

Устойчивость

Задача 1°. Исследовать на устойчивость систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = (-3 + \sin t)x_1(t)(1 + \sin(x_1^2(t - \tau_2))) + x_2(t) \sin(x_1(t - \tau_1)), \\ \dot{x}_2(t) = -2x_1(t) \sin(x_1(t - \tau_1)) - 2x_2(t)(1 + 0.5 \cos(x_2(t - \tau_2))). \end{cases}$$

В качестве функции Ляпунова используйте $V = x_1^2 + \frac{1}{2}x_2^2$.

Задача 2°. Исследовать на устойчивость методом Разумихина систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -4x_1(t) + x_1(t - \tau) - 12x_2(t), \\ \dot{x}_2(t) = 24x_1(t) - 4x_2(t) + x_1(t - \tau). \end{cases}$$

Функцию Ляпунова подберите в виде $V = ax_1^2 + bx_2^2$.

Задача 3°. Исследовать на устойчивость методом Ляпунова-Красовского уравнение

$$\dot{x}(t) + 10x(t) + x(t - \tau_1) + 2x(t - \tau_2) = 0.$$

Задача 4°. Исследовать на устойчивость матричным методом систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -4x_1(t) + x_2(t) + x_3(t) + x_1(t - \tau) + x_2(t - \tau) + x_3(t - \tau), \\ \dot{x}_2(t) = -6x_2(t) + x_3(t) + 2x_1(t - \tau) + x_3(t - \tau), \\ \dot{x}_3(t) = x_1(t) - 7x_3(t) + 2x_2(t - \tau) - x_3(t - \tau). \end{cases}$$

Задача 5°. Исследовать на устойчивость уравнение

$$\ddot{x}(t) + \dot{x}(t - \tau) + 3x(t - \tau) + x^{(3)}(t - 2\tau) + 12x(t - 2\tau) = 0.$$