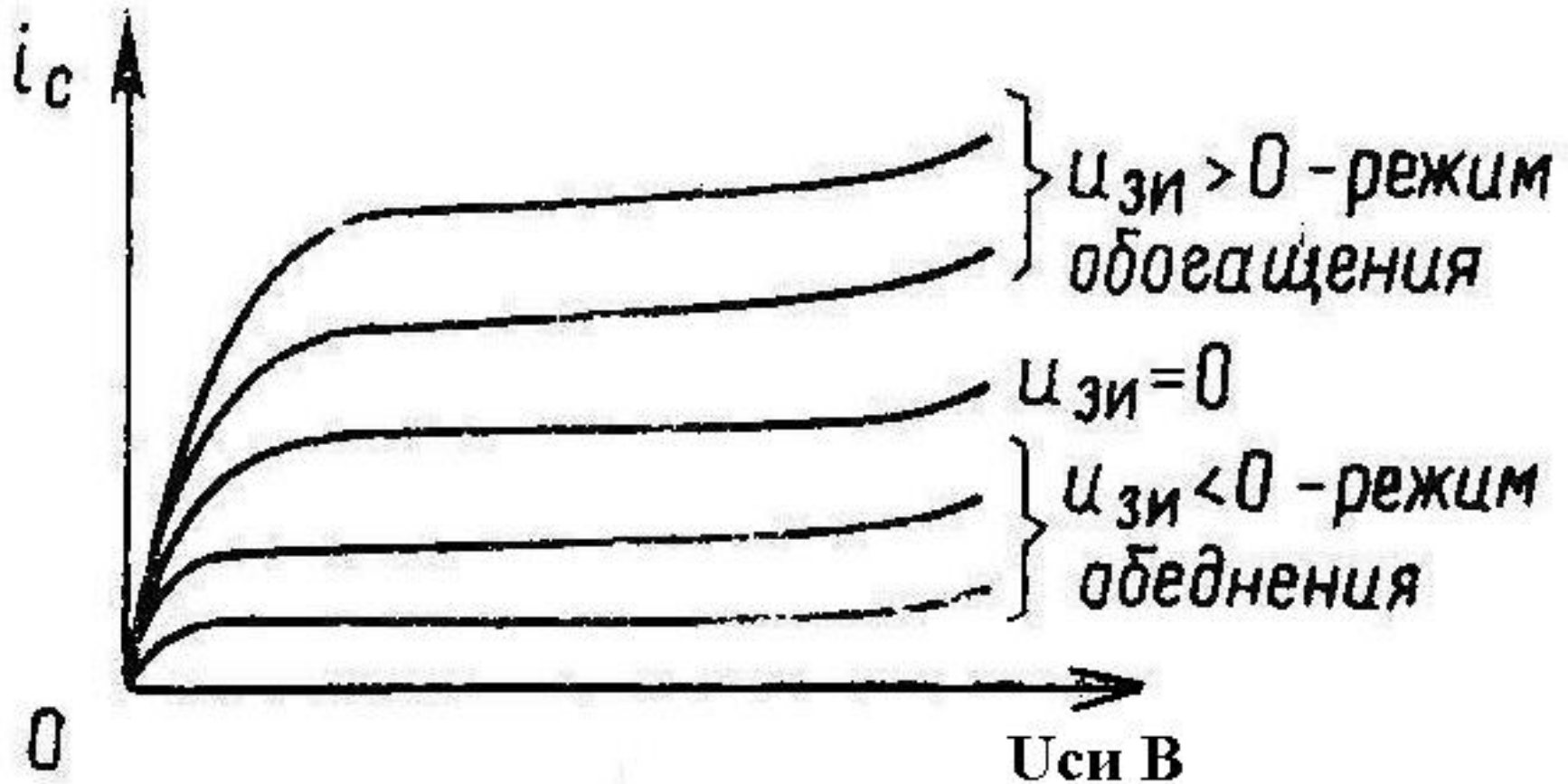
(MOS insulated transistor)



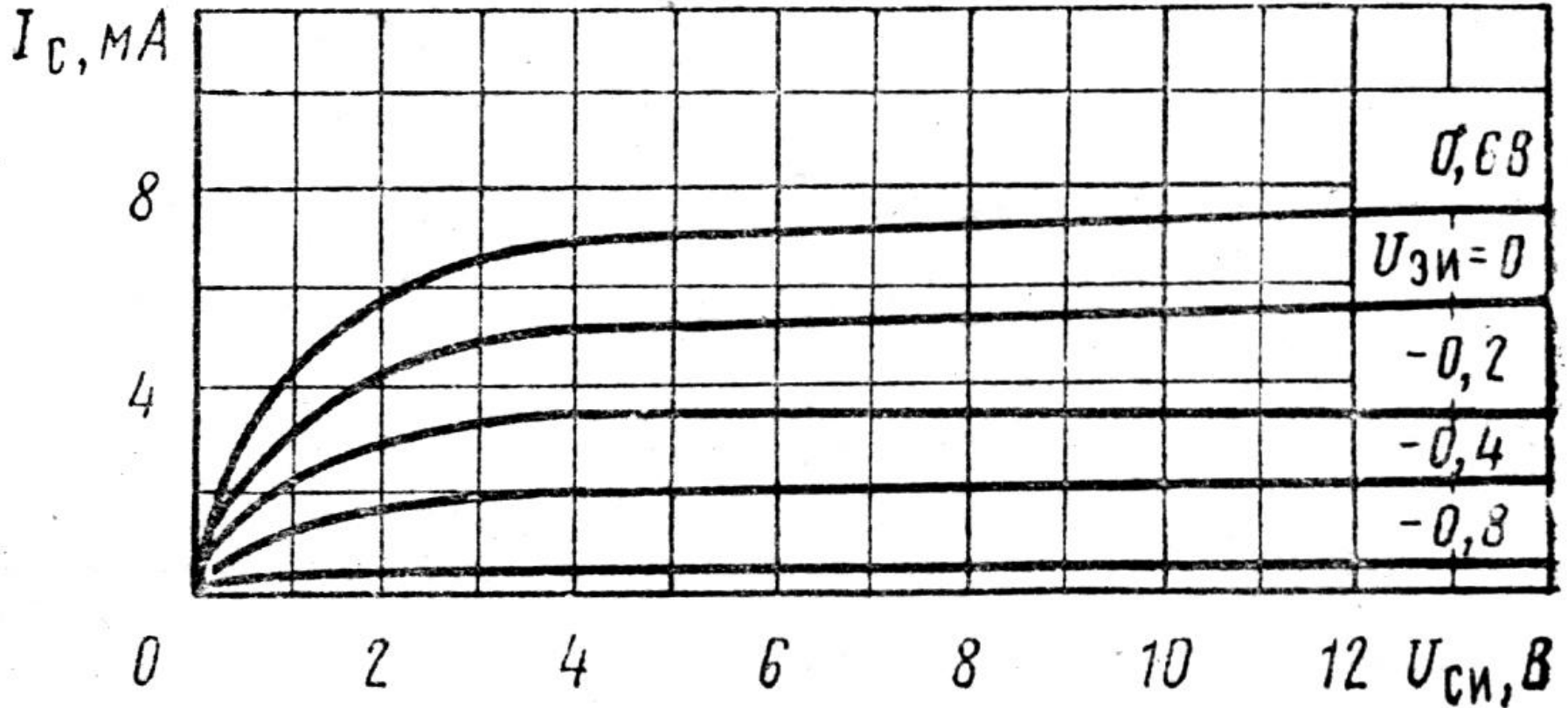
МДП-транзистор с встроенным каналом n-типа



