

УПРАВЛЕНИЕ

```
graph TD; A[УПРАВЛЕНИЕ] --- B[Особенности технологического процесса]; A --- C[Общие принципы управления и особенности осуществления]; A --- D[Контроль координат]; B --- E[Включение, выключение]; E --- F[Теория переключающих устройств, теория расписаний]; D --- G[Теория автоматического контроля и измерений]; C --- H[Поддержание показателей в определенных границах или изменение по определенному закону]; H --- I[ТАУ];
```

**Особенности
технологического
процесса**

**Общие принципы
управления и
особенности
осуществления**

**Включение,
выключение**

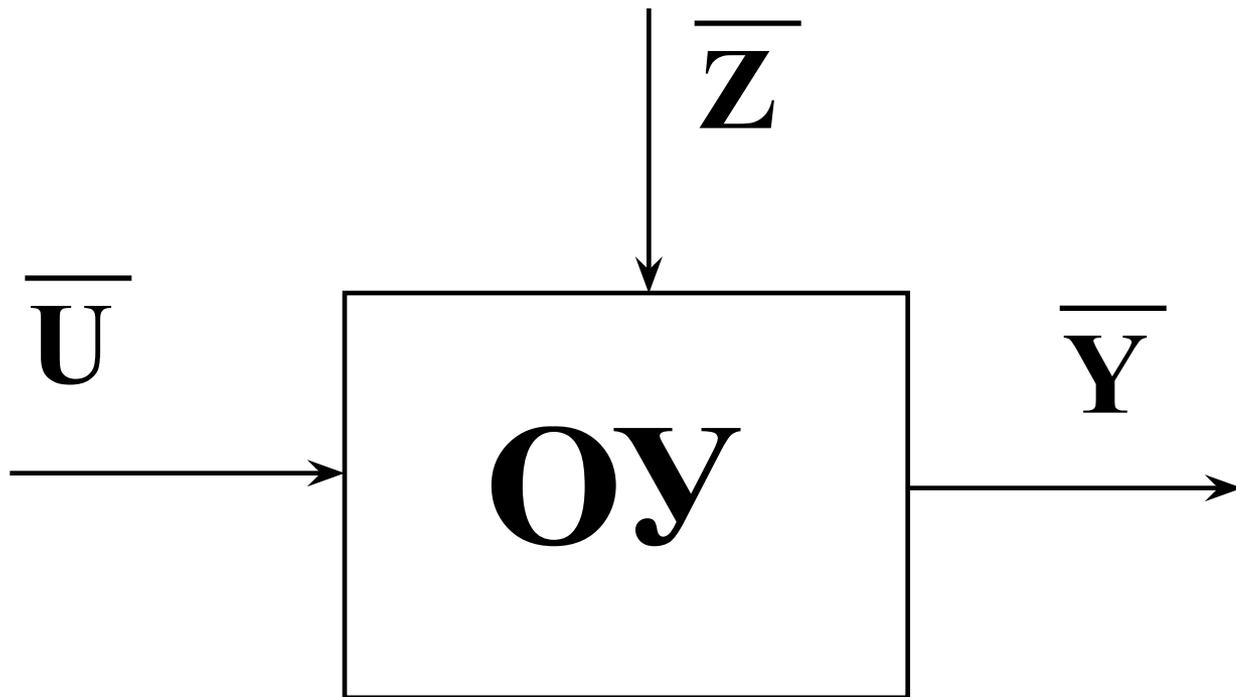
**Контроль
координат**

**Поддержание
показателей в
определенных
границах или
изменение по
определенному
закону**

**Теория
переключающих
устройств, теория
расписаний**

**Теория
автоматического
контроля и
измерений**

ТАУ



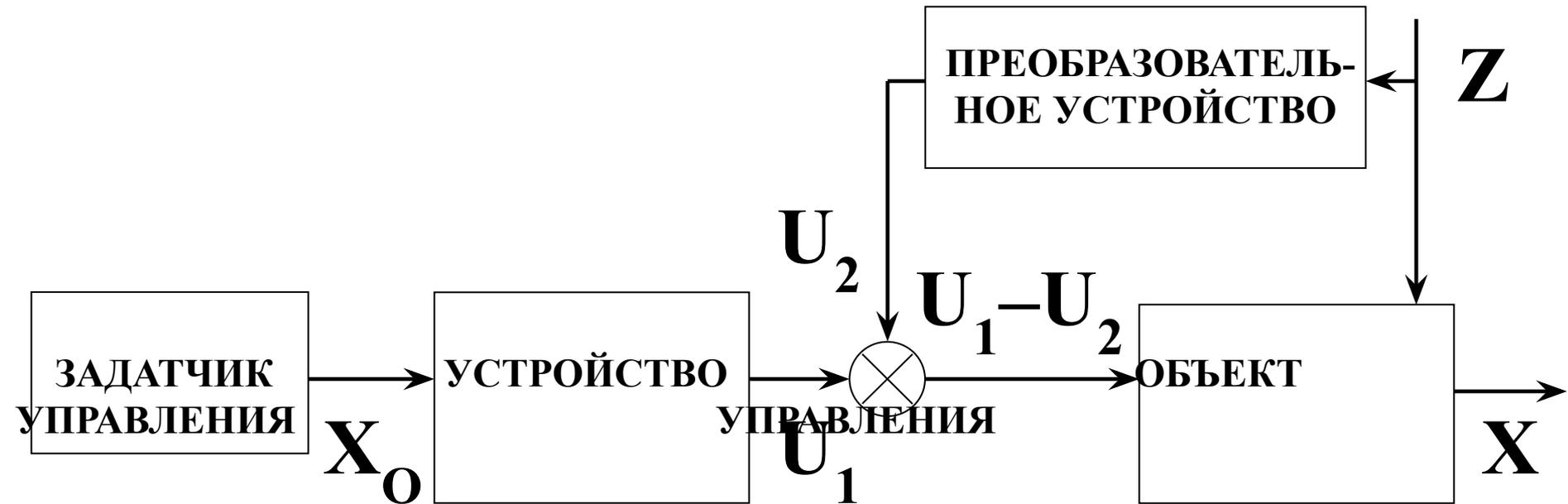
$Y=F(U, Z)$ -
-безынерционный

$Y=F(U, Z, Y)$ -
-инерционный

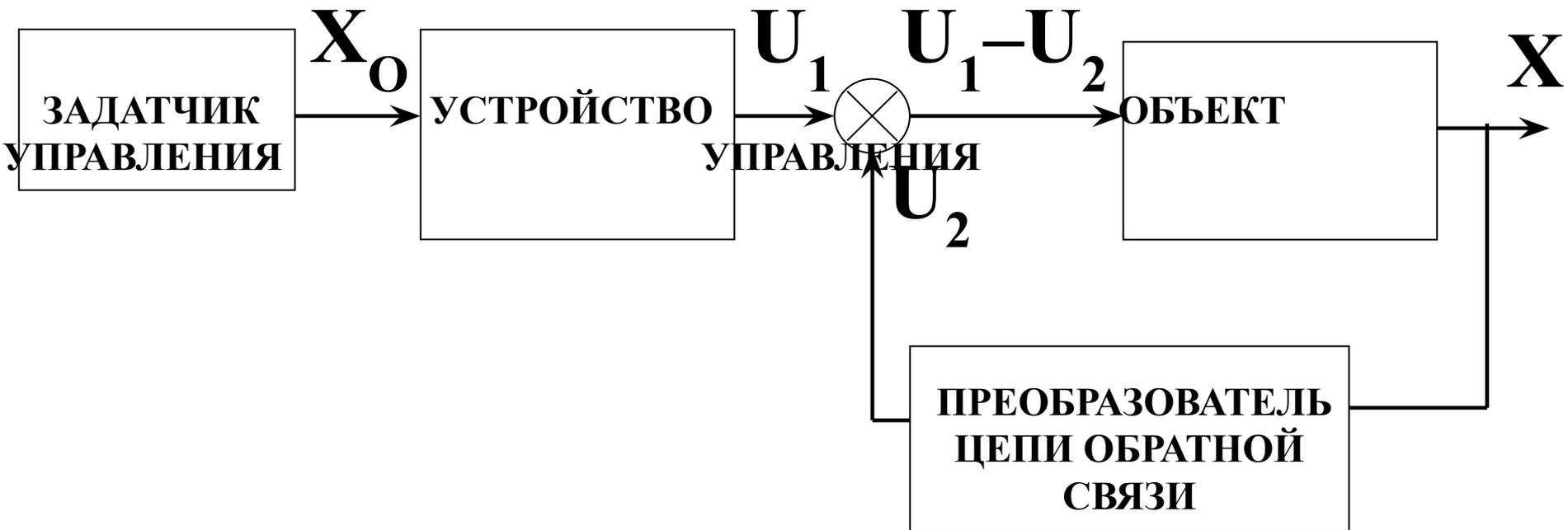
ПРИНЦИП РАЗОМКНУТОГО УПРАВЛЕНИЯ



