

**ЛЕКЦИЯ**

**ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ЭЛЕКТРОНИКИ**

# ТРИ ВИДА СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

## СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МБ ИНФОРМАЦИИ



## СИСТЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МБ ОБЪЕКТЫ

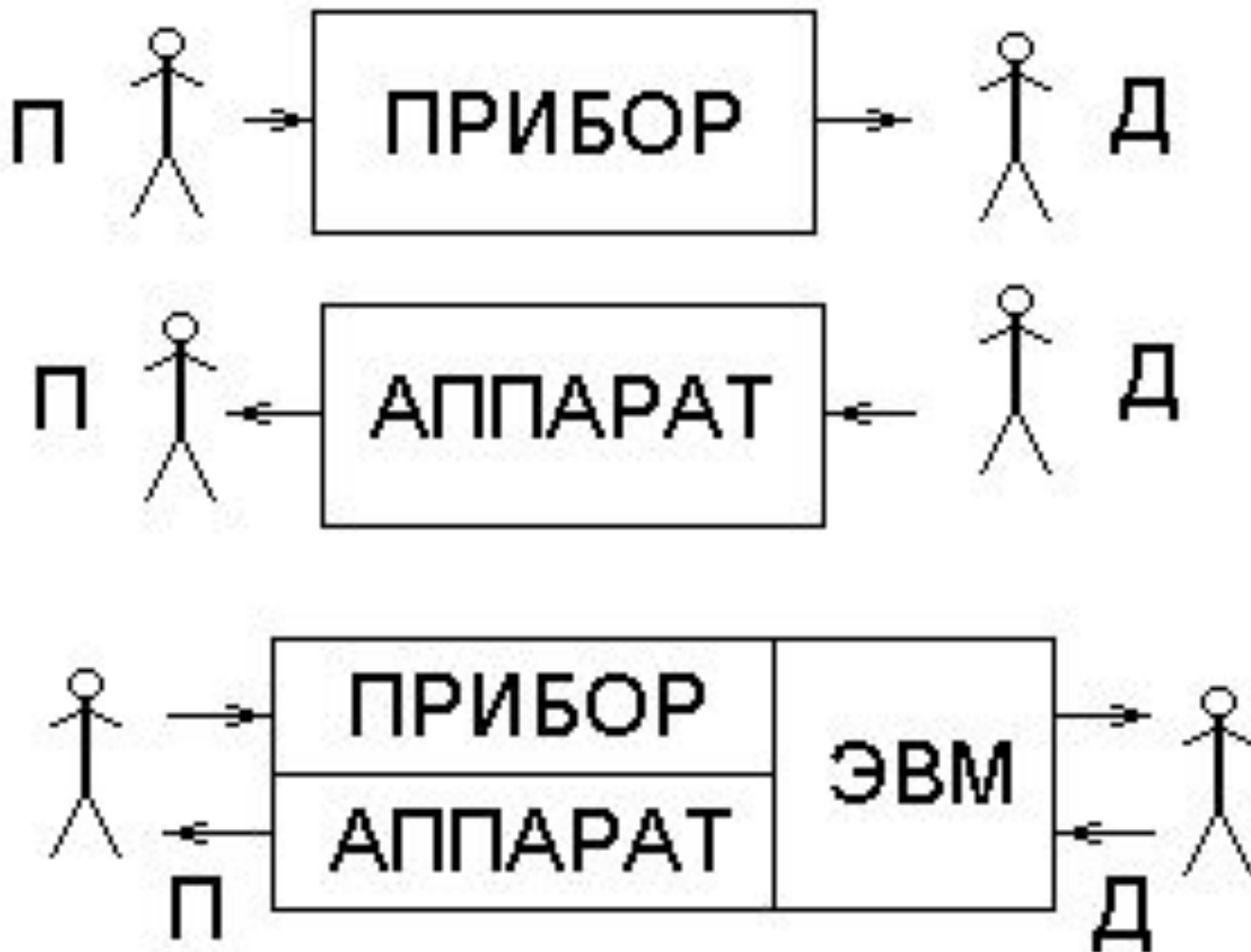


## КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

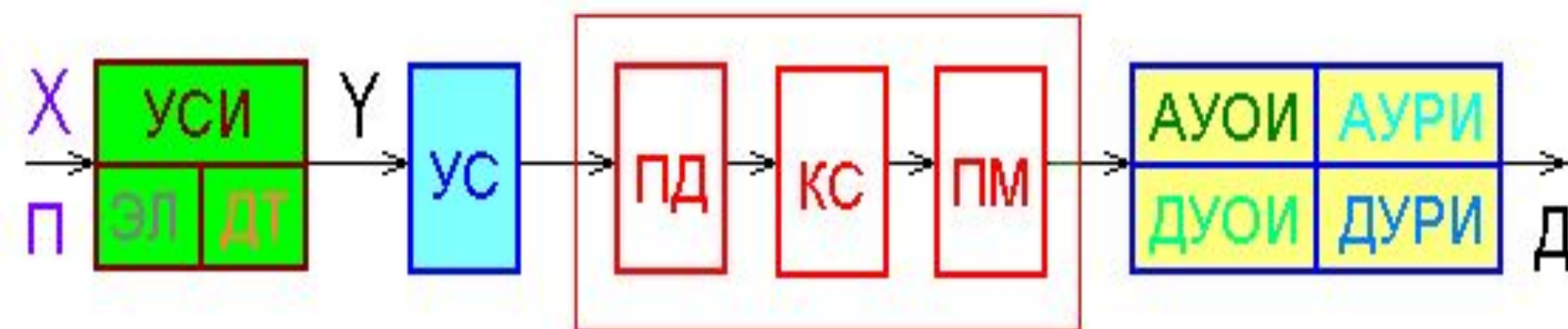


# ТРИ ВИДА СИСТЕМ МЭ:

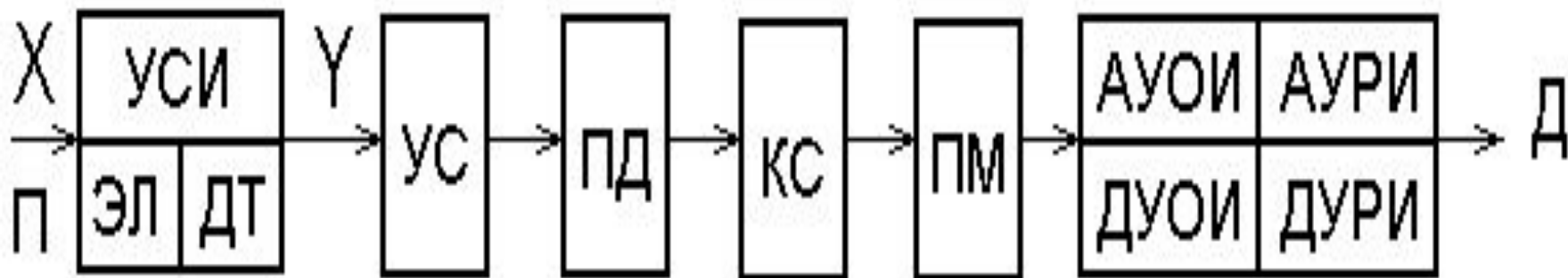
ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ И КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



# БЛОК-СХЕМА СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

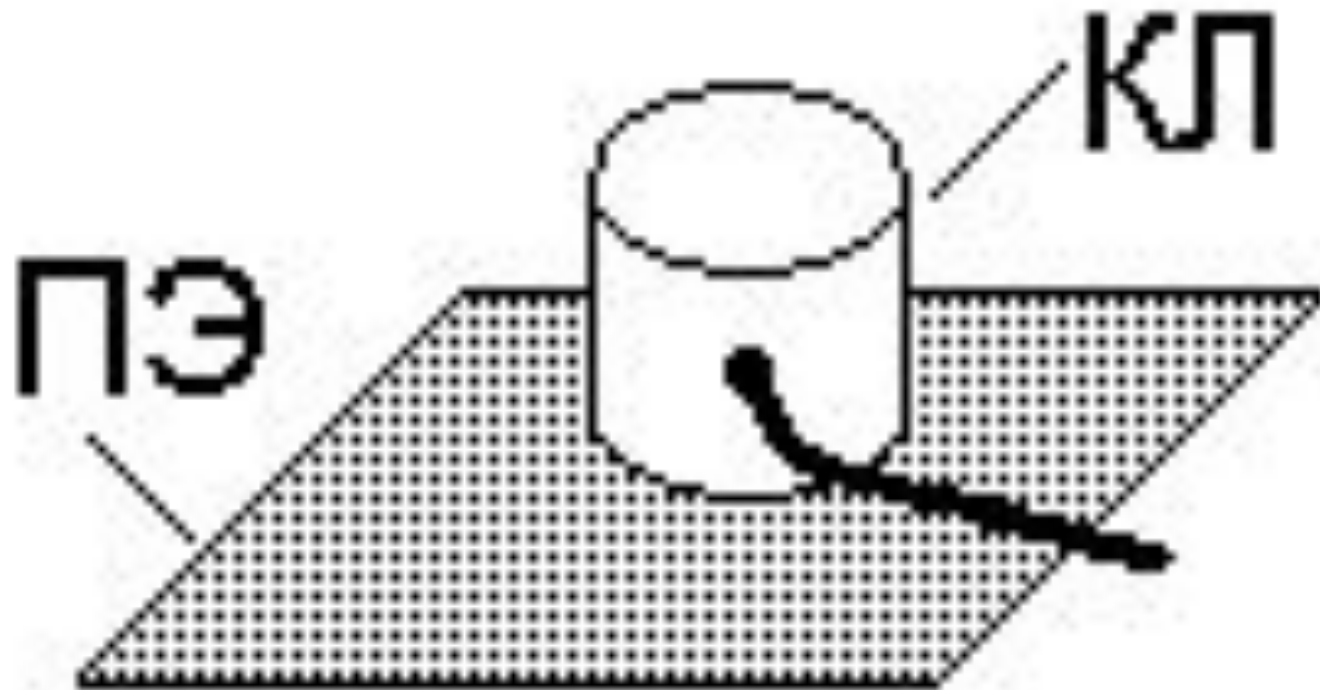


# БЛОК - СХЕМА СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИКО - БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