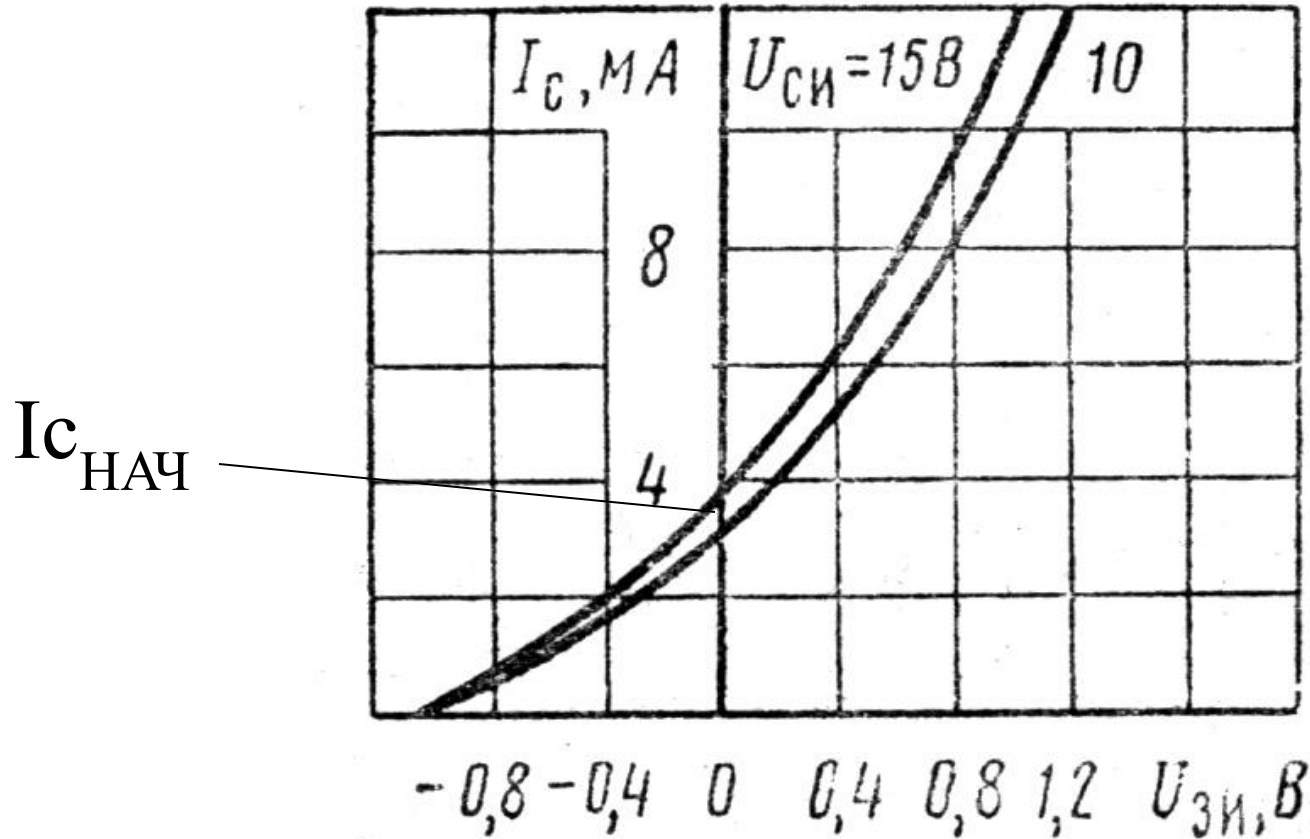
Выходные характеристики МДП-транзистора с встроенным каналом n-типа