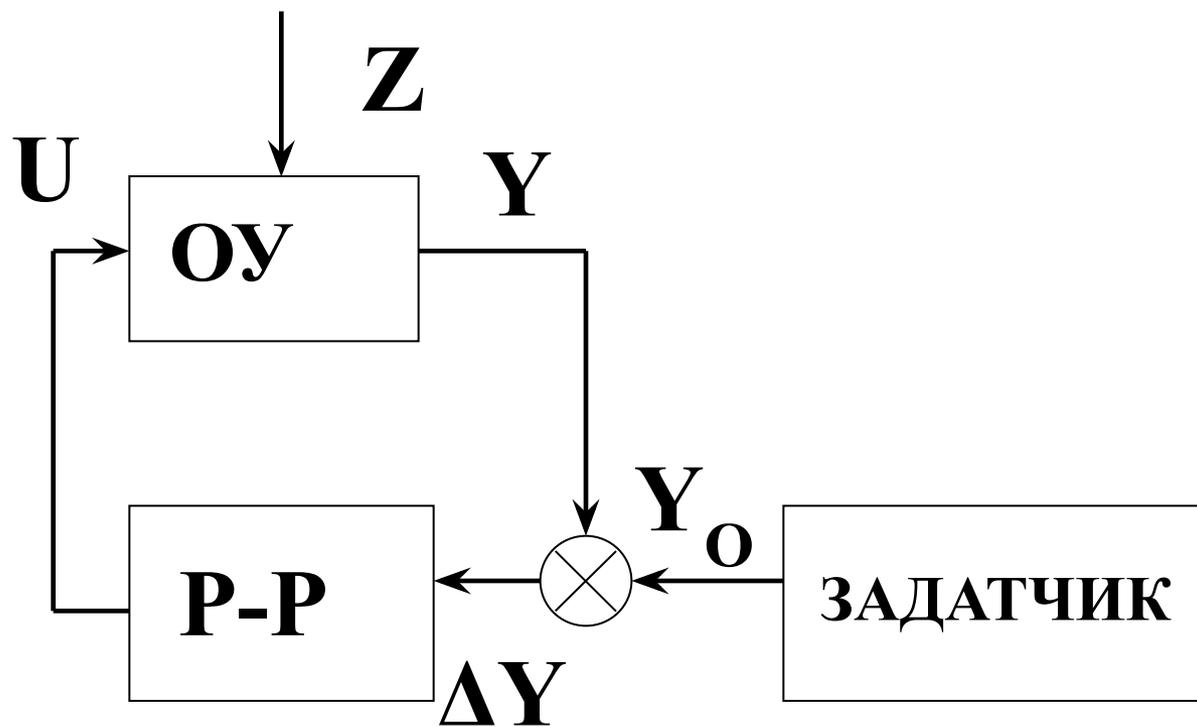
ПРИНЦИП КОМПЕНСАЦИИ ВОЗМУЩЕНИЯ



ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ



СТАБИЛИЗАЦИЯ



$$Y = K_0 \cdot U - K_Z \cdot Z$$

$$U = K_P \cdot \Delta Y = K_P \cdot (Y_0 - Y)$$

$$Y = \frac{K_0 K_P}{1 + K_0 K_P} \cdot Y_0 - \frac{K_Z}{1 + K_0 K_P} \cdot Z$$

$$\Delta Y_{cm} = Y_0 - Y = \frac{1}{1 + K_0 K_P} \cdot Y_0 + \frac{K_Z}{1 + K_0 K_P} \cdot Z;$$

$$\varphi = \frac{\Delta Y}{Y_{\min}} = \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\min}};$$