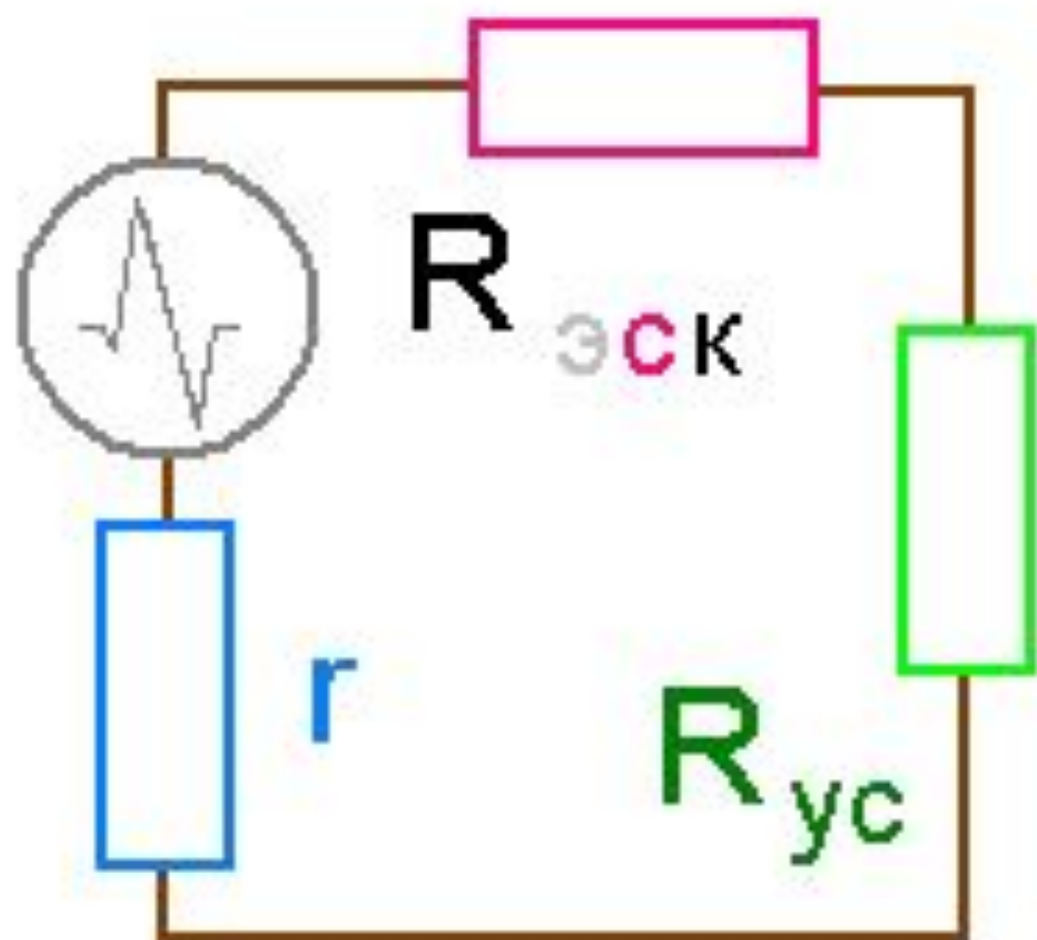




# ПЛАСТИНЧАТЫЙ ЭЛЕКТРОД ДЛЯ СЪЁМА ИНФОРМАЦИИ



# КОНТУР СЪЕМА МБИ





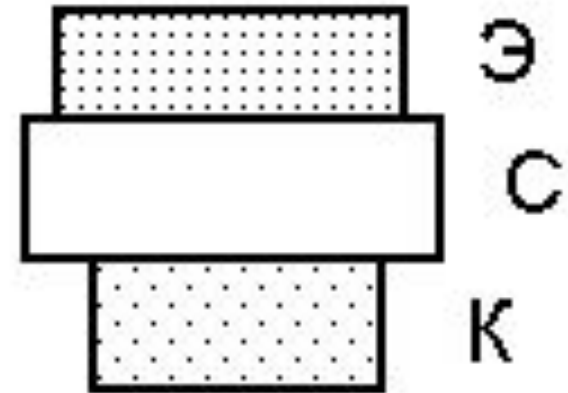
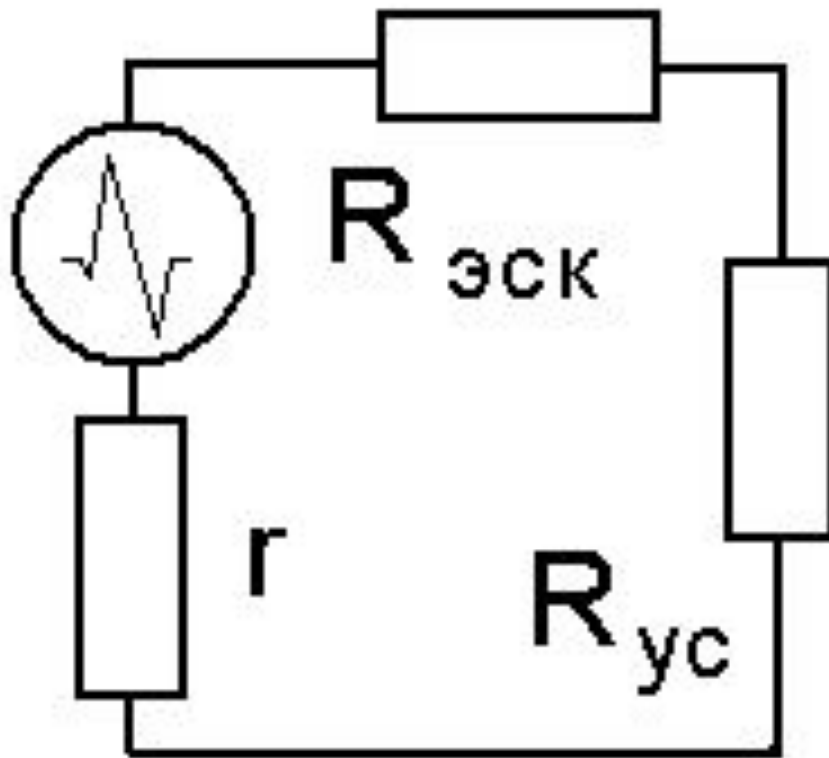
$$I \uparrow = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{\text{эск}} \downarrow + R_{\text{ус}}}$$

$r$  – внутреннее  
сопротивление генератора

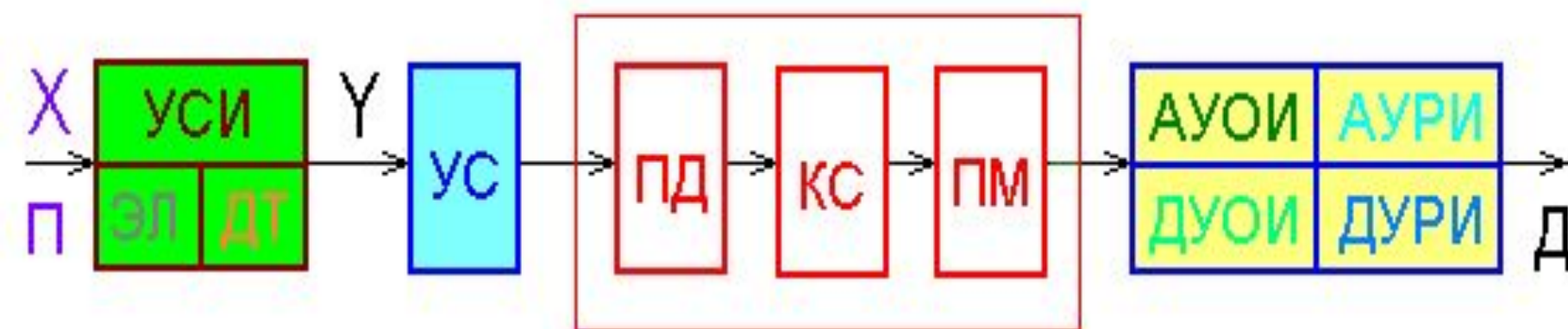
$R_{\text{эск}}$  – сопротивление  
электрод – среда – кожа