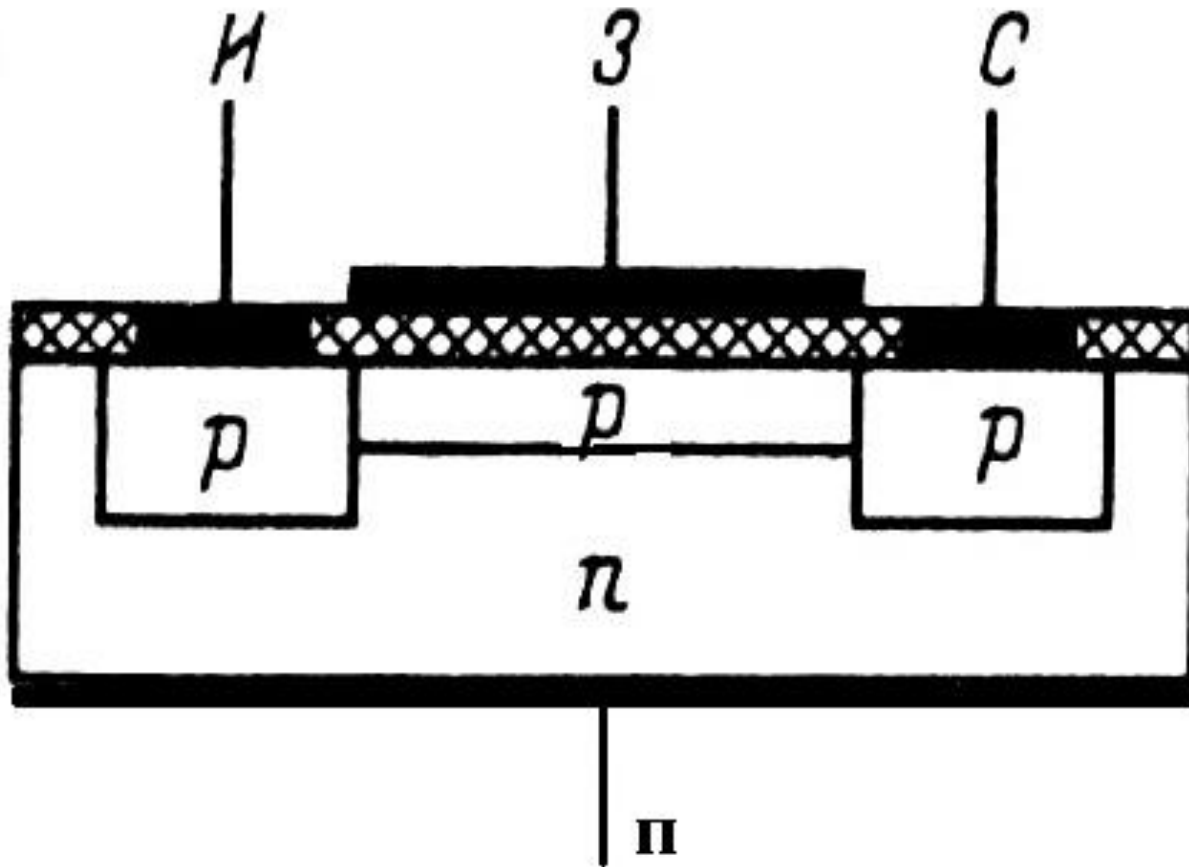
Выходные характеристики МДП-транзистора с встроенным каналом n-типа



Характеристика управления МДП-транзистора с встроенным каналом n-типа



МДП-транзистор с встроенным каналом р-типа



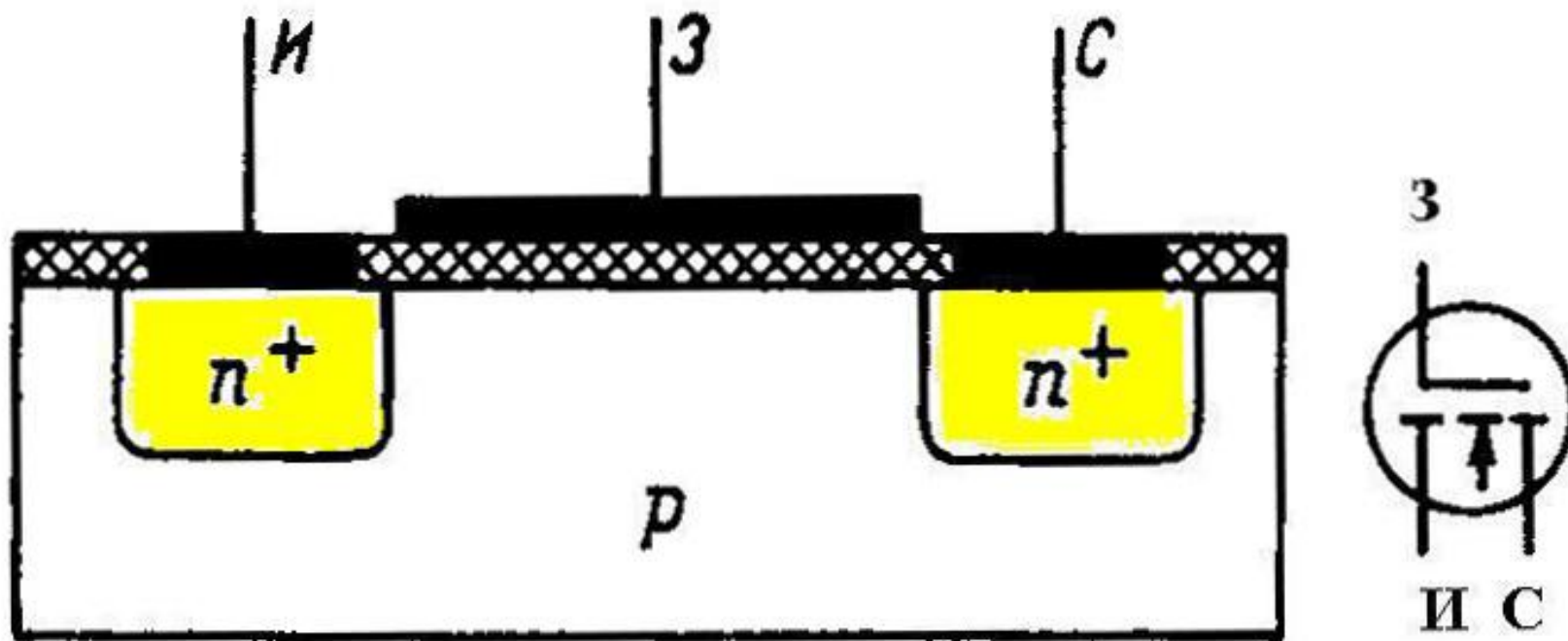
Выходные характеристики МДП-транзистора с встроенным каналом р-типа