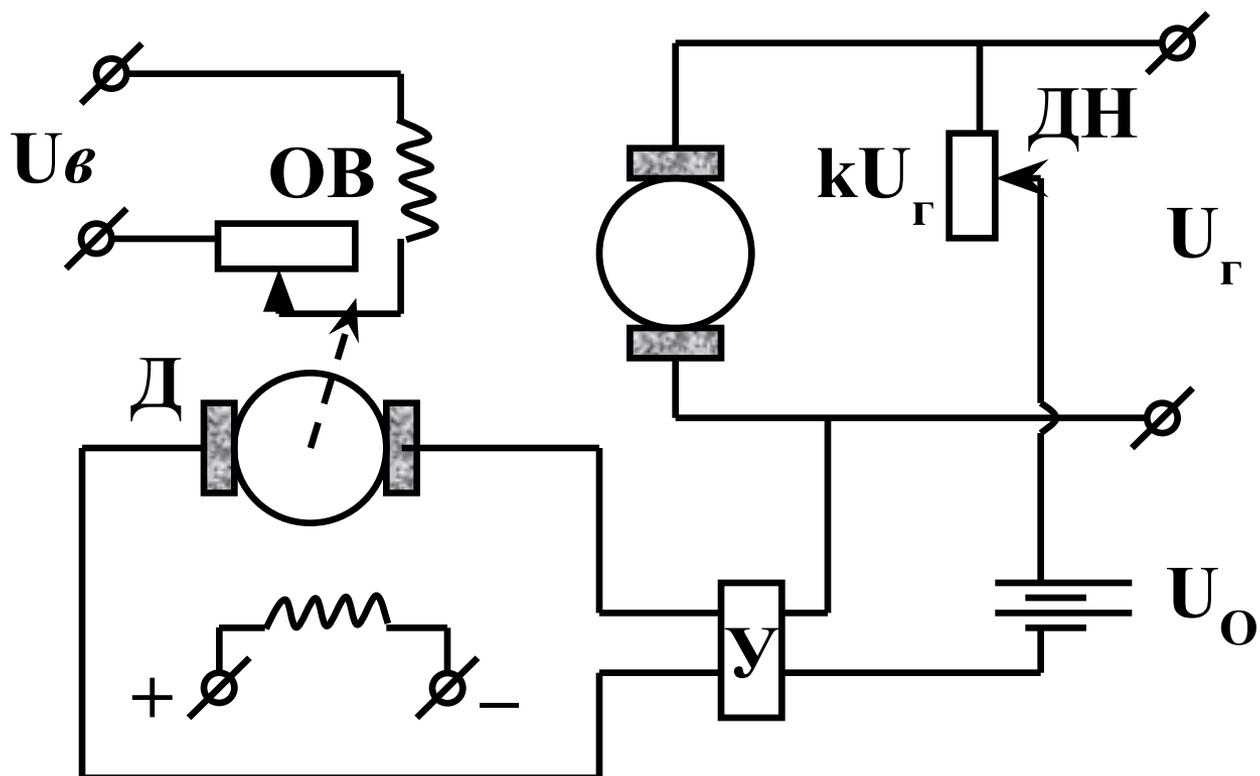
$$\lambda = \frac{\Delta Z}{Z_{HOM}} = \frac{Z - Z_{HOM}}{Z_{HOM}}; \quad \varphi = \phi(\lambda)$$

$$\delta = - \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda};$$

$$\delta = - \frac{\partial \varphi_{\min}}{\partial \lambda_{\max}} = \frac{(Y_{\max} - Y_{\min}) / Y_{\min}}{(Z_{\text{НОМ}} - 0) / Z_{\text{НОМ}}} = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{Y_{\min}}$$

$$U = K \int_0^t \Delta Y dt \implies \frac{dU}{dt} = K \cdot \Delta Y$$

ПРИМЕР СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ



ДН – двигатель напряжения

У – усилитель

Д - двигатель постоянного тока

ОВ – обмотка возбуждения

$$1) \Delta Y = U_o - K \cdot U_\Gamma$$

$$2) U_\Gamma \uparrow \Rightarrow \Gamma_{PEOCT} \uparrow \Rightarrow$$

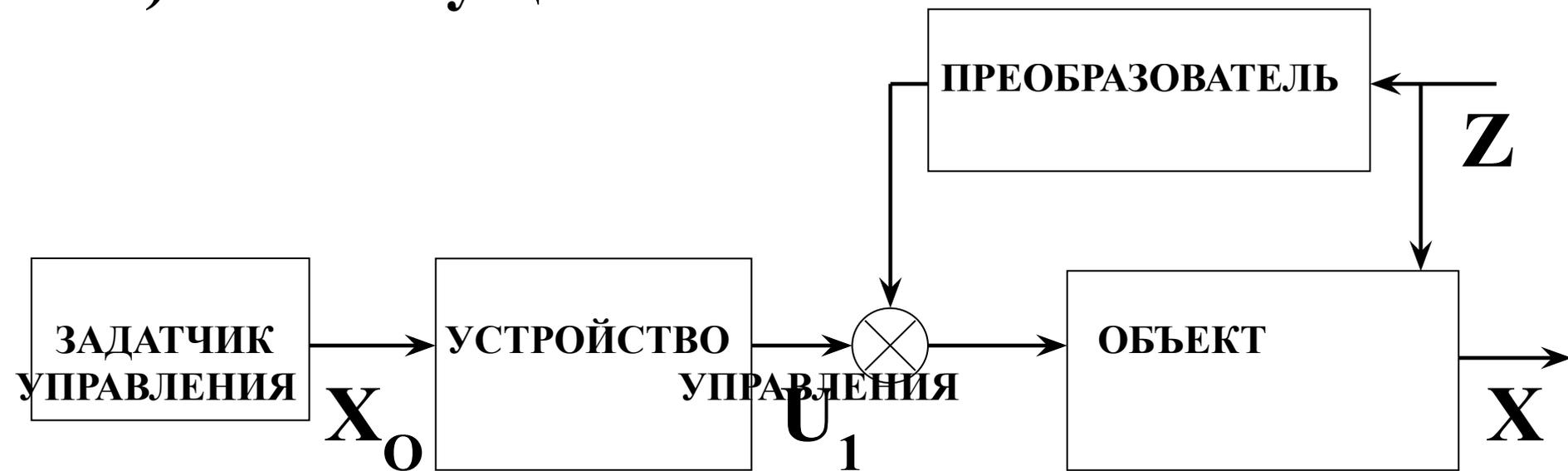
$$\Rightarrow U_{OB} \downarrow \Rightarrow U_\Gamma \downarrow$$

