

# Лекция

## Биполярный транзистор

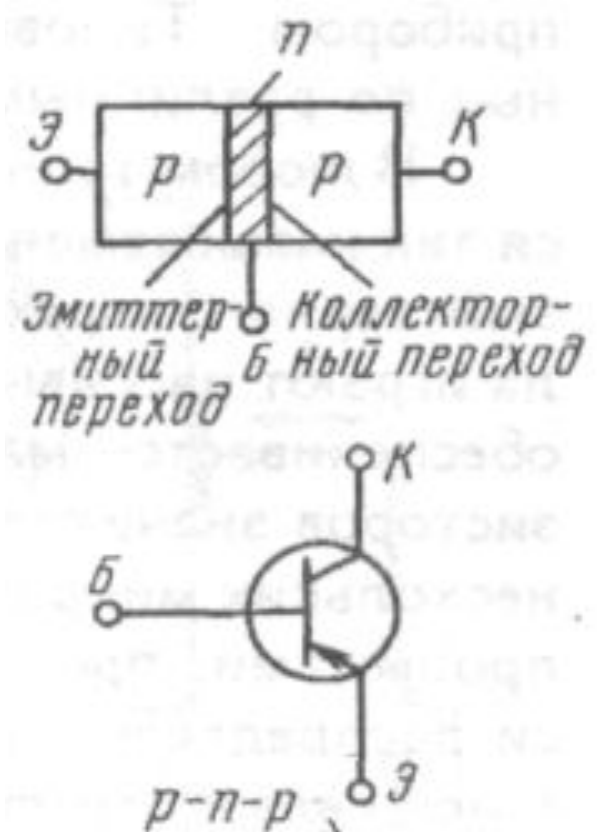
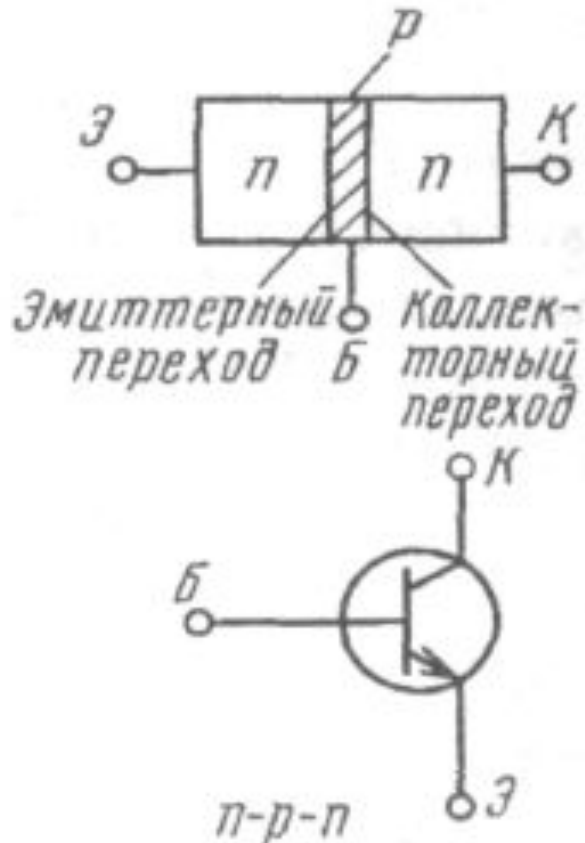
### Вопросы

1. Устройство и принцип действия.
2. Режимы работы и схемы включения транзистора.
3. Вольт-амперные характеристики транзистора.

# Литература

1. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П., Глудкин, А. И., Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012.
2. Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника: Учеб. пособие. 4-е изд. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2014.
3. Щудро И.А. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по электронике. – МТИ, 2016.