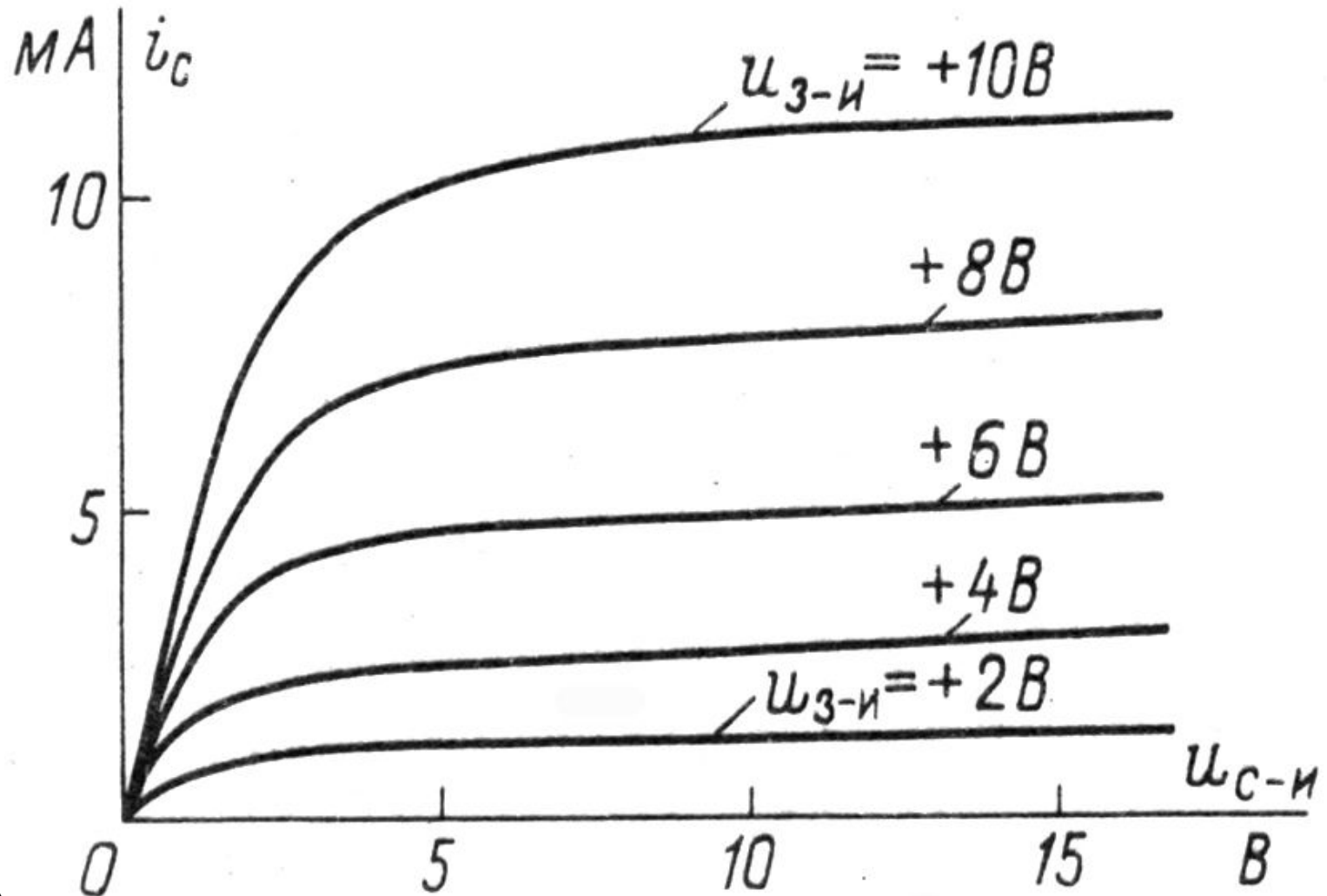
Характеристика управления МДП-транзистора с встроенным каналом р-типа