$R_{\text{ус}}$  – сопротивление  
усилителя

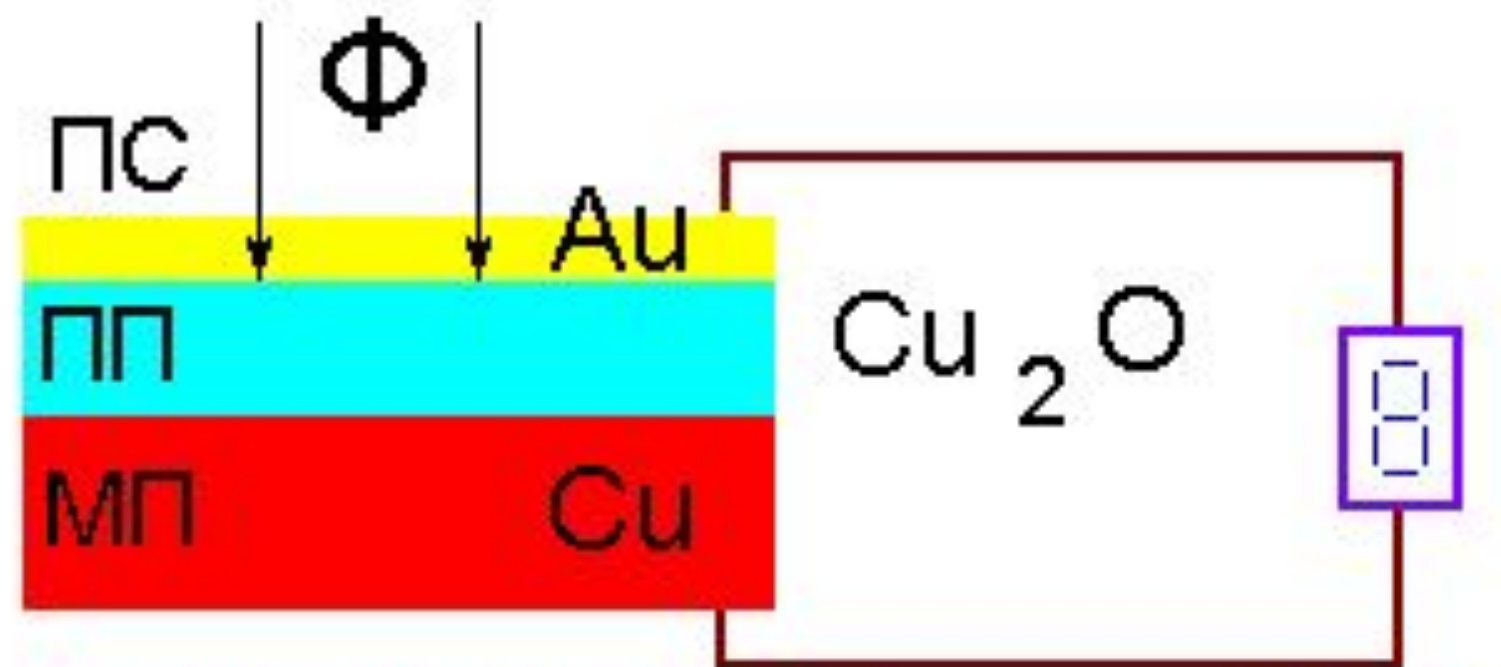
# КОНТУР СЪЁМА МБИ



# БЛОК-СХЕМА СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



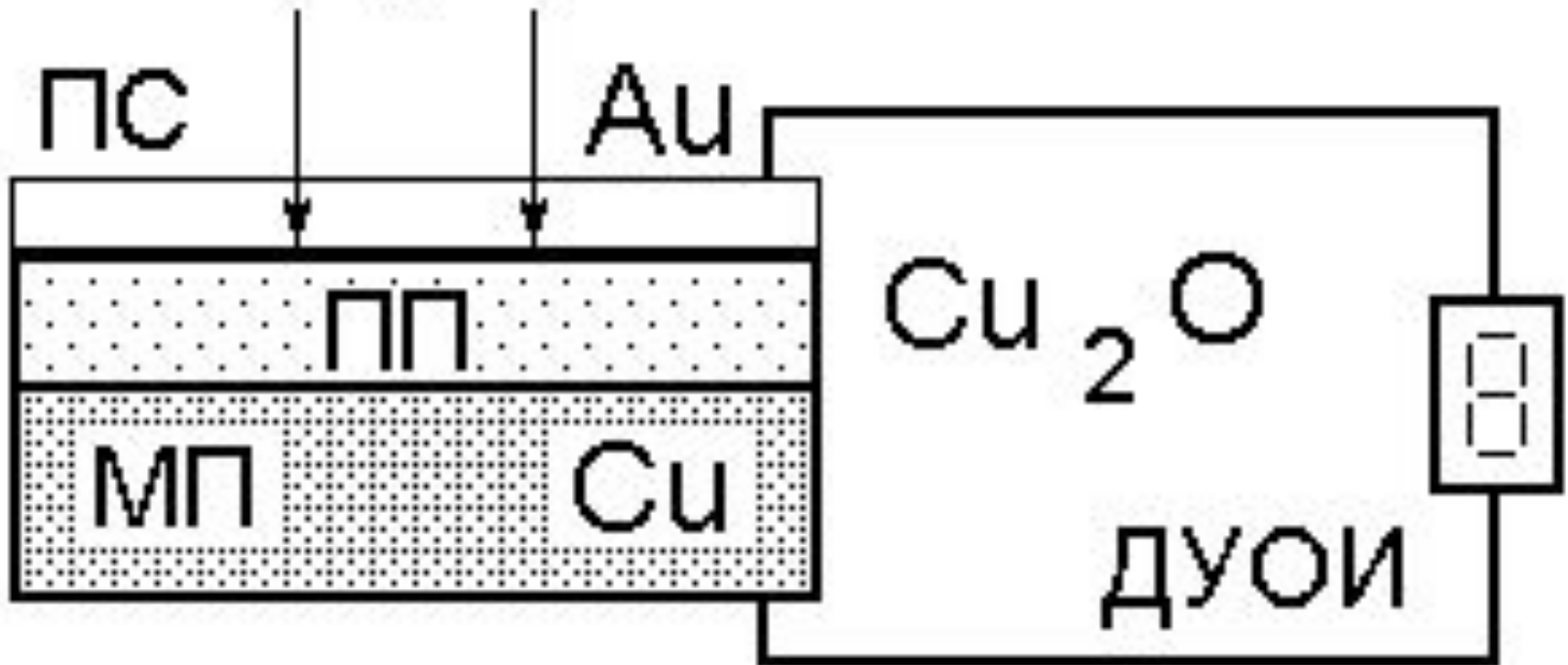
# ГЕНЕРАТОРНЫЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК



прозрачный слой  
полупроводник  
медная пластина

# ГЕНЕРАТОРНЫЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

$\Phi$  – световой поток



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ

1. ФУНКЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  $y = f(x)$

2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ  $Z = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

3. ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН  $y(x_1) - y(x_2)$

## ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

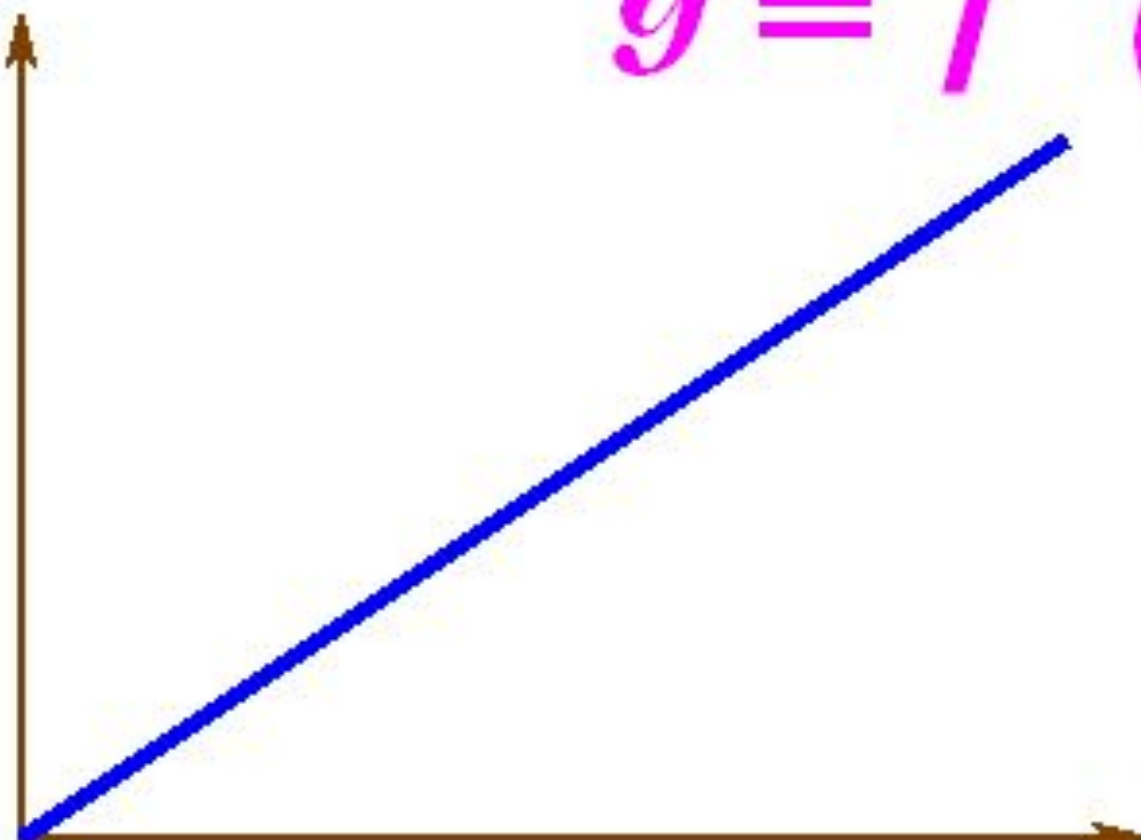
1. ФУНКЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  $\mathcal{E} = f(\Phi)$

2. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ  $Z = \frac{\Delta \mathcal{E}}{\Delta \Phi}$

# ФУНКЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

$y$

$$y = f(x)$$



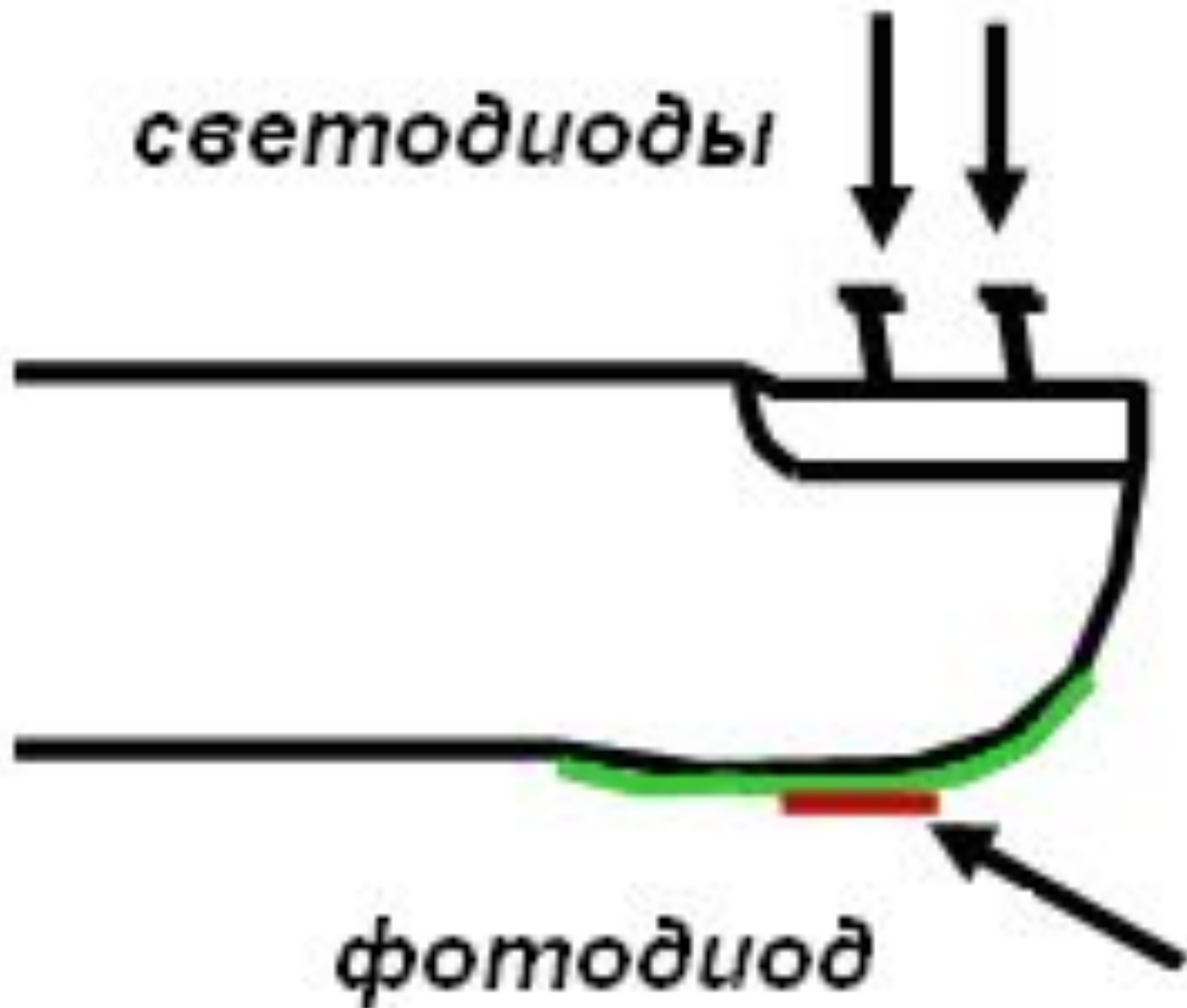
$x$

*Связанный гемоглобин (HbO<sub>2</sub>)  
больше поглощает  
инфракрасный свет, несвязанный  
гемоглобин(Hb) больше  
поглощает красный свет.*