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

1) Разомкнутое управление:



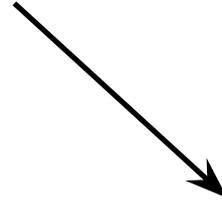
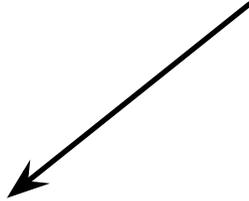
2) По возмущению:



3) По принципу обратной связи:

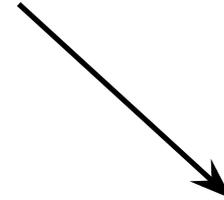
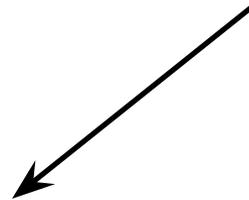


ПРОГРАММЫ



ВРЕМЕННЫЕ

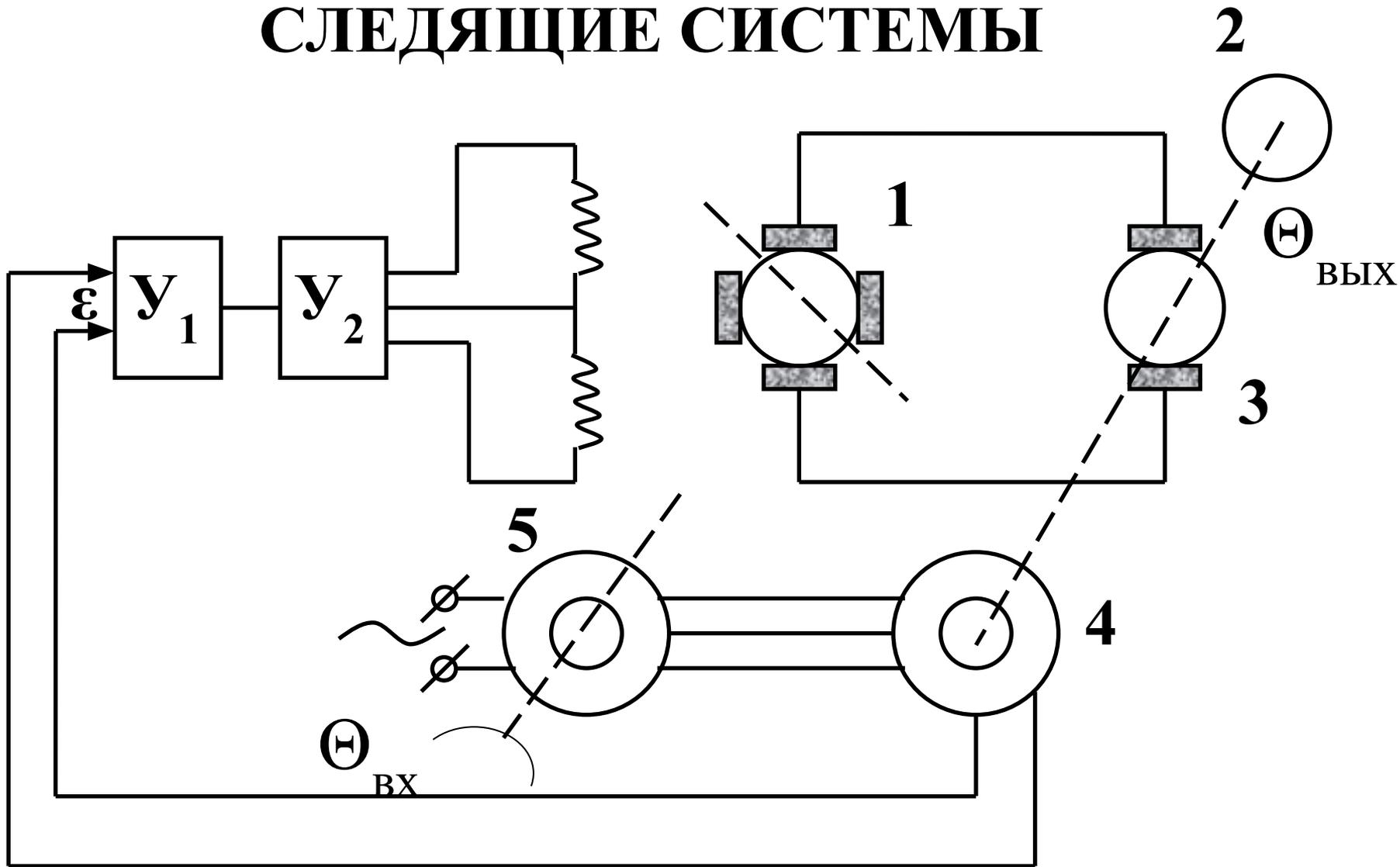
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ