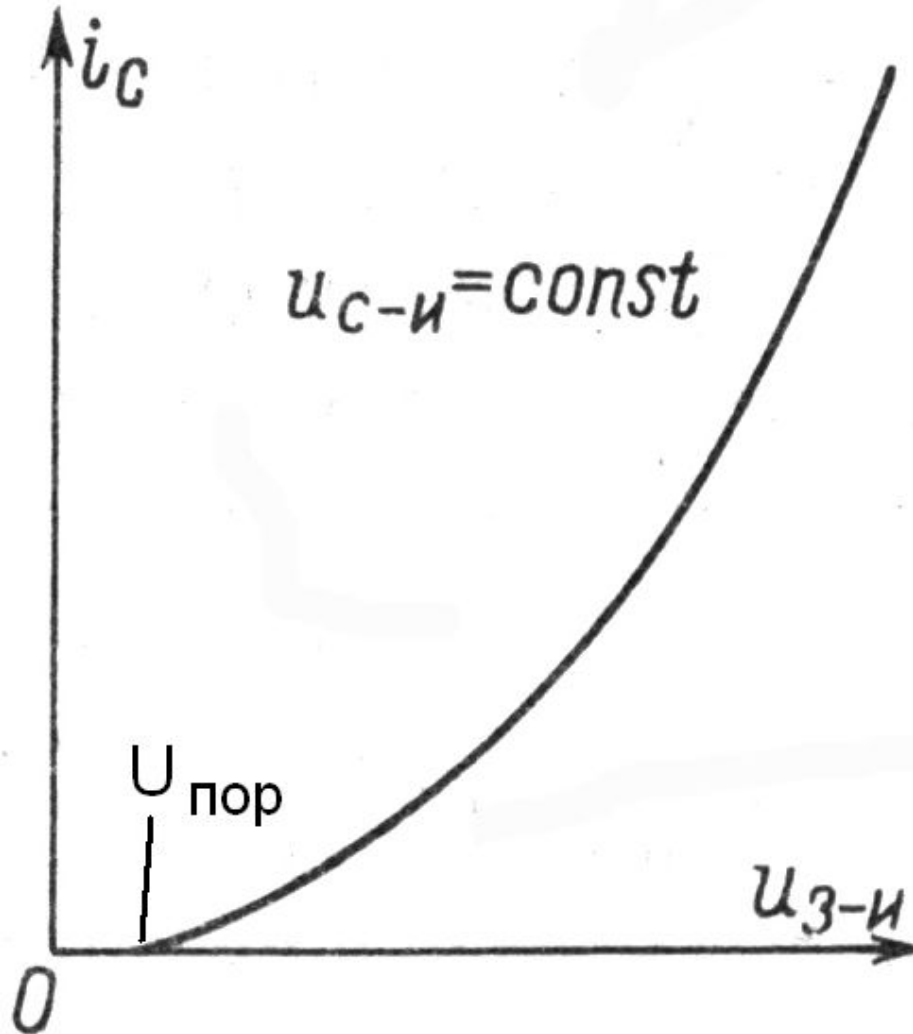
Полевой транзистор с индуцированным каналом n-типа Induced-channel FET



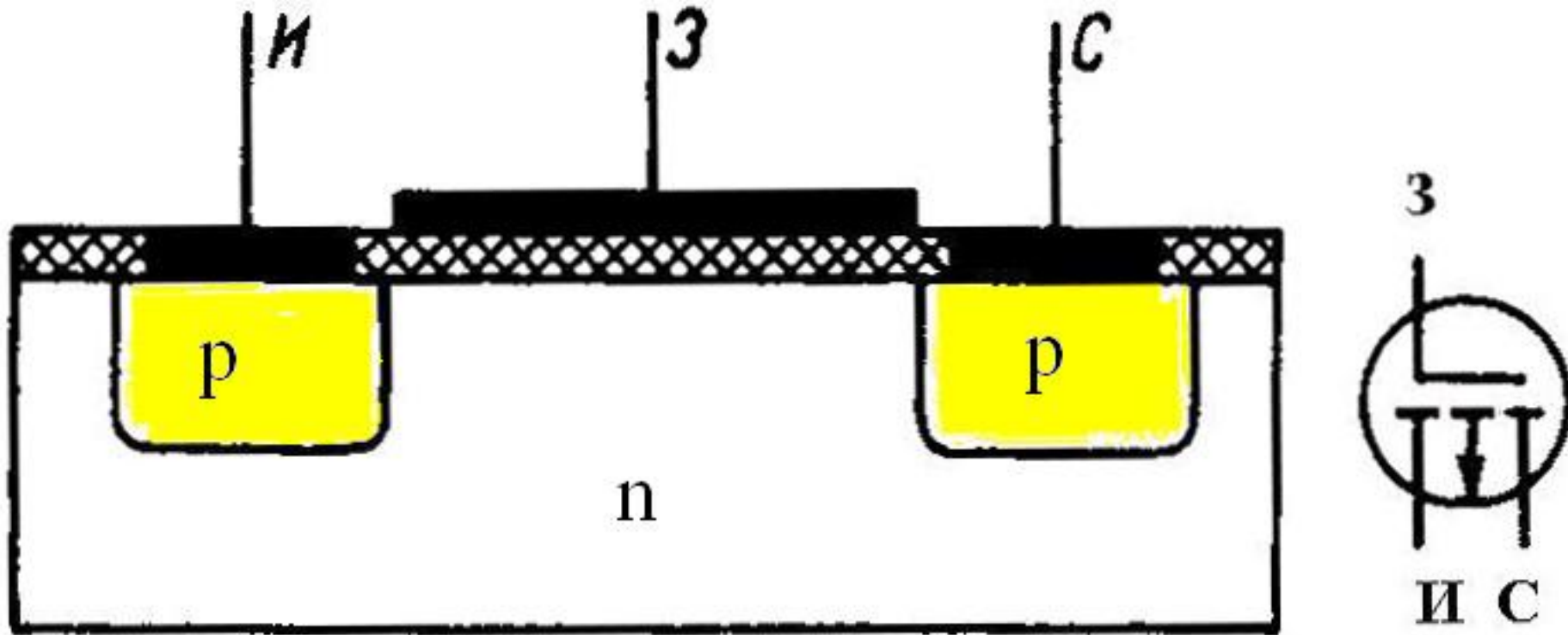
Выходные характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом n-типа