$$\text{САТУРАЦИЯ} = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb})$$



светодиоды

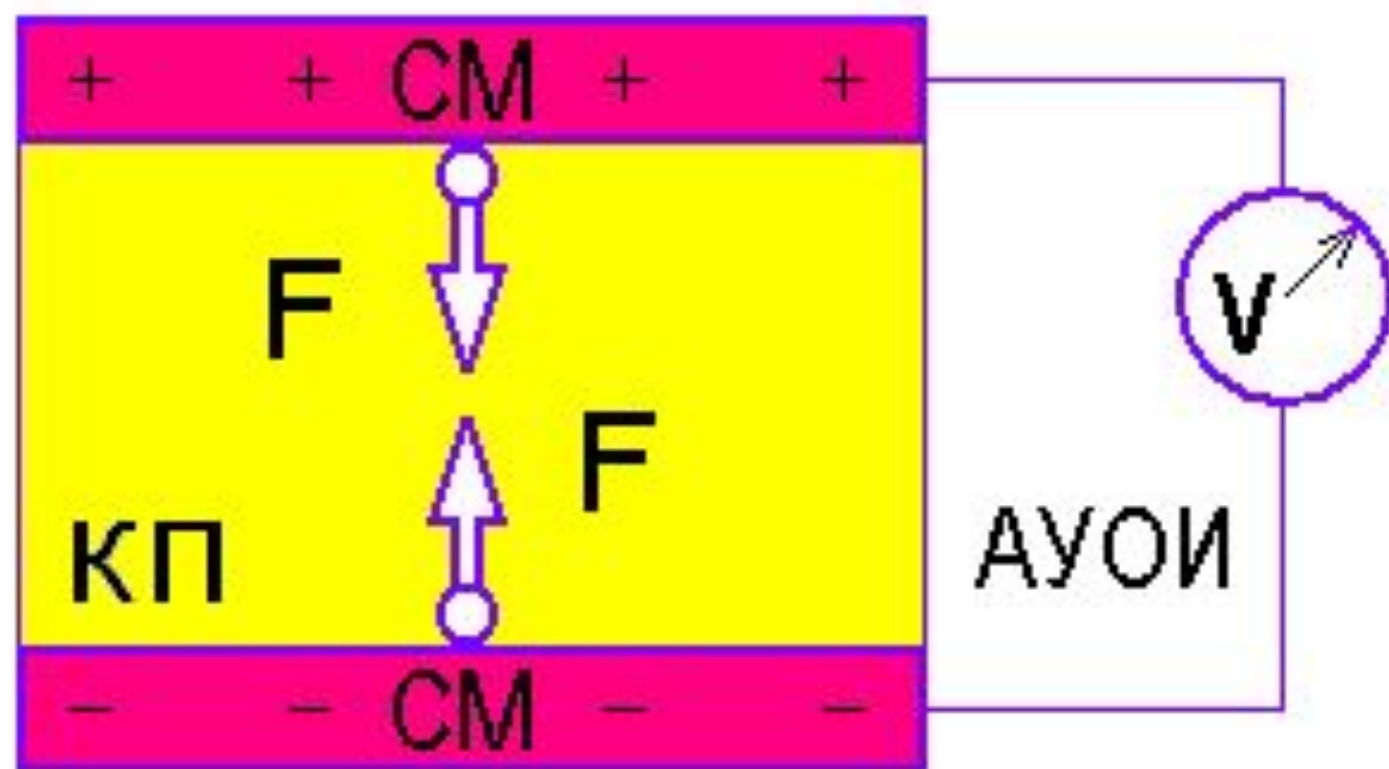


# ПУЛЬСОКСИМЕТР - ДАТЧИК НАСЫЩЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ КРОВИ КИСЛОРОДОМ

*В ПУЛЬСОКСИМЕТРЕ установлены два светодиода, излучающих красный и инфракрасный свет. На противоположной части датчика располагается фотодетектор. Он определяет интенсивность падающего на него светового потока.*