**С ОТДЕЛЬНЫМ
ПРИВОДОМ**

**С РЕШАЮЩИМ
УСТРОЙСТВОМ
ПО КАЖДОЙ
КООРДИНАТЕ**

СЛЕДЯЩИЕ СИСТЕМЫ



1 – электромагнитный усилитель

3 – приводной двигатель

4 – сельсин-приёмник

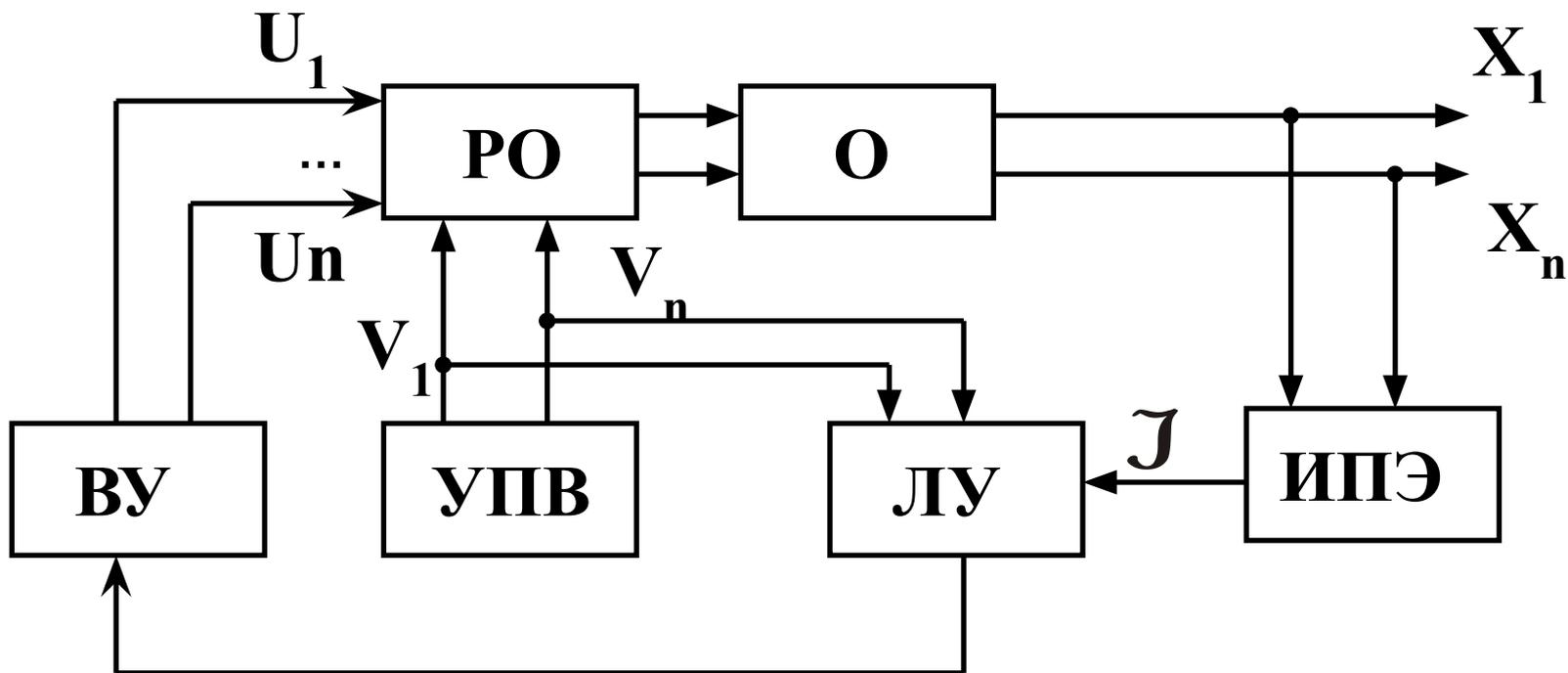
5 – сельсин-датчик

$$\varepsilon = \Theta_{вх} - \Theta_{вых}; \quad \varepsilon \uparrow; \quad \Rightarrow Y_1 \Rightarrow Y_2$$