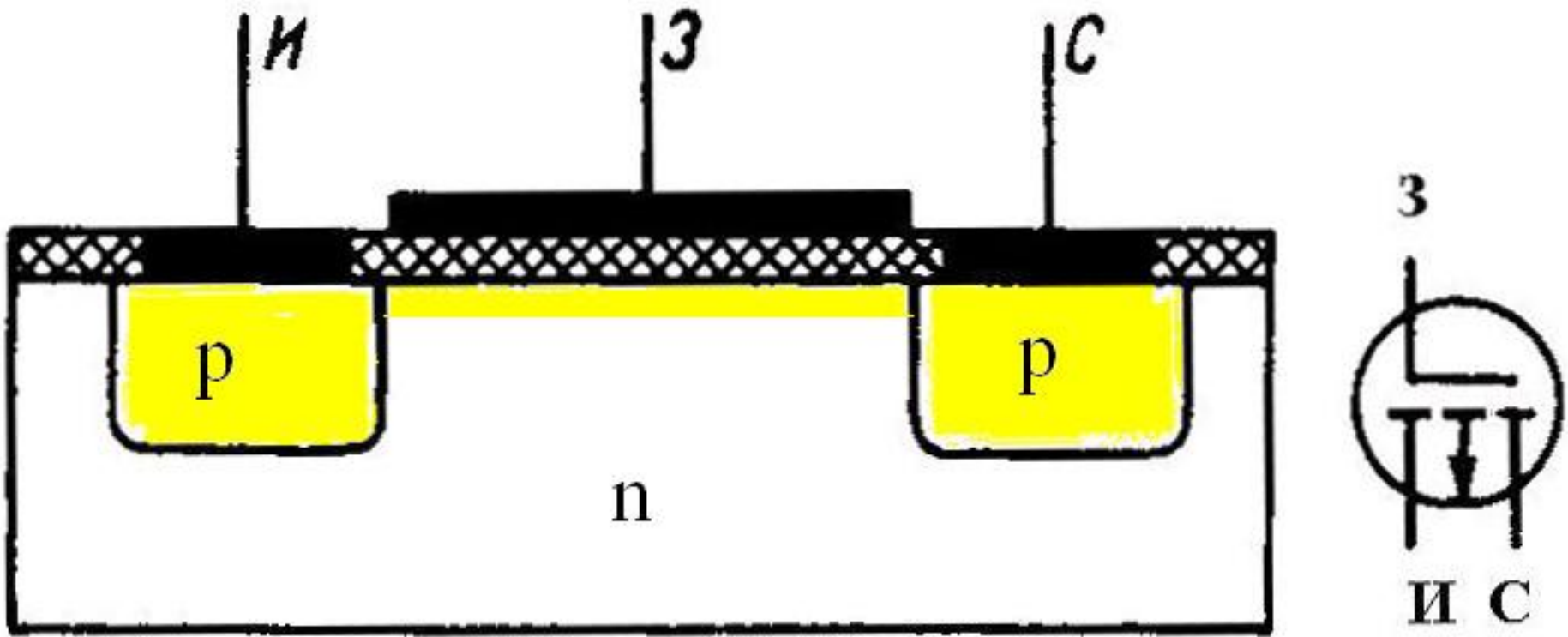
Характеристика управления МДП-транзистора с индуцированным каналом n-типа



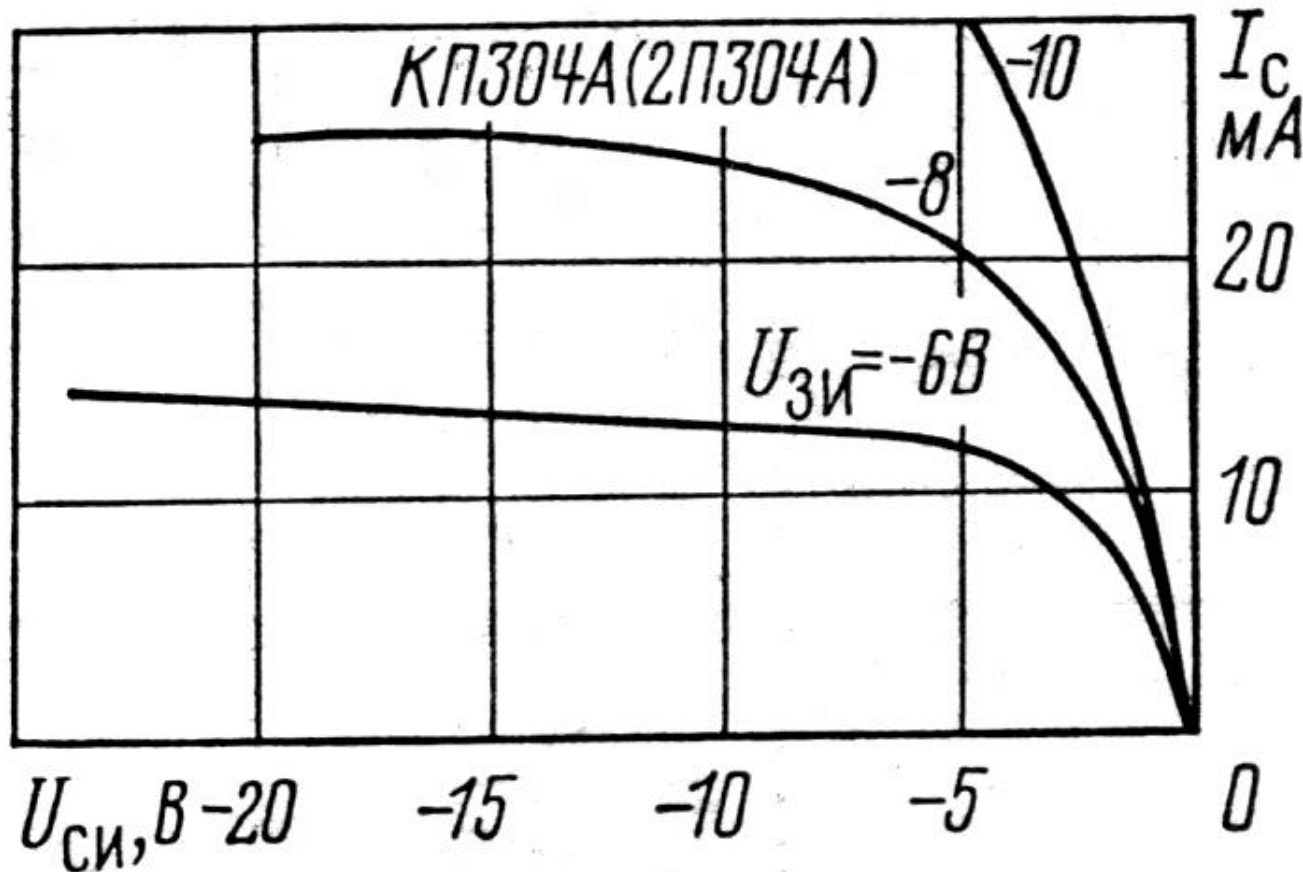
Полевой транзистор с индуцированным каналом р-типа