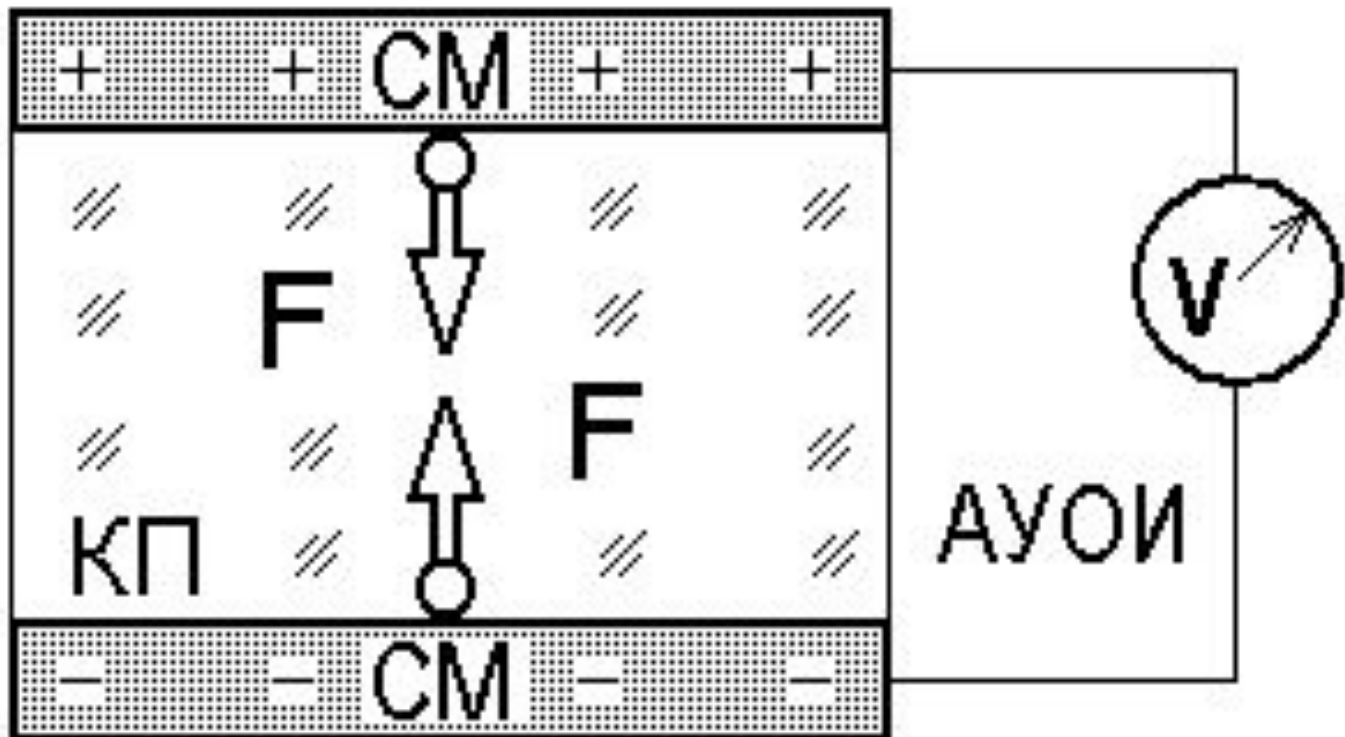


# ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

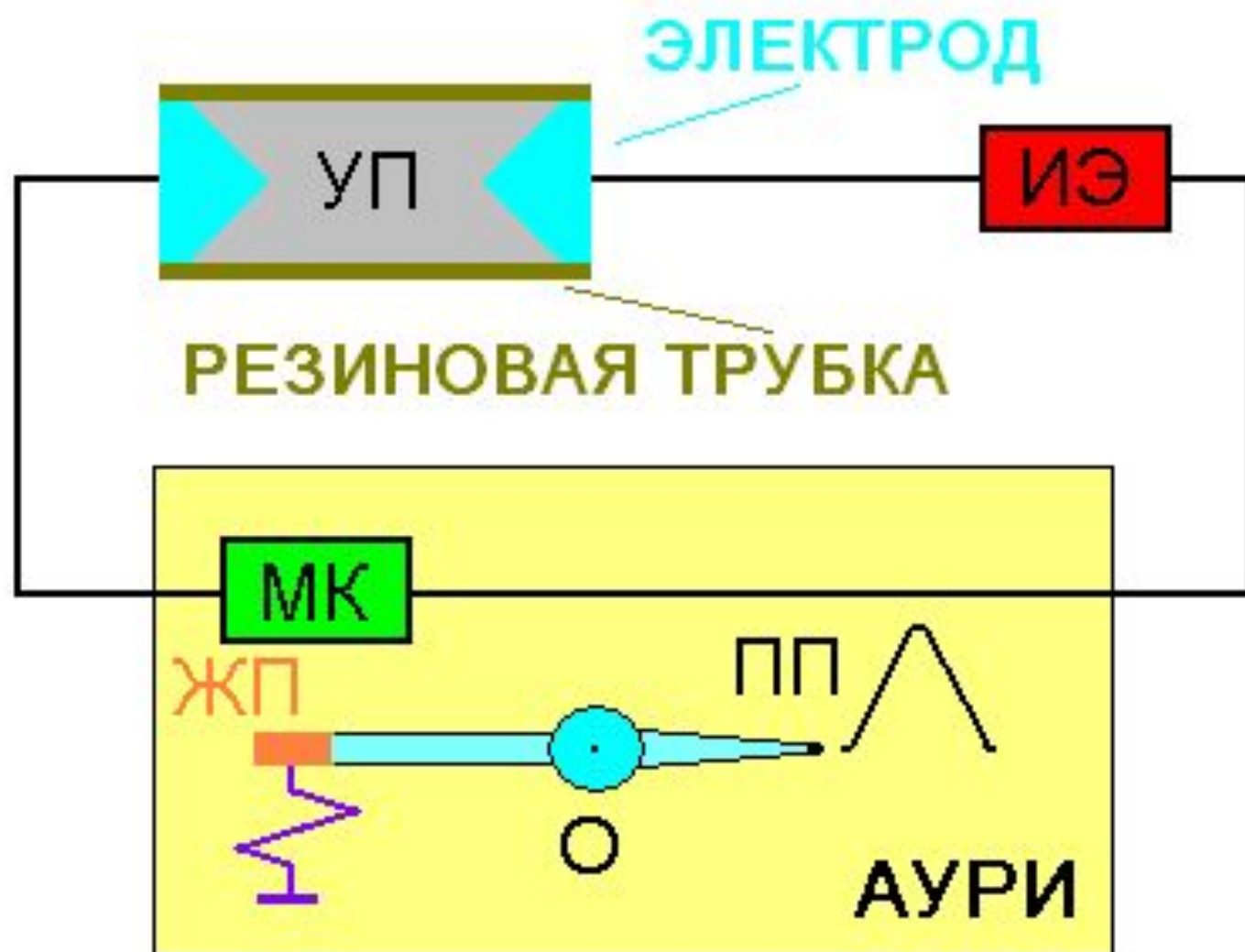


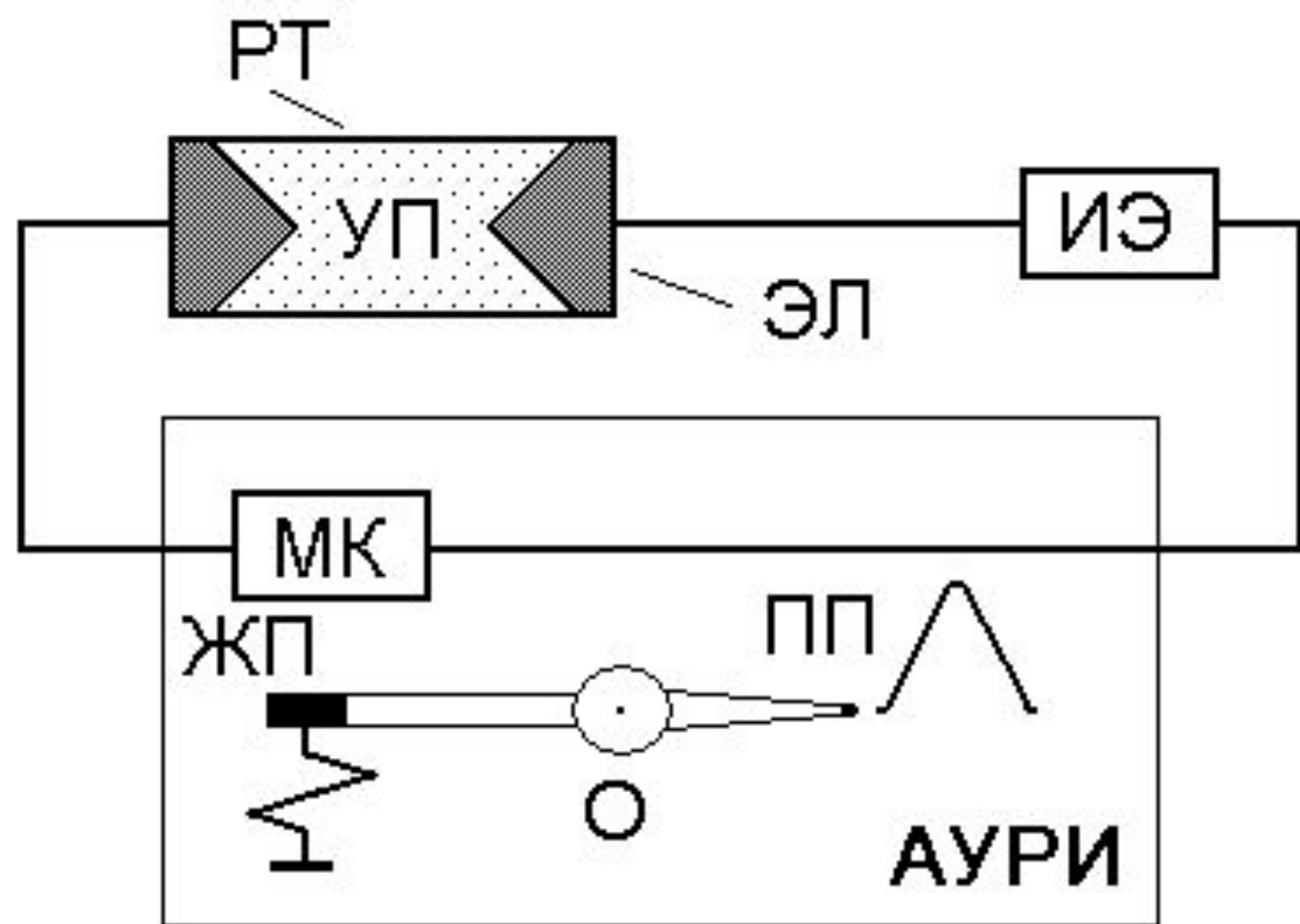
КВАРЦЕВАЯ ПЛАСТИНА  
СЛОЙ МЕТАЛЛА

# ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК



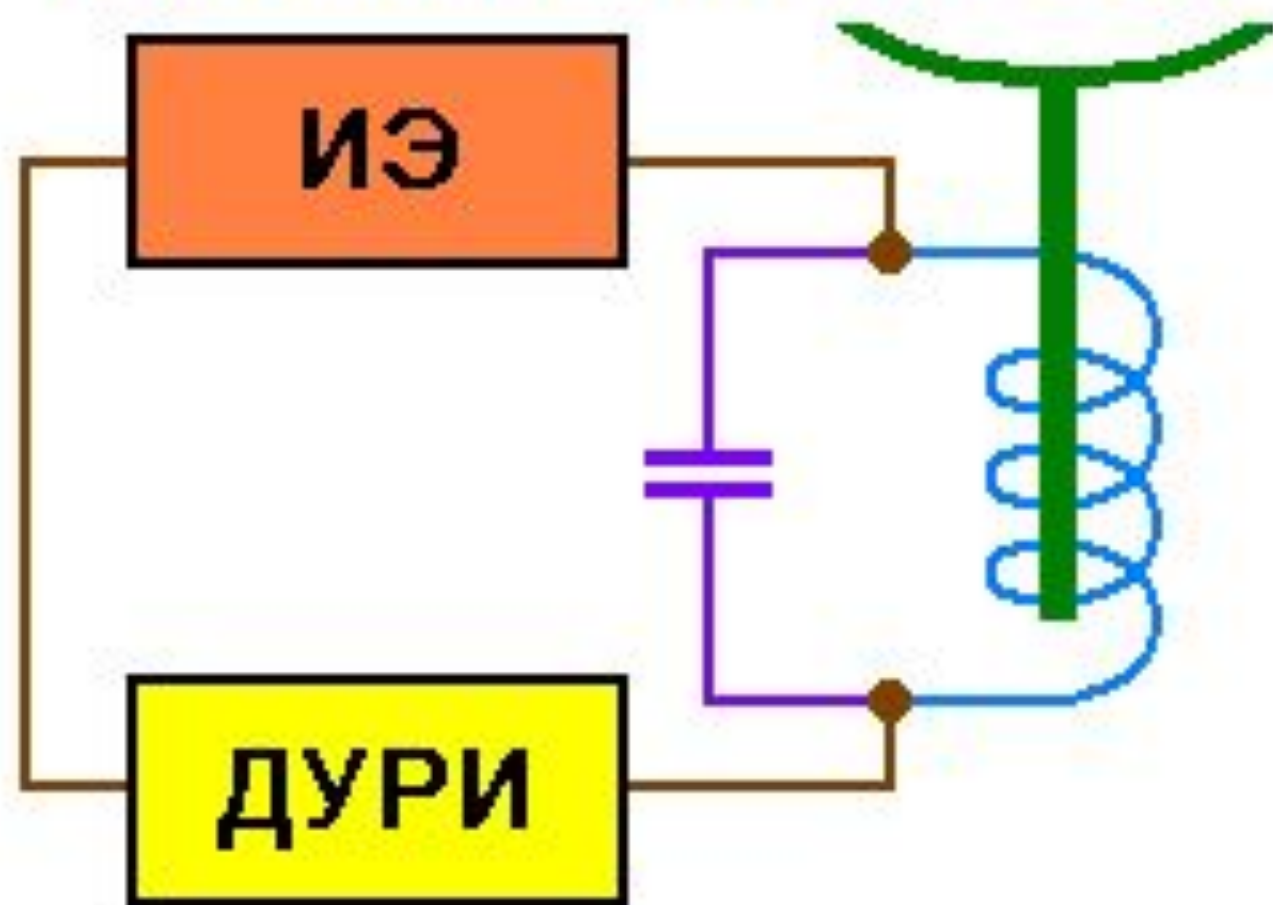
# ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ РЕЗИСТИВНЫЙ ДАТЧИК





**ВДОХ**  $I \uparrow$   $R \uparrow$   $I \downarrow$   $F \downarrow$  **ВВЕРХ**

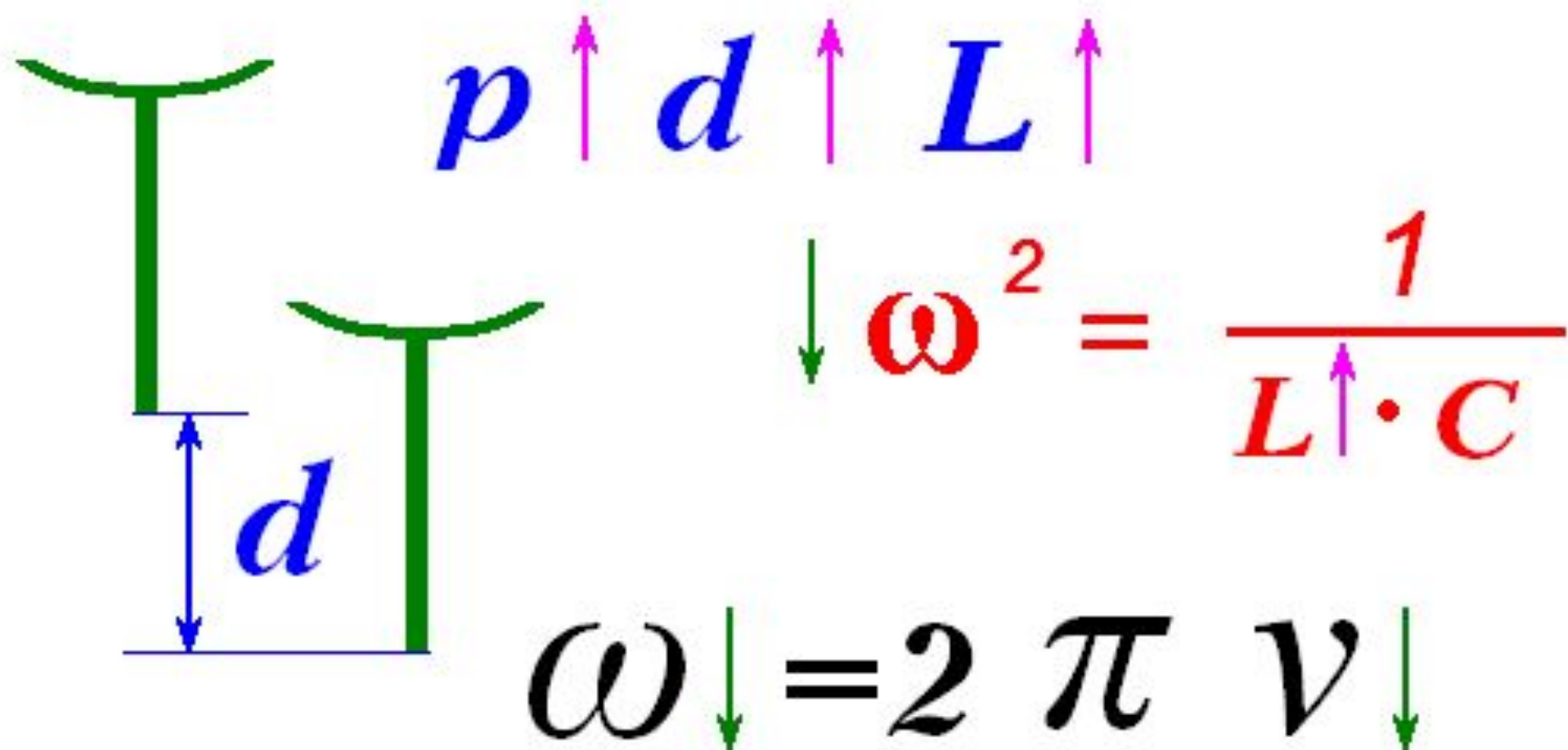
# ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ИНДУКТИВНЫЙ ДАТЧИК



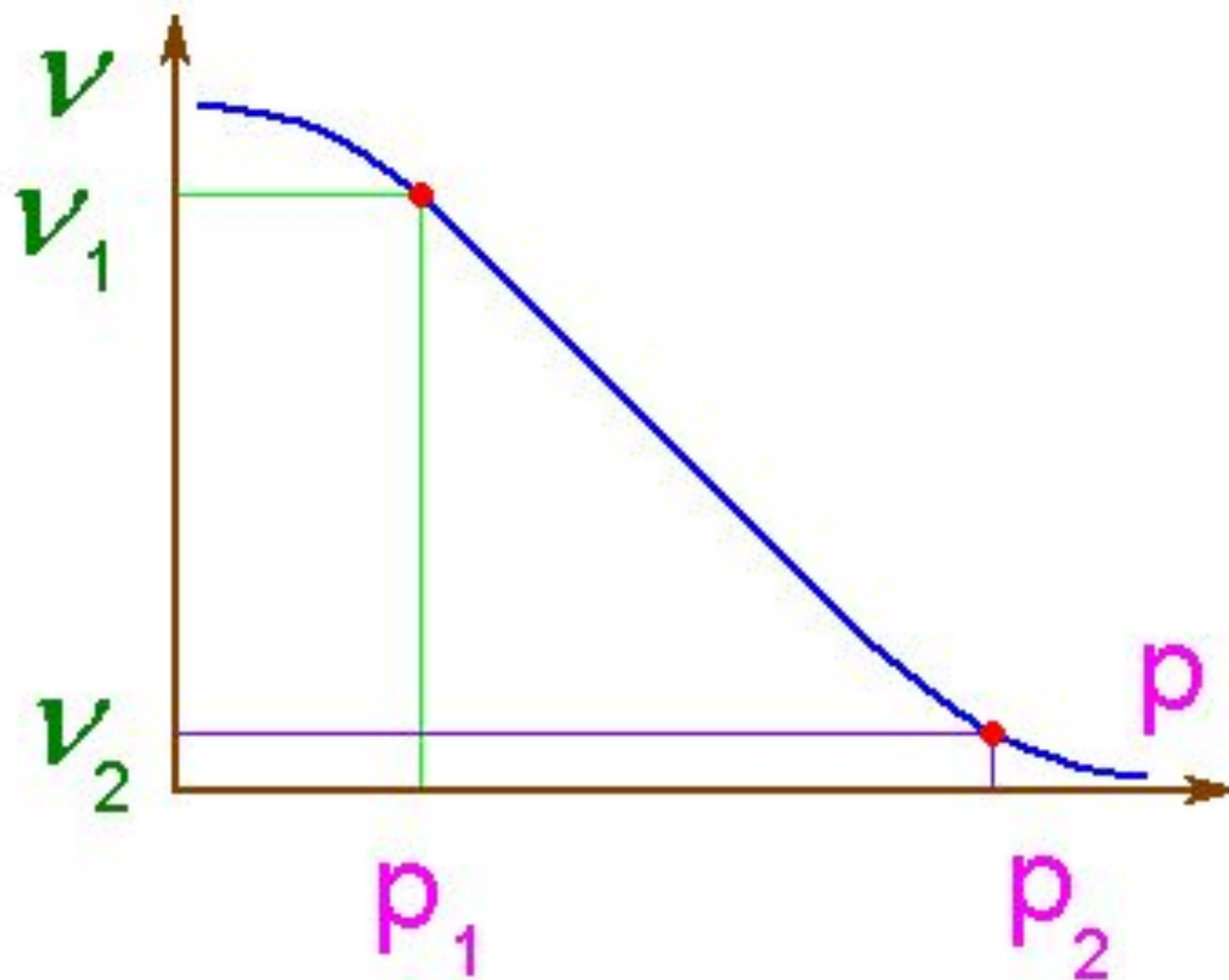
**ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ**



