

#### 4. ВАП на основе ГСТ и оценка его точности

Время амплитудный преобразователь (ВАП) – это устройство, которое позволяет линейно преобразовать длительность импульса (временной интервал)  $\Delta t$  стандартной амплитуды  $U_m$  в амплитуду выходного напряжения  $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$  (рис. 1.35,а). При изменении во времени длительности импульса  $\Delta t$  будет пропорционально изменяться и выходное напряжение  $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$ . Один из возможных вариантов реализации этого устройства показан на рис. 1.36.

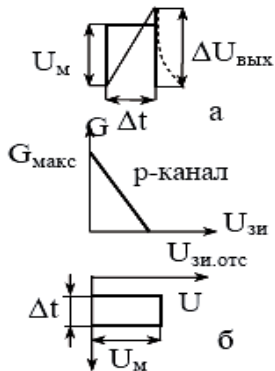


Рис. 1.35. Преобразуемый импульс (а) и характеристика проводимости (б) ПТ, совмещённая с этим импульсом

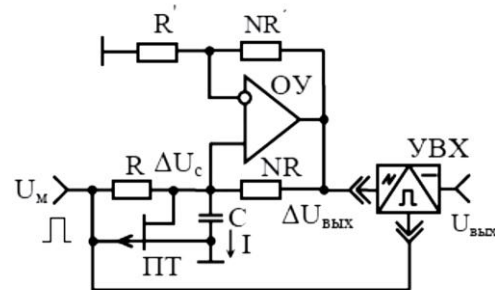


Рис. 1.36. Схема ВАП с УВХ

В основу

работы

ВАП положен принцип заряда конденсатора ёмкостью  $C$  стабильным током:

$$I = C \frac{\Delta U_c}{\Delta t}, \quad (1.150)$$

где  $\Delta U_c$  – изменение напряжения на конденсаторе.

Для установления начальных условий работы (обеспечения разряда конденсатора  $C$ ) в схему ВАП (см. рис. 1.36) введён ПТ, проводимость канала  $G$  ( $U_{\text{ЗИ}}$ ) которого при отсутствии входного (управляющего) импульса максимальна и соответствует  $G_{\text{МАКС}}$  (рис. 1.35,б). Конденсатор  $C$  при этом разряжается с постоянной времени  $\tau = C/G_{\text{макс}}$ . Если входные импульсы следуют со скважностью меандра при минимальной длительности преобразуемых импульсов  $\Delta t_{\text{МИН}}$ , то постоянная времени разряда должна удовлетворять условию

$$\tau_p = \frac{C}{G_{\text{МАКС}}} \leq \frac{\Delta t_{\text{МИН}}}{3}. \quad (1.151)$$

ВАП с учётом (1.150) описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{U_m - \Delta U_c}{R} = \frac{\Delta U_c - \Delta U_{\text{ВЫХ}}}{NR} + C \frac{\Delta U_c}{\Delta t}, \\ \Delta U_c - \frac{\Delta U_{\text{ВЫХ}}}{1+N} = \frac{\Delta U_{\text{ВЫХ}}}{K_0}, \end{cases} \quad (1.152)$$

где  $N$  – действительное число;  
 $K_0$  – коэффициент передачи ОУ.

(1.153) Находя напряжение на конденсаторе  $\Delta U_c$  из (1.152) и

$$\Delta U_{\text{ВЫХ}} = \frac{(N+1)U_m \Delta t}{RC \left[ 1 + \frac{N+1}{K_0} \left( 1 + \frac{N+1}{NRC} \Delta t \right) \right]}.$$

(1.154) приравнявая его к (1.153), получаем выходное напряжение ВАП

При  $K_0 \rightarrow \infty$  выходное напряжение (1.154)

$$\Delta U_{\text{ВЫХ}} \Big|_{K_0 \rightarrow \infty} = \frac{(N+1)U_m \Delta t}{RC}. \quad (1.155)$$