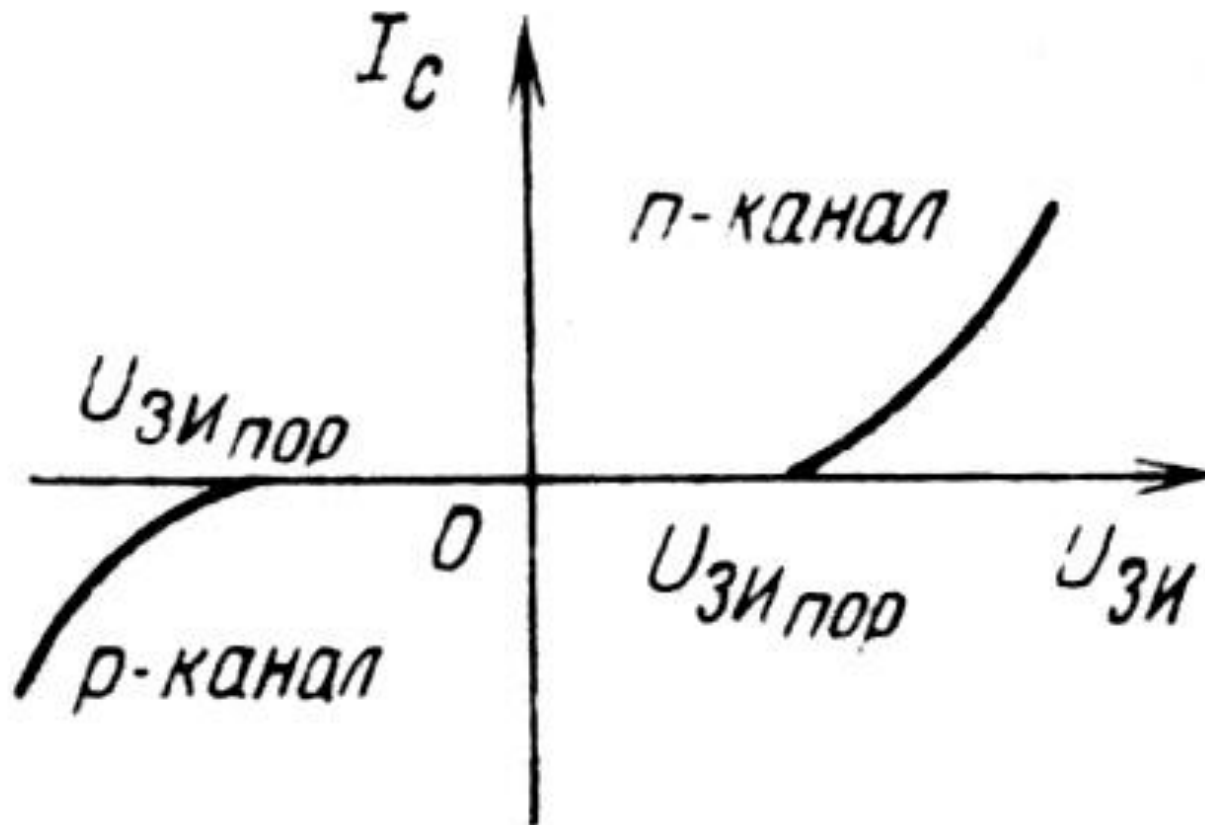
Полевой транзистор с индуцированным каналом р-типа



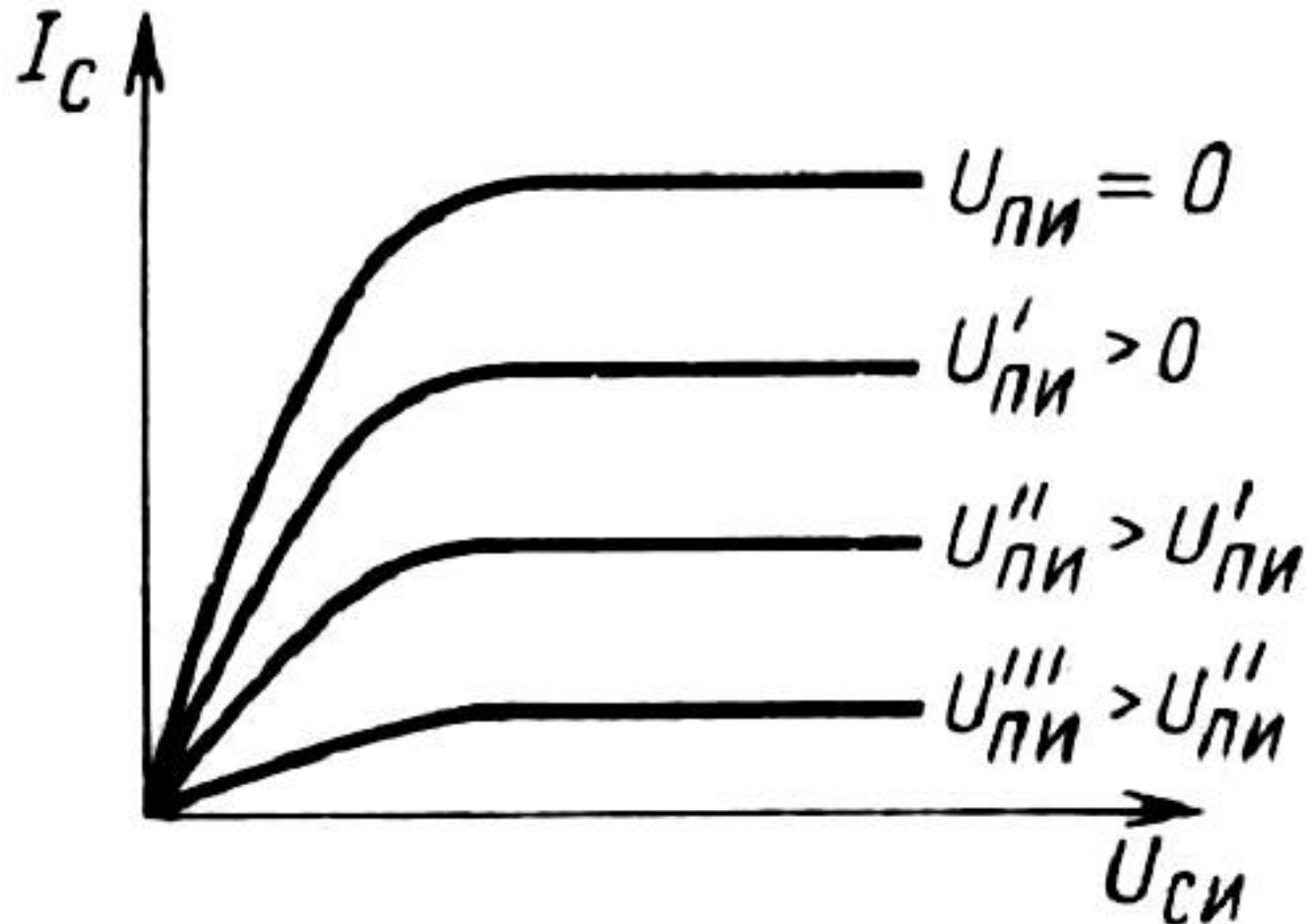
Выходные характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом р-типа