# Устройство и принцип действия



## Схемы переходов

# Устройство и принцип действия

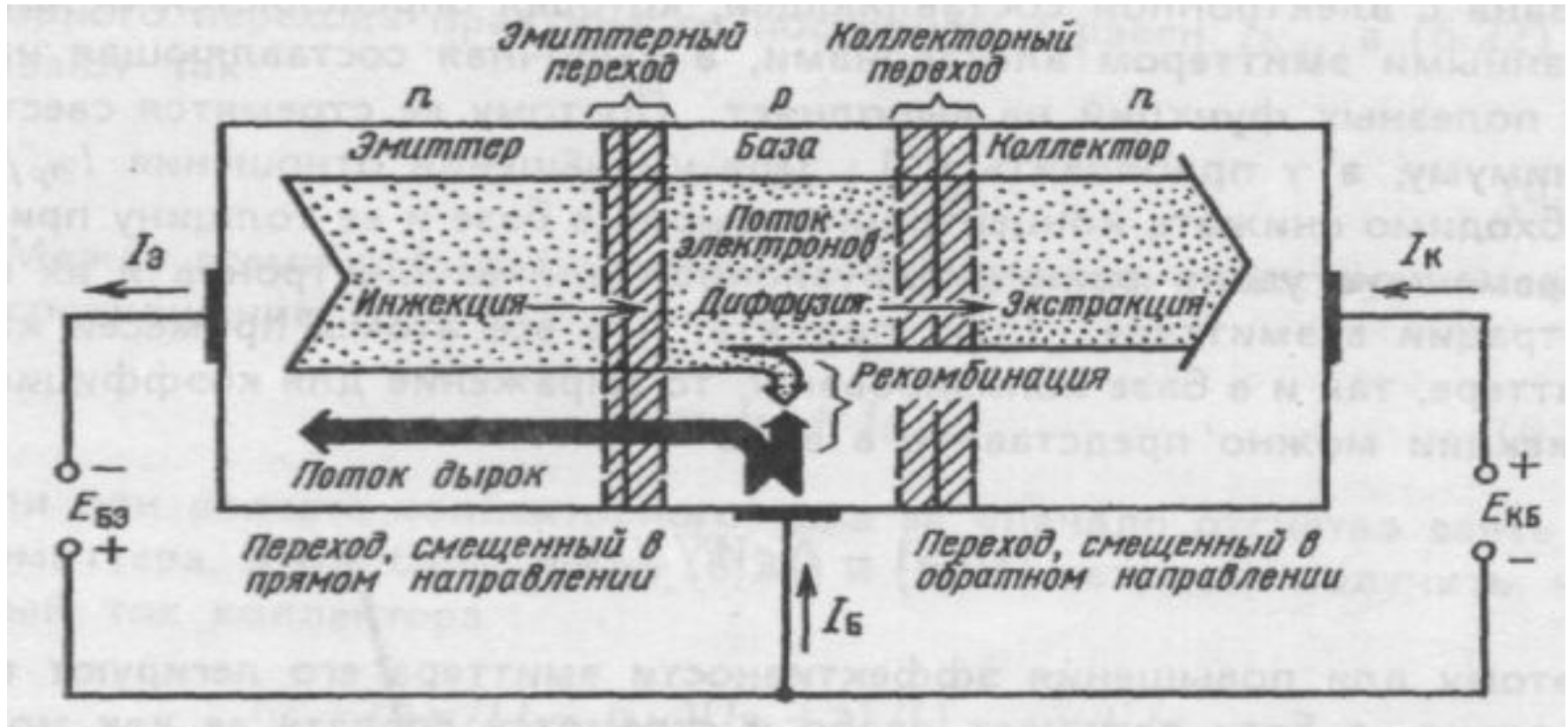


Схема движения электрических зарядов

# Режимы работы транзистора

**Режим отсечки** – на оба перехода поданы обратные напряжения;

**Режим насыщения** – на оба перехода поданы прямые напряжения;

**Активный режим** – на эмиттерный переход подано прямое напряжение, а на коллекторный – обратное;

**Инверсный режим** – на эмиттерный переход подано обратное напряжение, а на коллекторный – прямое.

## Определение тока коллектора

$$I_{\text{К}} = \alpha I_{\text{Э}} + I_{\text{КБ0}},$$

где:  $\alpha$  – коэффициент передачи тока эмиттера;

