

Вироджена двоточкова крайова задача для квазілінійних систем диференціальних рівнянь

Ужгородський національний університет, Ужгород, Україна
E-mail: igor.korol@uzhnu.edu.ua, halyna_setchyshyn@ukr.net

Розглядається вироджена нелінійна система диференціальних рівнянь з малим невід'ємним параметром ε вигляду

$$J \frac{dy}{dt} = A(t)y + h(t) + \varepsilon f(t, y), \quad t \in [0, T], \quad (1)$$

підпорядкована лінійним двоточковим крайовим умовам

$$A_1 y(0) + A_2 y(T) = d, \quad (2)$$

де J – $(n \times n)$ -вимірний нільпотентний блок Жордана, $A(t)$ – $(n \times n)$ -вимірна матриця, $h(t)$, $f(t, y)$ – n -вимірні вектор-функції, $h(t)$, $f(t, y) \in C[0, T]$, $\varepsilon \in [0, \varepsilon_0]$; A_1, A_2 – $((n-1) \times n)$ -вимірні сталі матриці, d – $(n-1)$ -вимірний вектор-стовпець сталих.

У припущенні, що $f_n(t, y) = f_n(t, y_2, \dots, y_n) = f_n(t, v)$, вироджена двоточкова крайова задача (1), (2) зводиться до двоточної крайової задачі з нелінійними крайовими умовами

$$\frac{dv}{dt} = \bar{A}(t)v(t) + \bar{h}(t) + \varepsilon \bar{f}(t, v), \quad (3)$$

$$B_1 v(0) + B_2 v(T) + \varepsilon g(v(0), v(T)) = \bar{d}. \quad (4)$$

Із використанням параметризації

$$z := v(0) = (v_1(0), v_2(0), \dots, v_{n-1}(0))^T = (z_1, z_2, \dots, z_{n-1})^T,$$

$$\lambda := v(T) = (v_1(T), v_2(T), \dots, v_{n-1}(T))^T = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{n-1})^T$$

нелінійні двоточкові крайові умови (4) набувають вигляду

$$B_1 v(0) + B_2 v(T) = \bar{d} - \varepsilon g(z, \lambda). \quad (5)$$

За допомогою чисельно-аналітичного методу досліджено питання існування та наближеної побудови розв'язків двоточної крайової задачі (3), (5) у некритичному та критичному випадках.