

# **Статистические методы в параметрическом анализе**

**Процессы в реальной системе**

**Неопределенности параметров модели:**

**внешняя и внутренняя**

**Первый класс задач параметрического анализа в статистической постановке**

**Второй класс задач параметрического анализа в статистической постановке**



# Первый класс задач применительно к исследованию внешних параметров

$$W(s) = B(s)/A(s) \quad (1)$$

$$x(t) \rightarrow S_x(\omega) \rightarrow y(t)$$

$$S_y(\omega) = |W(j\omega)|^2 \cdot S_x(\omega) \quad (2)$$

$$|W(j\omega)|^2 = W(j\omega)W(-j\omega) \quad (3)$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |W(j\omega)|^2 S_x(\omega) d\omega \quad (4)$$

$$w(t) \rightarrow K_y(\tau) \quad y(t) \rightarrow K_x(\tau)$$

$$K_y(\tau) = \int_0^{\infty} w(\tau_1) \tau_1 \int_0^{\infty} w(\tau_2) K_x(\tau - \tau_2 + \tau_1) d\tau_2 \quad (5)$$

$$\sigma_y^2 = K_y(0) = \int_0^{\infty} w(\tau_1) d\tau_1 \int_0^{\infty} w(\tau_2) K_x(-\tau_2 + \tau_1) d\tau_2 \quad (5)$$



## Задача получения стационарного случайного процесса

$$S_X(\omega) = \Phi(j\omega)\Phi(-j\omega)$$

$$\Phi(s) = G(s)/R(s)$$

$$S_X(\omega) = \frac{G(j\omega)}{R(j\omega)} \frac{G(-j\omega)}{R(-j\omega)} \quad (6)$$

$$x(t) \quad \xi(t)$$

$$K_\xi(\tau) = \delta(\tau), \quad S_\xi(\omega) = 1 \quad (7)$$

$$W_\phi(s) = G(s)/R(s) \quad (8)$$

$$\hat{W}(s) = W_\phi(s)W(s) = \frac{G(s)}{R(s)} \frac{B(s)}{A(s)} \quad (9)$$

$$\hat{w}(t)$$

$$\sigma_y^2 = \int_0^\infty \hat{w}(\tau) d\tau \quad (10)$$



# Первый класс задач применительно к исследованию внутренних параметров

## Статистическая линеаризация

$$A(s, a_0, \dots, a_k)y = B(s, b_0, \dots, b_n)x \quad (11)$$

$a_0, \dots, a_k$  и  $b_0, \dots, b_n$

$$u(t) = f(t) + n(t) \quad (12)$$

$m_a$   $m_b$   $a_c$   $\sigma_a$   $b_c$   $\sigma_b$

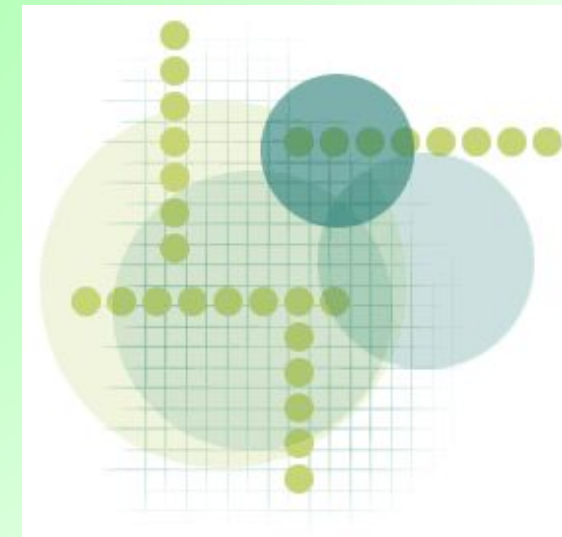
$$m_y = \sum_{r=0}^{\infty} \frac{1}{r!} \Phi^{(r)}(0, m_a, m_b) m_u^{(r)} - \frac{D_{a_0 y}}{m_{a_0}} \quad (13)$$

$(r)$

$m_u = f + m_n$

$D_{a_0 y}$   $a_i$   $y^{(i)}$

$m_{a_0}$   $a_0$





## Задание интервала неопределенности

$$s^n + a_{n-1}s^{n-1} + a_{n-2}s^{n-2} + \dots + a_0 = 0 \quad (14)$$

$$\alpha_i \leq a_i \leq \beta_i, \quad i=0, \dots, n, \quad a_n = 1$$

$$s^3 + a_2s^2 + a_1s + a_0 = 0 \quad (15)$$

$$q_1(s) = s^3 + \alpha_2s^2 + \beta_1s + \beta_0 = 0$$

$$q_1(s) = s^3 + \beta_2s^2 + \alpha_1s + \alpha_0 = 0$$

$$q_1(s) = s^3 + \beta_2s^2 + \beta_1s + \alpha_0 = 0 \quad (16)$$

$$q_1(s) = s^3 + \alpha_2s^2 + \alpha_1s + \beta_0 = 0$$



# **Второй класс статистических методов**

## **Общая задача организации статистических исследований**