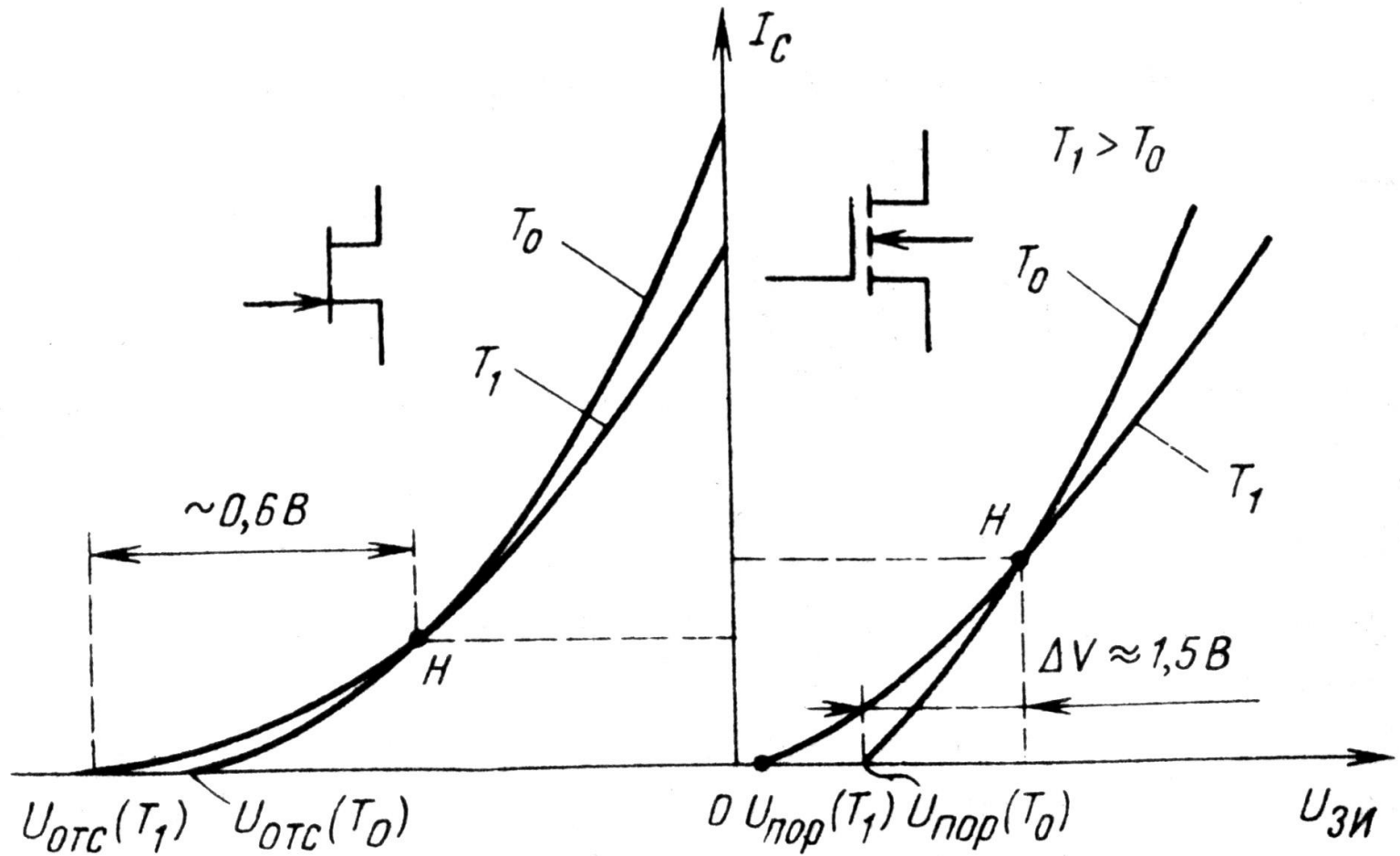
Характеристики управления МДП-транзистора с индуцированным каналом



Выходные характеристики МДП-транзистора при различных напряжениях на подложке



характеристик полевых транзисторов от температуры



Задание для самостоятельной работы

Привести примеры транзисторов рассмотренных типов, а также их основные параметры, систему международных обозначений параметров и характеристик полевых транзисторов