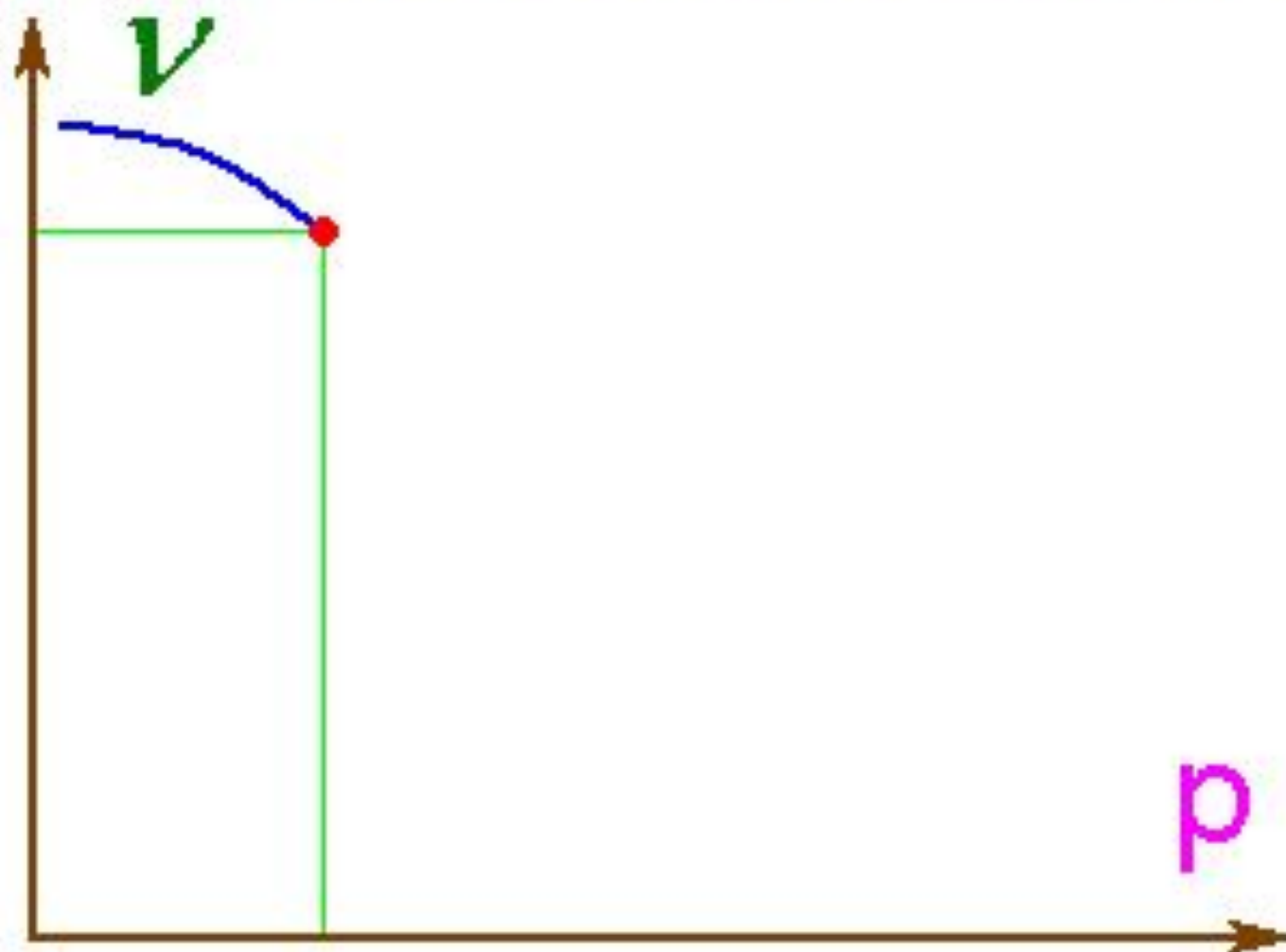
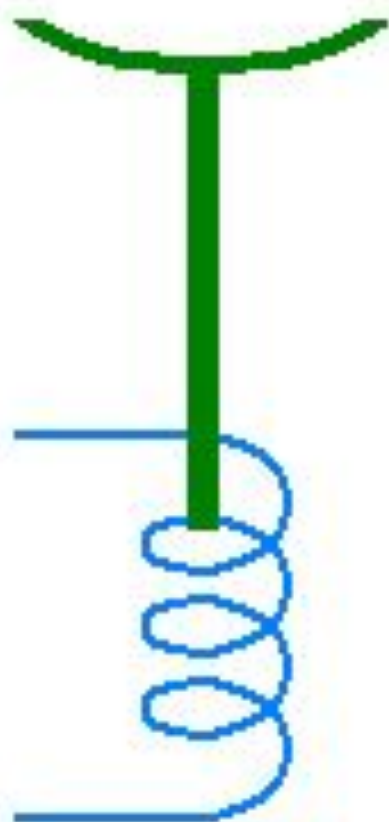
# ЗАВИСИМОСТЬ ЧАСТОТЫ ОТ ДАВЛЕНИЯ



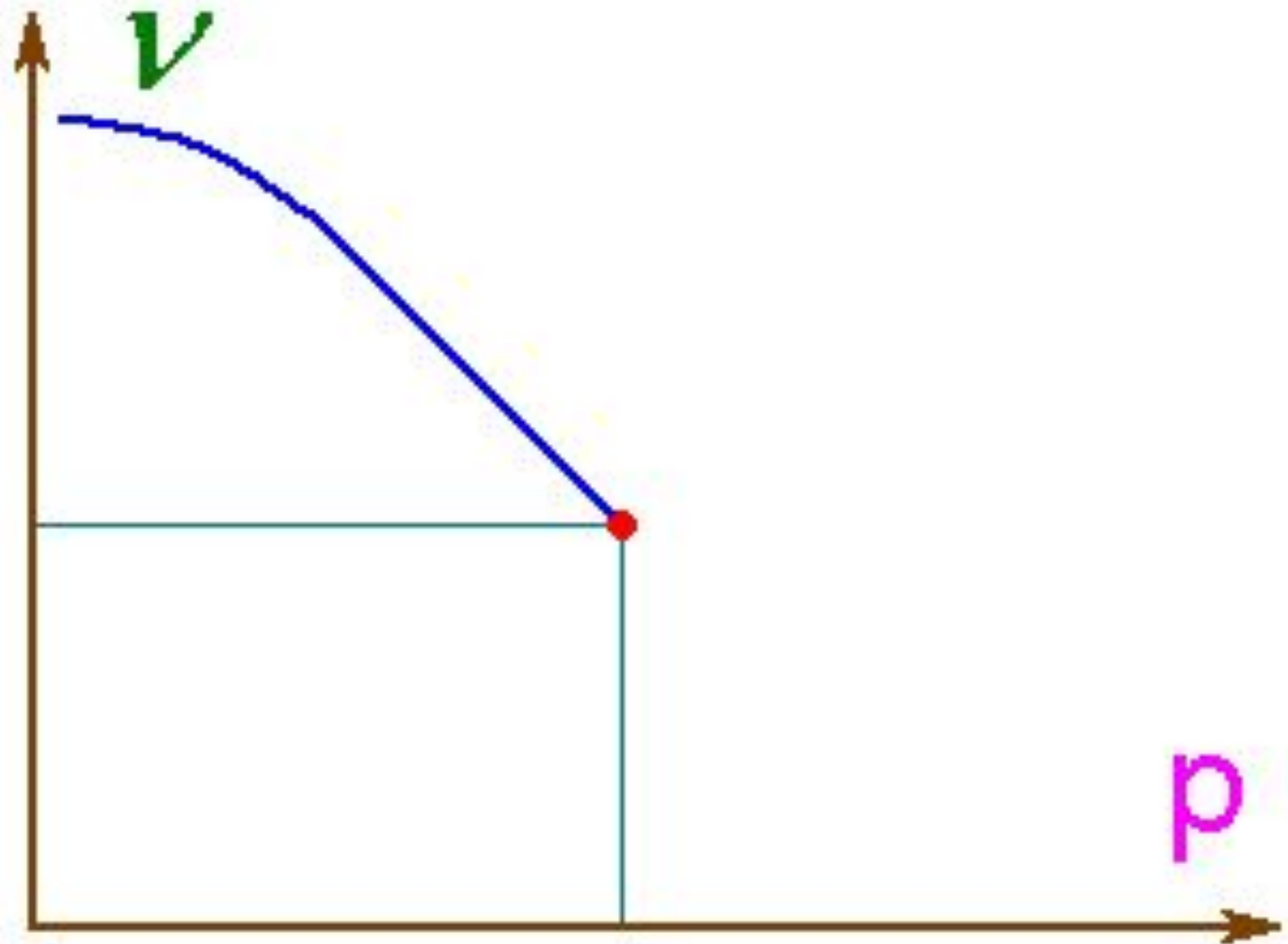
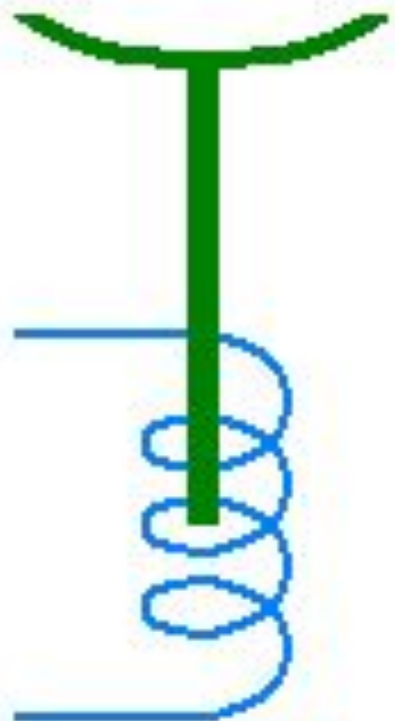
# ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН



