

М.Б. Віра (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Ніжин, Україна)

Асимптотичне інтегрування двоточкових крайових задач для лінійних сингулярно збурених систем диференціальних рівнянь із виродженнями

Дослідимо можливість побудови розв'язку крайової задачі

$$\varepsilon^h B(t) \frac{dx}{dt} = A(t, \varepsilon)x + f(t, \varepsilon);$$
$$Px(0, \varepsilon) + Qx(1, \varepsilon) = d(\varepsilon),$$

де $t \in [0; 1]$, $\varepsilon \in (0; \varepsilon_0]$ — малий дійсний параметр, $h \in N$; $A(t, \varepsilon), B(t)$ — квадратні матриці n -го порядку; P, Q — матриці зі сталими елементами, розмірністю $l \times n$; $f(t, \varepsilon), d(\varepsilon)$ — відповідно задані $(l-)$ та n -вимірні вектори; $x(t, \varepsilon)$ — шуканий n -вимірний вектор.

Передбачається, що виконуються такі умови:

- 1) $\det B(t) = 0, \forall t \in [0; 1]$;
- 2) матриця $A(t, \varepsilon)$ і вектор $f(t, \varepsilon)$ допускають на відрізку $[0; 1]$ рівномірні асимптотичні розвинення за степенями малого параметра: $A(t, \varepsilon) \sim \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k A_k(t)$, $f(t, \varepsilon) \sim \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k f_k(t)$, коефіцієнти яких і матриця $B(t)$ — нескінченно диференційовані на відрізку $[0; 1]$;
- 3) гранична в'язка матриць $A_0(t) - \lambda B(t)$ регулярна при всіх $t \in [0; 1]$ і зберігає на цьому відрізку сталу кронекерову структуру.

Виходячи із теорії асимптотичного інтегрування вироджених лінійних систем [1], побудовано асимптотику розв'язку даної задачі у різних випадках поведінки спектра граничної в'язки матриць (простий спектр, а також кратний, за наявності кратних скінченних і нескінченних елементарних дільників). Беручи до уваги методи дослідження нетерових крайових задач, розроблені в монографії [2], для кожного з цих випадків розглядається можливість побудови асимптотики, що залежить від розмірності матриць крайових умов P, Q і вектора $d(\varepsilon)$.

-
- [1] Самойленко А.М., Шкіль М.І., Яковець В.П. Лінійні системи диференціальних рівнянь з виродженнями. — Київ.: Вища школа, 2000.
- [2] Бойчук А.А., Журавльов В.Ф., Самойленко А.М. Обобщённо-обратные операторы и нетеровы краевые задачи. — Київ: Труды Інституту математики НАНУ, том 13, 1995.
-