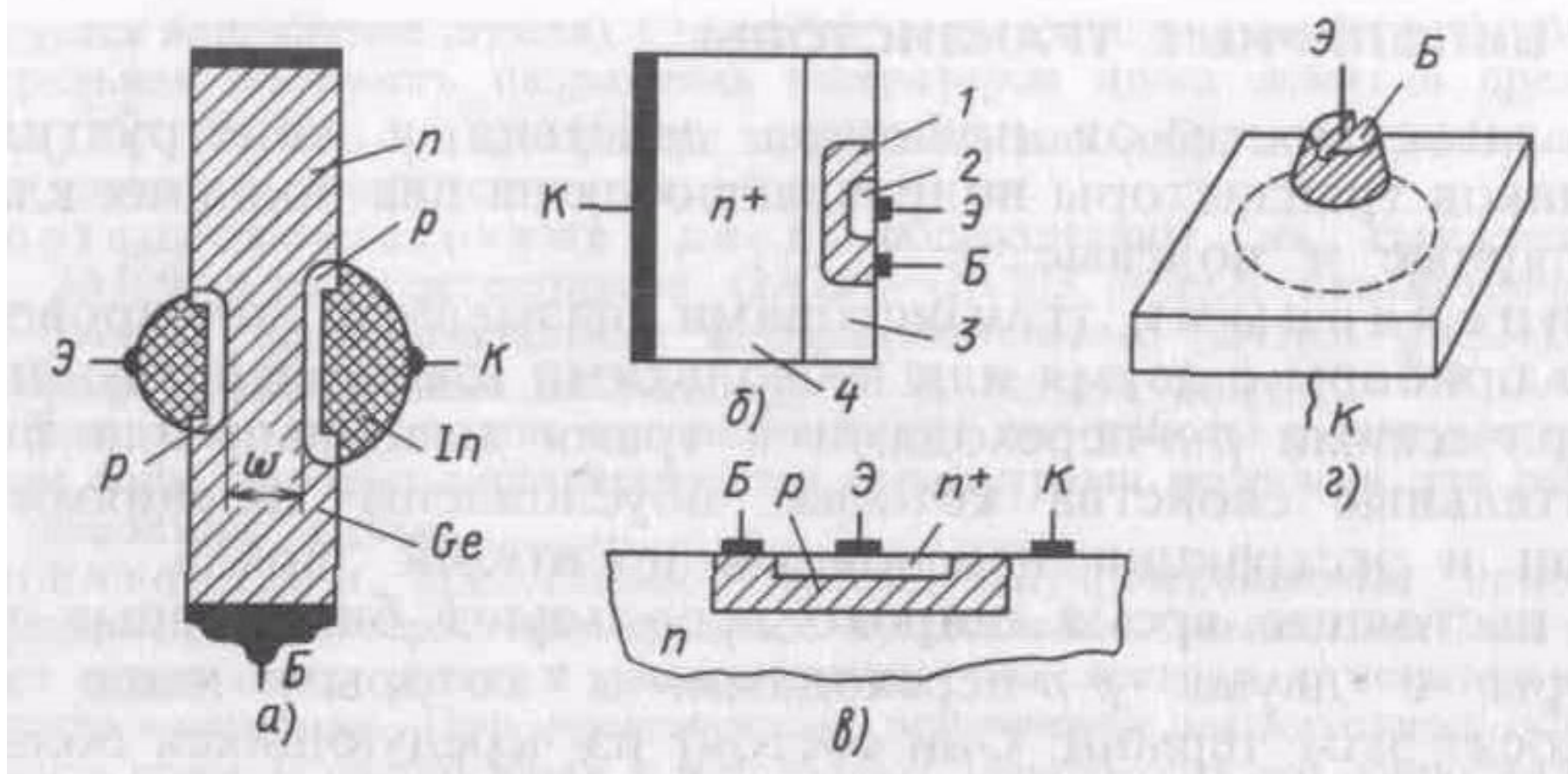
$I_{\text{КБ0}}$  – обратный ток коллекторного перехода.