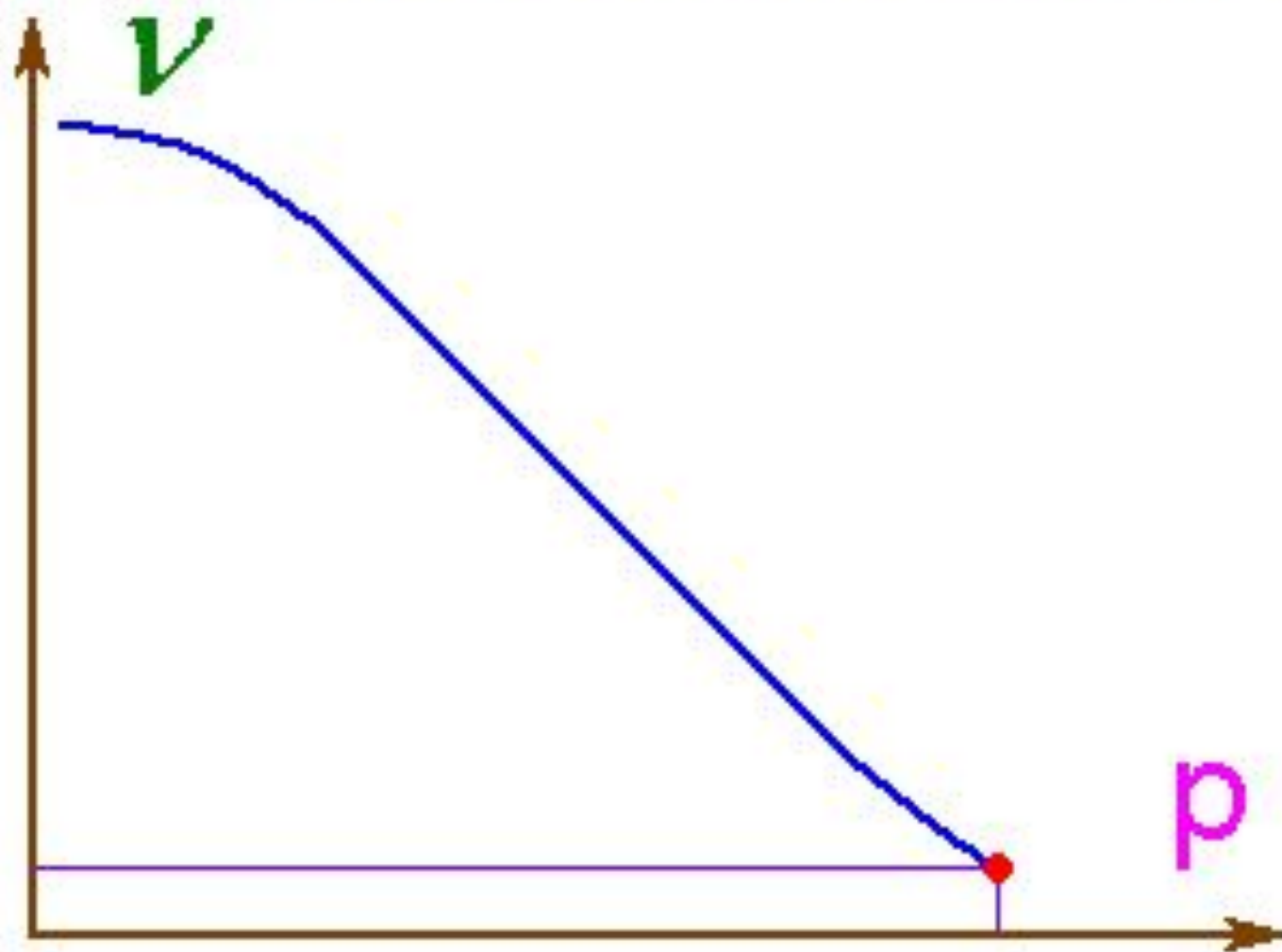
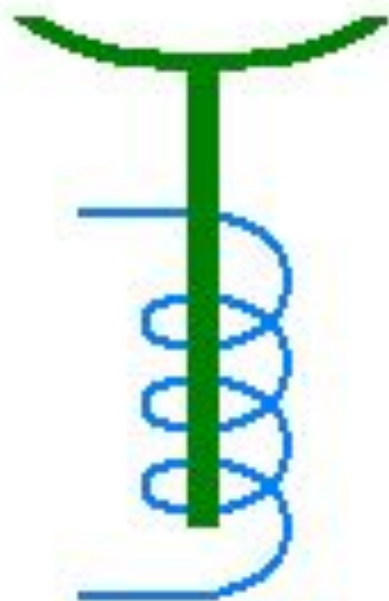
# параметрический индуктивный датчик



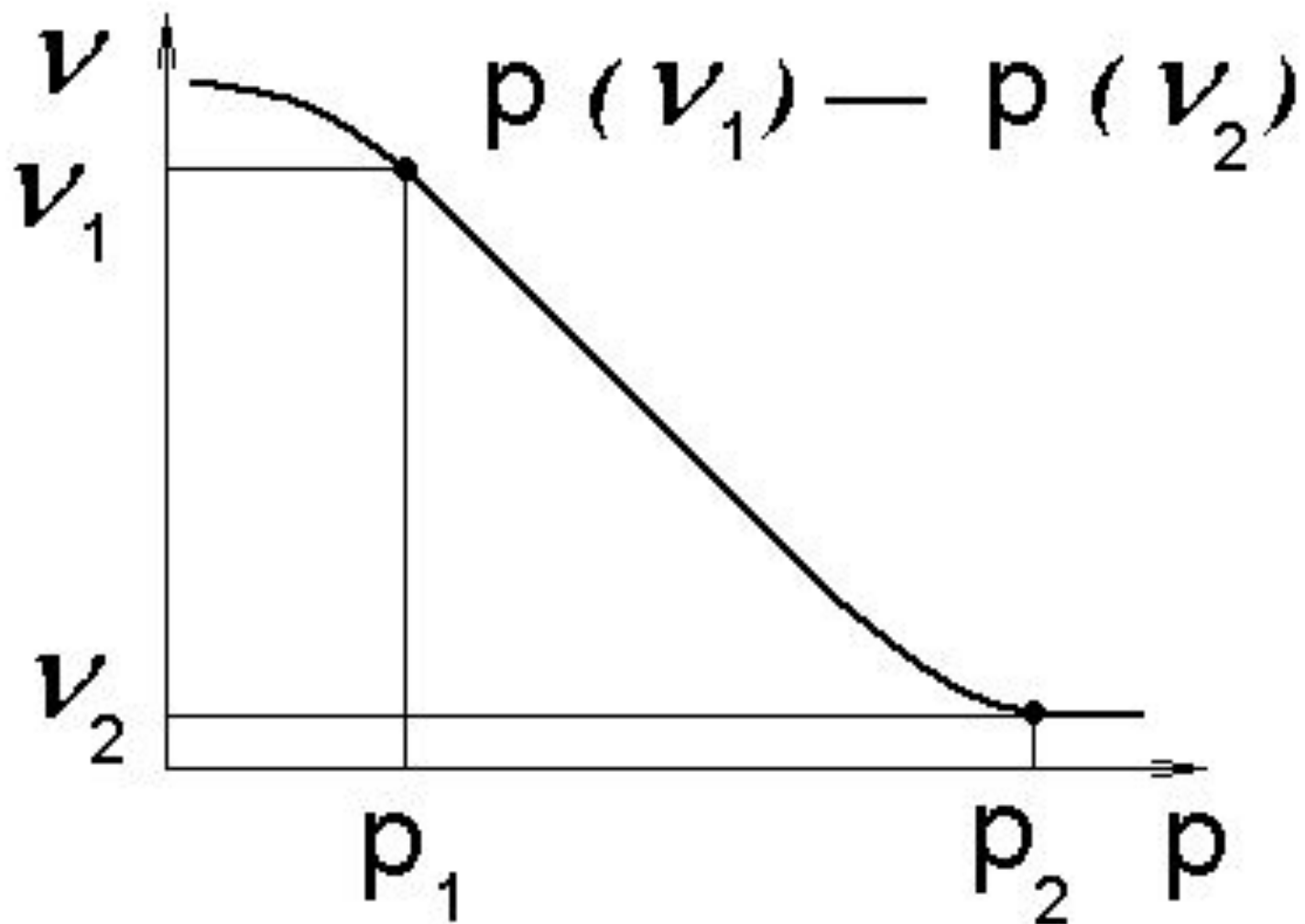
# параметрический индуктивный датчик



# параметрический индуктивный датчик



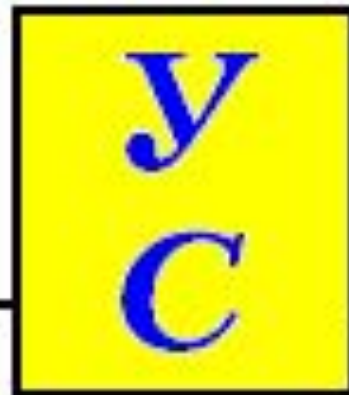
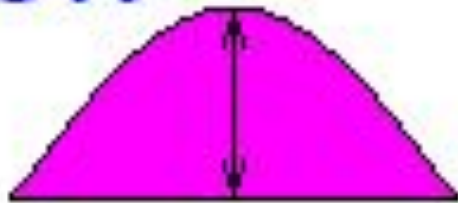
# ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН



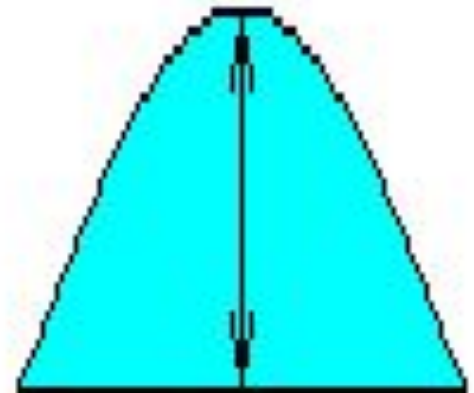
# КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ

