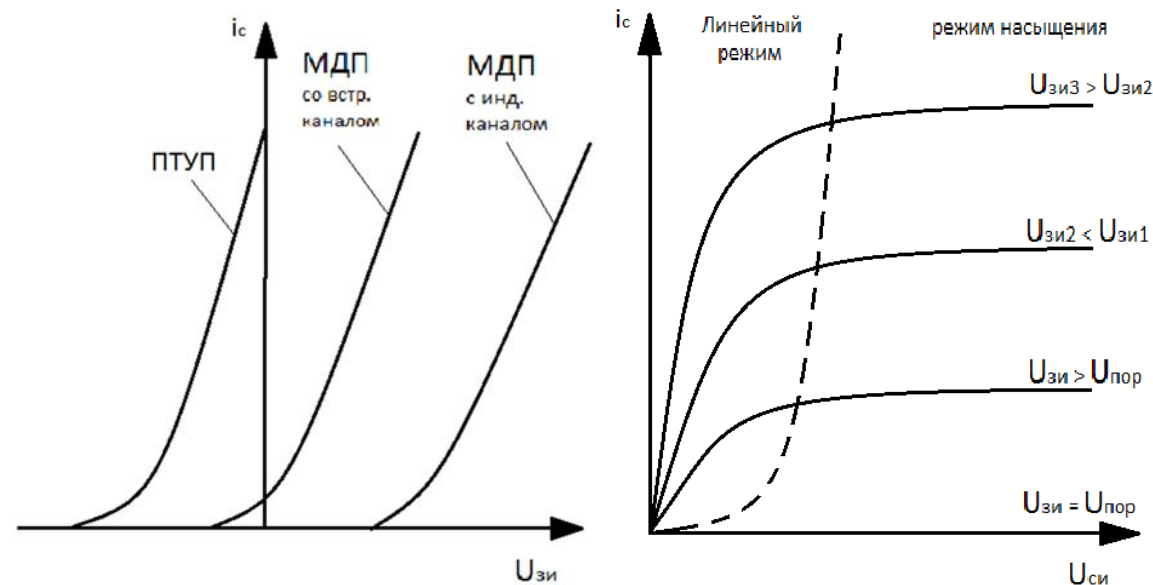


В связи с тем, что все рассмотренные выше (см. п. 4.1) полевые транзисторы имеют единый принцип работы, их **статические характеристики различаются очень незначительно**. В то же время имеет место определенная **специфика** характеристик полевых транзисторов по сравнению с характеристиками биполярных транзисторов. Поскольку в статическом режиме **входной ток** (ток затвора в схеме ОИ) **отсутствует**, **входная характеристика не используется** для описания работы полевых транзисторов. Влияние входного и выходного напряжений на выходной ток описывается **семействами управляющих и выходных характеристик**. Следует также отметить, что поскольку в режиме насыщения напряжение $u_{си}$ практически не влияет на ток стока, **управляющие характеристики, построенные при различных напряжениях $u_{си} > U_{нас}$, практически сливаются друг с другом**, в связи с чем обычно приводится только **одна управляющая характеристика**.



а) управляющие характеристики

б) выходные характеристики

Рис. 4.8. Статические характеристики n-канальных полевых транзисторов в схеме ОИ.

На рис. 4.8, а приведены **управляющие характеристики различных n-канальных полевых транзисторов в схеме ОИ**. Характеристики получены при постоянном напряжении $u_{си} > U_{нас}$, т.е. соответствуют режиму насыщения. Как видно из рисунка, **характер зависимости тока стока от напряжения $U_{зи}$ для всех транзисторов оказывается одинаковым** (он описывается квадратичной параболой). **Различными оказываются только пороговые напряжения**, при которых в транзисторах образуется токопроводящий канал. Как отмечалось выше, **в ПТУП и МЭП-транзисторе со встроенным каналом $U_{пор} < 0$** , а **в МДП-транзисторе с индуцированным каналом $U_{пор} > 0$** . Следует также отметить, что **управляющая**

характеристика ПТУП лежит целиком в области отрицательных напряжений $u_{зи}$, поскольку при $u_{зи} > 0$ открывается управляющий переход, появляется ток в цепи затвора и резко падает входное сопротивление транзистора. Участки характеристик, соответствующие напряжениям $u_{зи} < U_{пор}$, при которых отсутствует канал, отражают режим отсечки.

На рис. 4.8, б приведено семейство выходных характеристик, построенных при различных значениях напряжения $u_{зи}$. Вид данного семейства оказывается одинаковым для любого из рассмотренных транзисторов. Различие заключается только в конкретных значениях напряжения $u_{зи}$, при которых построены характеристики. Крутые участки характеристик соответствует линейному режиму транзистора, пологие участки соответствуют режиму насыщения. Крутые и пологие участки разделяет пунктирная линия, соответствующая условию $u_{си} = U_{нас}$ и представляющая собой квадратичную параболу. Следует также отметить, что в отличие от биполярного транзистора (см. рис. 3.16) крутые участки выходных характеристик при разных значениях напряжения $u_{зи}$ расходятся «веером». Начальные области выходных характеристик, соответствующие близким к нулю напряжениям $u_{си}$, линейны. Это позволяет использовать полевые транзисторы в качестве линейных резисторов, управляемых напряжением $u_{зи}$ (см. рис. 4.5, б), в схемах аттенюаторов и аналоговых ключей.

Аналогичным образом выглядят статические характеристики р-канальных полевых транзисторов с той разницей, что полярности напряжений и направление тока стока меняются на обратные.

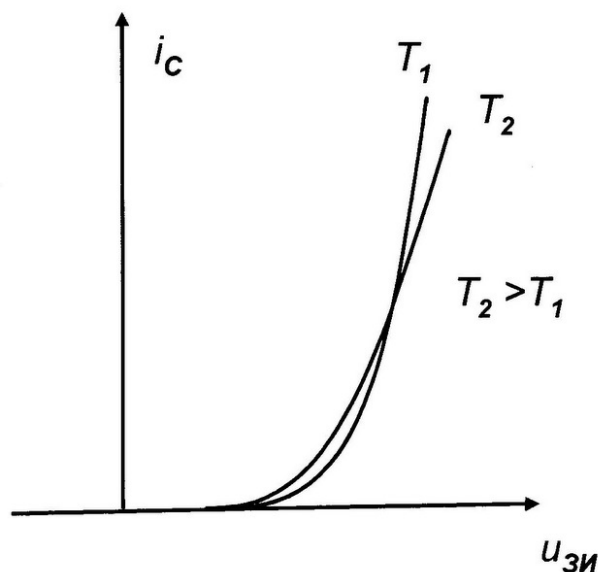


Рис. 4.9. Управляющие характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом n-типа при различных температурах.

В заключении остановимся на влиянии температуры на работу полевых транзисторов. На рис. 4.9 показаны две управляющие характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом, полученные при различных температурах. В первую очередь отметим, что **при больших токах** с ростом температуры **ток стока уменьшается**, а не увеличивается, как ток коллектора в биполярном транзисторе. Это объясняется **уменьшением подвижности** носителей с ростом температуры. С практической точки зрения это означает **невозможность первичного теплового пробоя**. С другой стороны, **при малых токах** с ростом температуры **ток стока увеличивается** из-за уменьшения порогового напряжения. На характеристиках можно отметить **термостабильную точку**, в которой **ток стока практически не зависит от температуры**. В целом **зависимость тока стока** полевых транзисторов **от температуры** выражена значительно **слабее**, чем в биполярных транзисторах.