На практике  $\alpha = 0,9 \dots 0,998$ .

$$I_{\text{Э}} = I_{\text{К}} + I_{\text{Б}},$$

$$I_{\text{Б}} = I_{\text{Э}} - I_{\text{К}} \approx I_{\text{К}} / \alpha_{\text{ст}} - I_{\text{К}} = I_{\text{К}} [(1 - \alpha_{\text{ст}}) / \alpha_{\text{ст}}] = I_{\text{К}} / \beta,$$

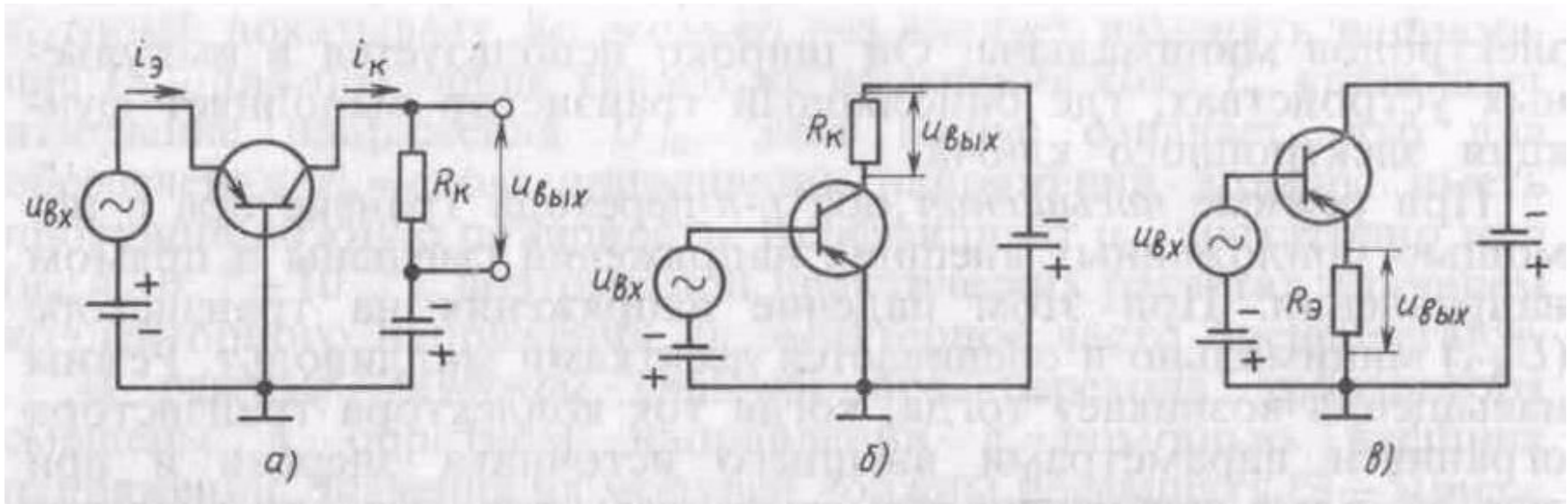
где:  $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$  – коэффициент передачи тока базы в схеме с общим эмиттером ( $\beta = 20 \dots 1000$ ).



## Типовые структуры биполярных транзисторов

- а) сплавный;
- б) эпитаксиальный-диффузионный;
- в) планарный;
- г) мезапланарный.