$$K = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}$$

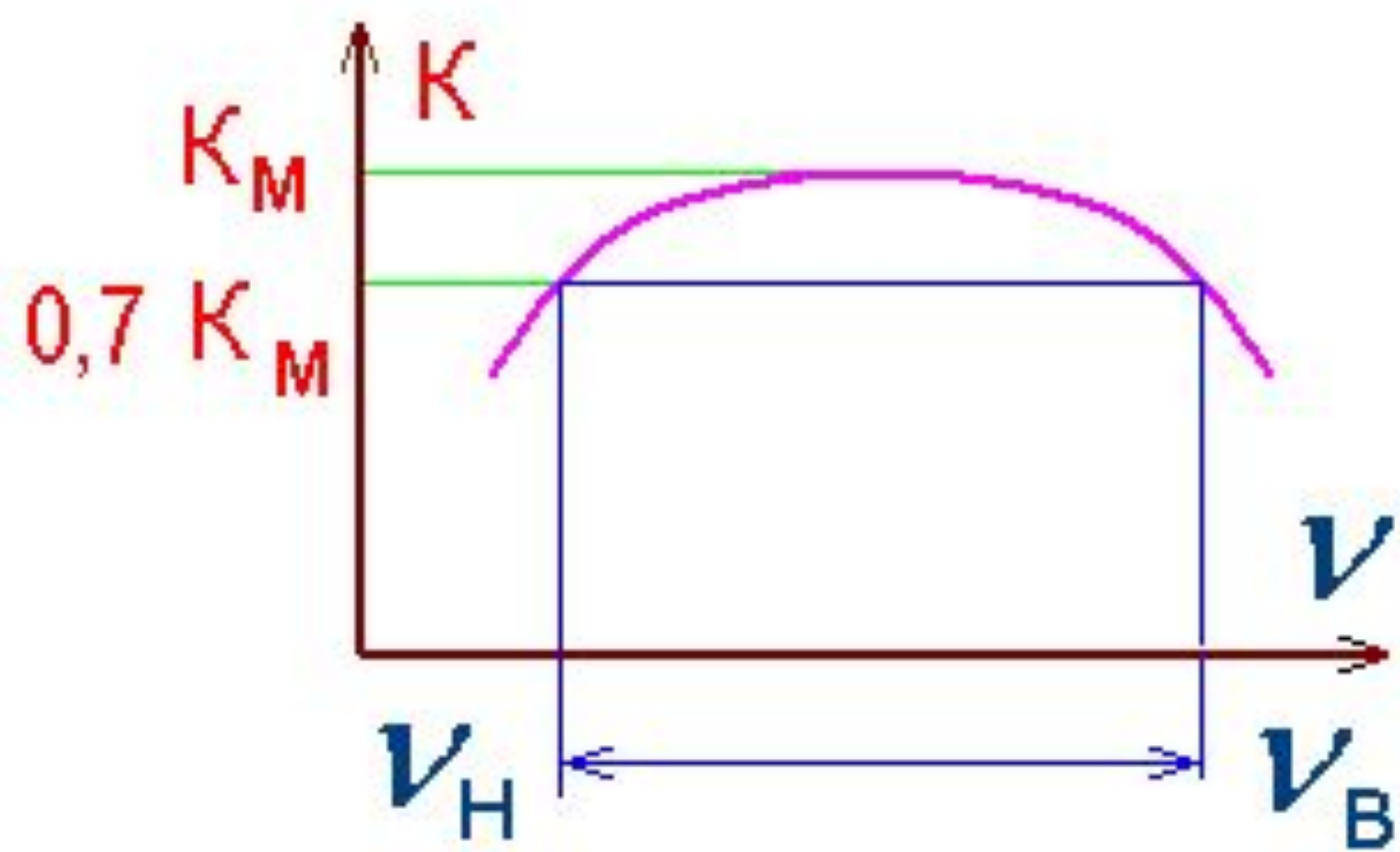
$U_{\text{вх}}$



$U_{\text{вых}}$

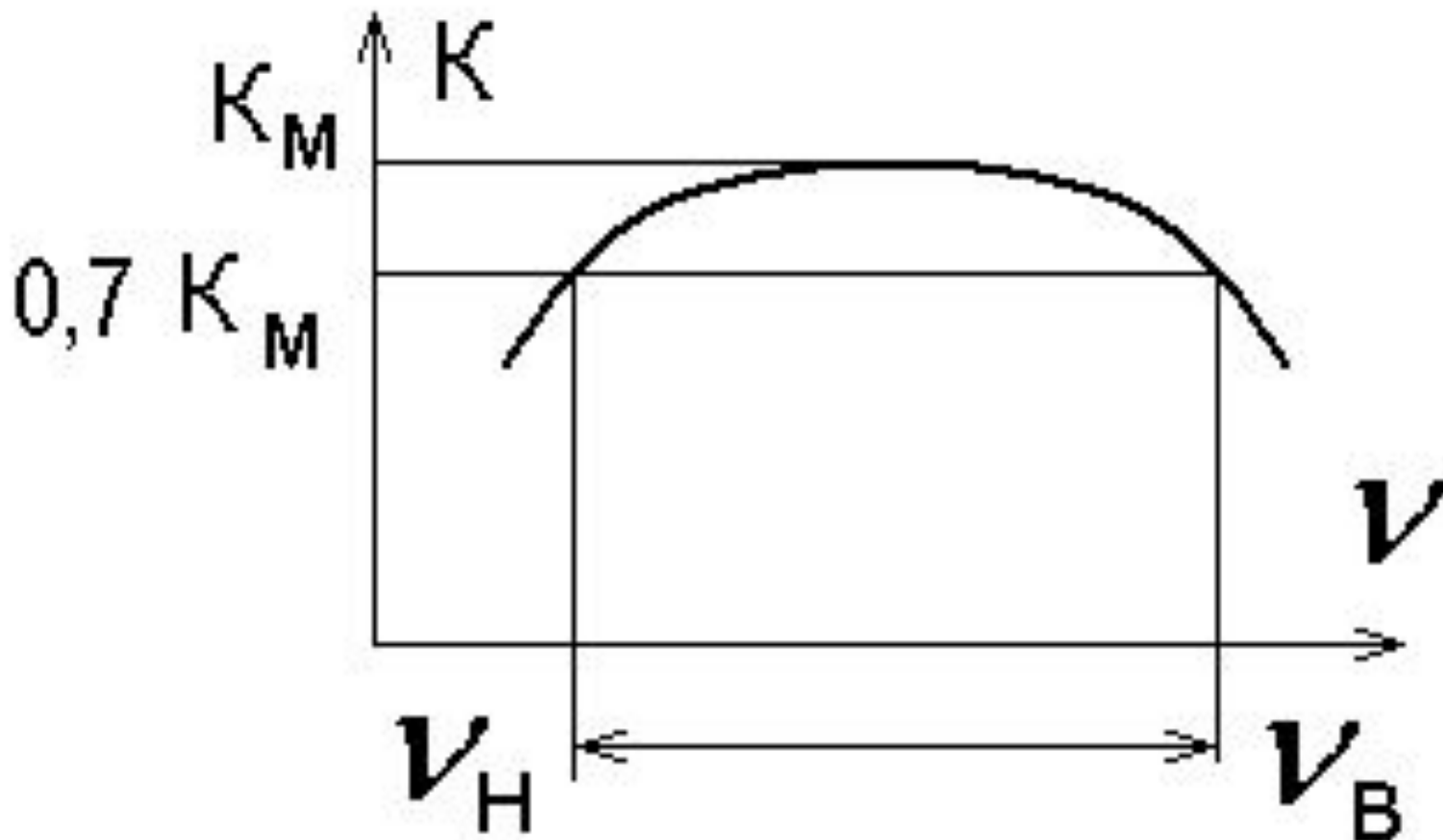


# ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ

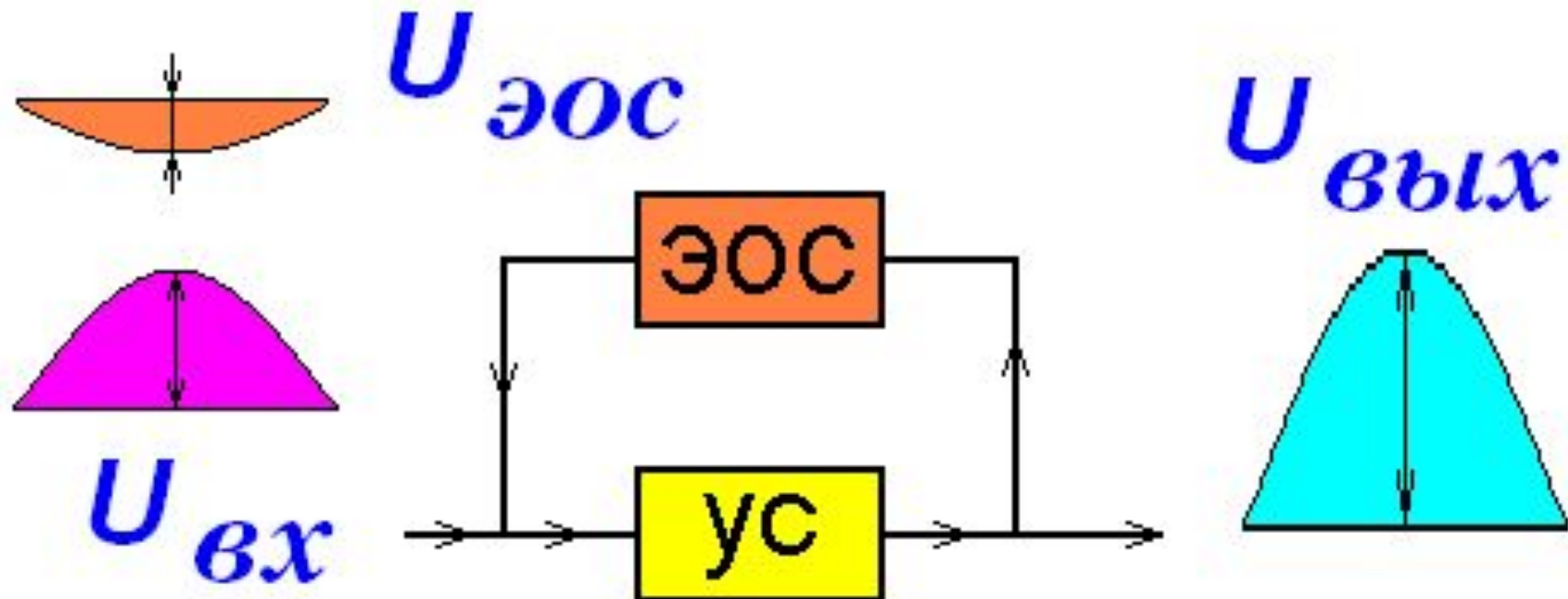




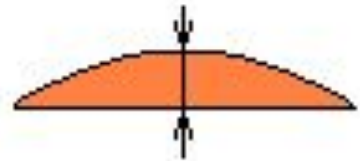
# ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ



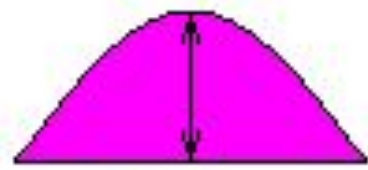
# ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ



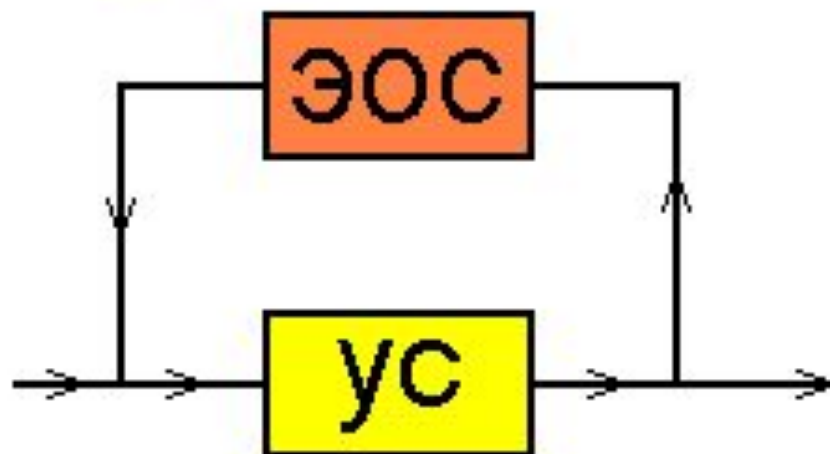
# ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ



$U_{\text{эос}}$



$U_{\text{вх}}$



$U_{\text{вых}}$