*ЭМУ \Rightarrow исп. уст-во (якорь
исполнительного двигателя 3)*

$$\varepsilon \rightarrow 0$$

СИСТЕМЫ С ПОИСКОМ ЭКСТРЕМУМА



ИПЭ – измерительно-преобразующий элемент: $= F(x_1; \dots; x_n)$

УПВ – устройство пробных воздействий: $V_1; \dots; V_n$ на систему регулирующих органов (РО)

ЛУ – логическое устройство \Rightarrow

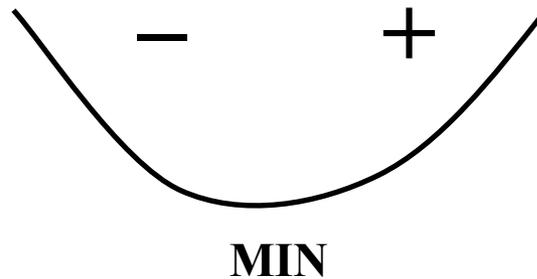
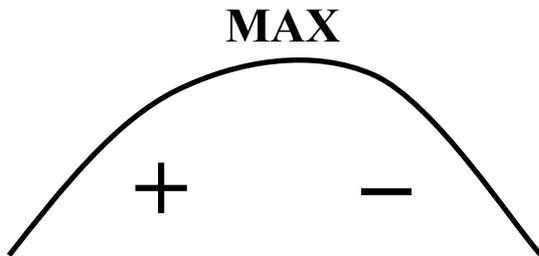
ВУ – вычислительное устройство \Rightarrow