# Схемы включения транзистора



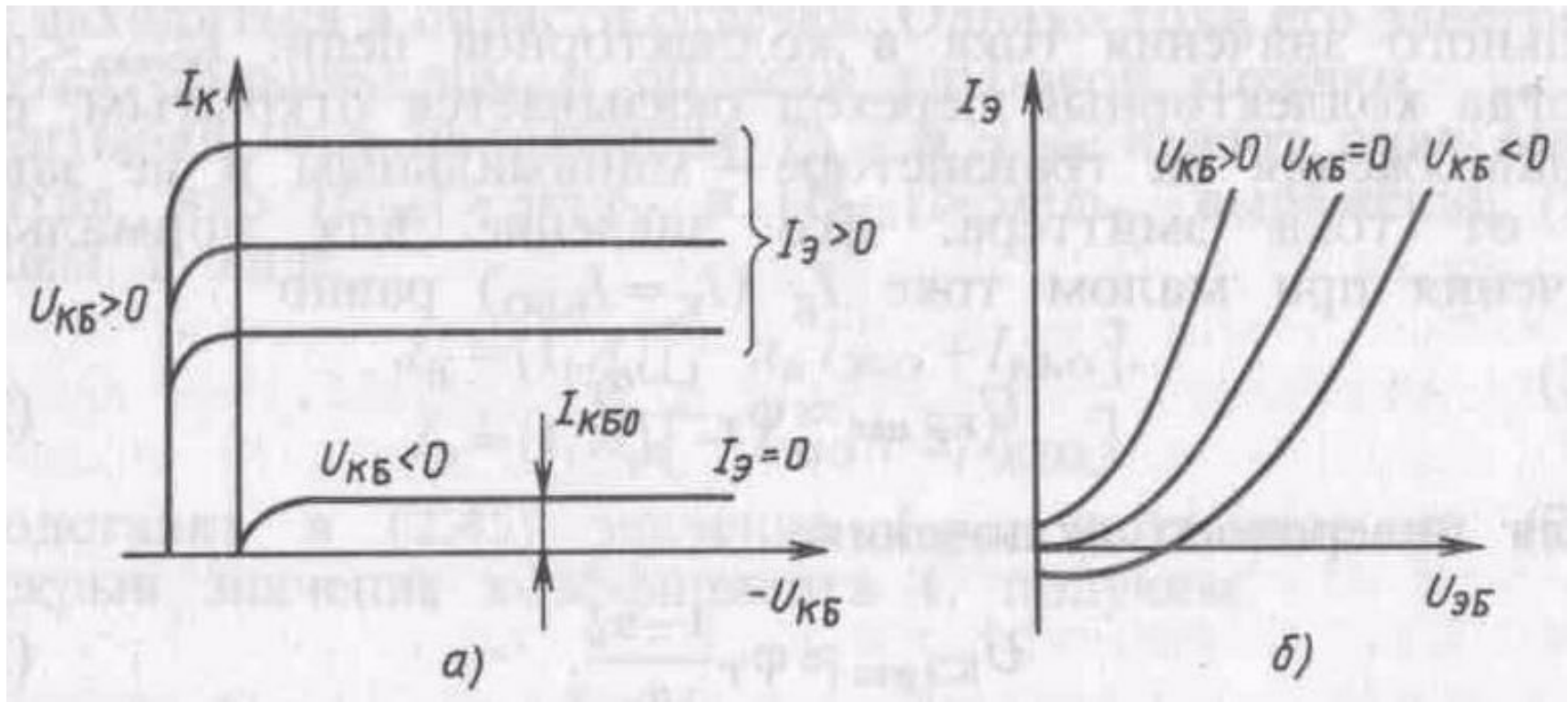
а. Схема с общей базой

б. Схема с общим эмиттером

в. Схема с общим коллектором



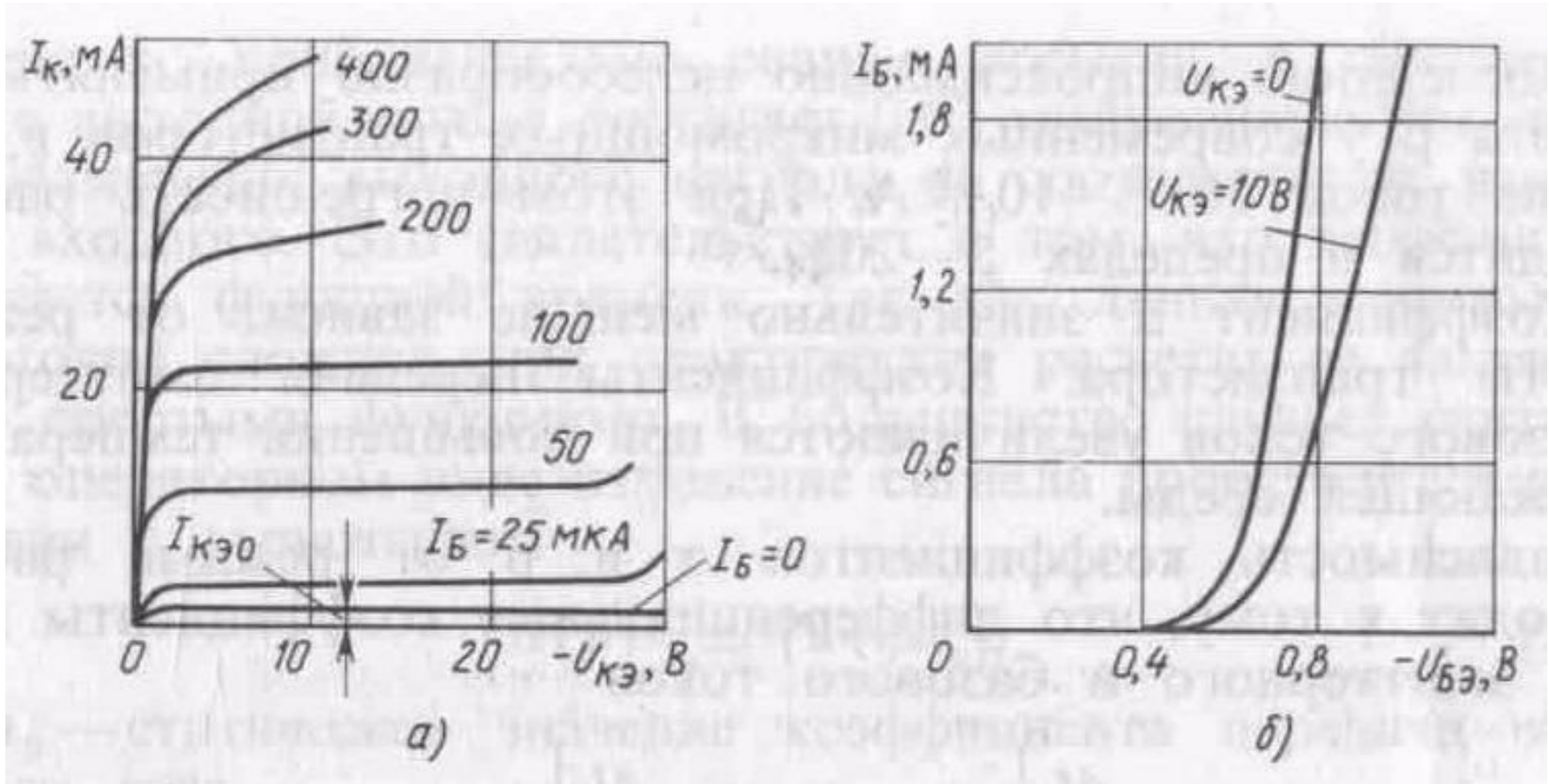
# Вольт-амперные характеристики транзистора



а. Выходная характеристика

б. Входная характеристика

# Вольт-амперные характеристики транзистора



а. Выходная характеристика

б. Входная характеристика