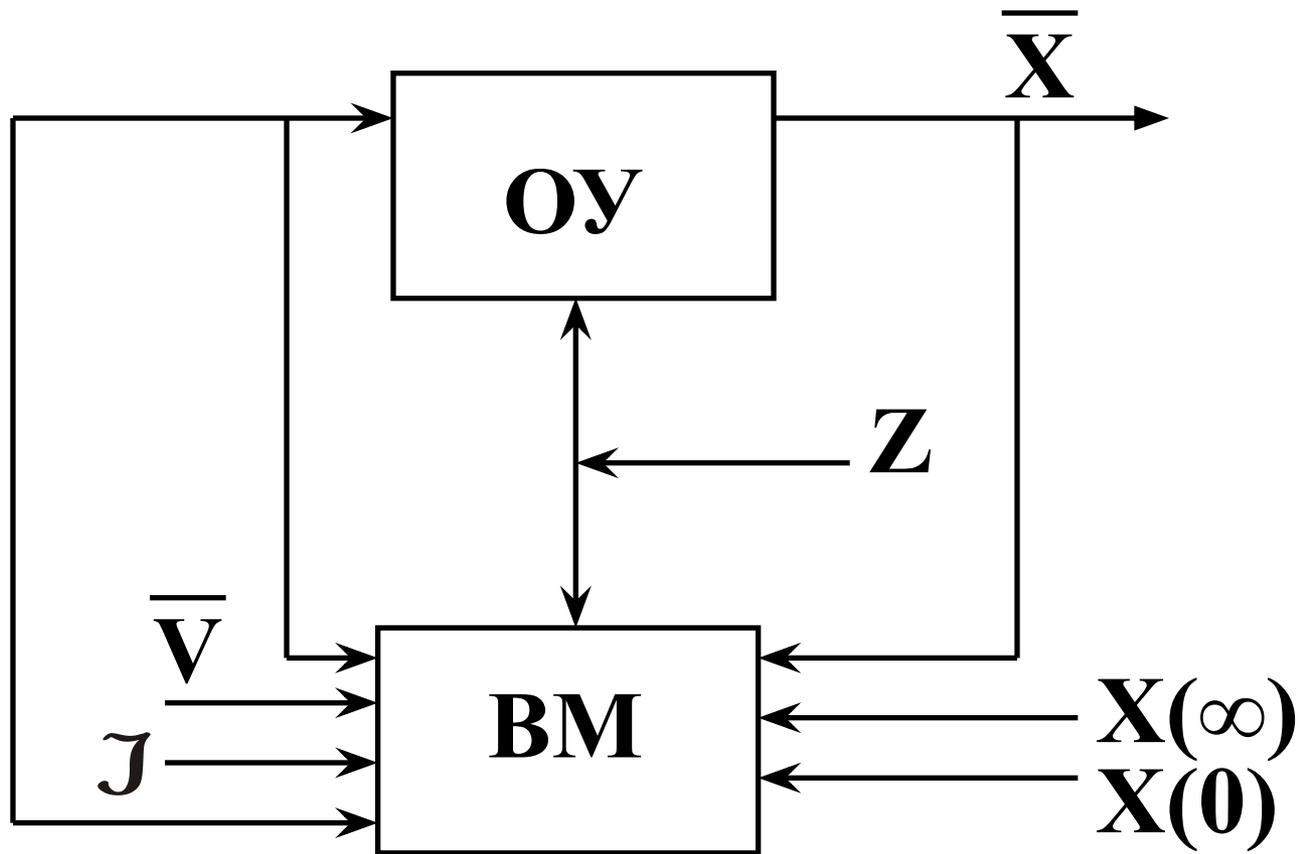
$\Rightarrow U;$

$\Delta V_i \rightarrow \Delta X_i$

$$\frac{dx}{dv} \Rightarrow \text{ЗНАК} \frac{\Delta x_i}{\Delta v_i}$$

СЛЕВА И СПРАВА

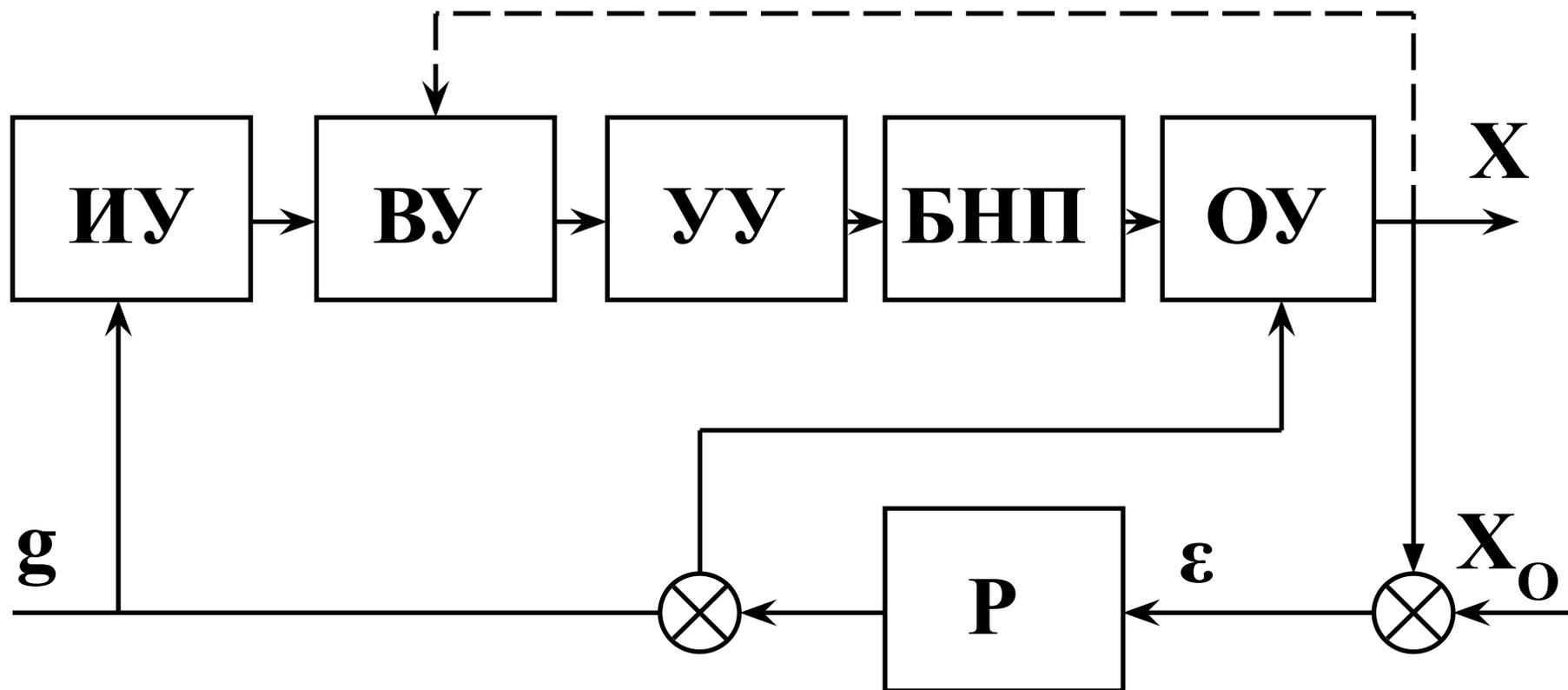




\bar{V} – дополнительная информация;

\bar{J} – критерий оптимальности.

АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ



КОНТУР АДАПТАЦИИ:

- измерительное устройство (ИУ)**
- вычислительное устройство (ВУ)**
- управляющее устройство (УУ)**
- блок настройки параметров (БНП)**

← — для замкнутого принципа)