

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕКОМПОЗИЦІЇ АДОМЯНА ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ У ВИПАДКУ ПАРАМЕТРИЧНОГО РЕЗОНАНСУ

С. М. Чуйко^{1,2,3}, О. С. Чуйко², Д. Д. Д'яченко³

¹Max Planck Institute for Dynamics of Complex Technical Systems, Magdeburg, Germany,

²Донбаський державний педагогічний університет, Слов'янськ, Україна,

³Інститут прикладної математики і механіки НАН України, Слов'янськ, Україна.

chujko-slav@ukr.net, dyachenkodaria2016@gmail.com

Нами досліджено задачу про побудову розв'язку [1–3]

$$z(t, \varepsilon) : z(\cdot, \varepsilon) \in \mathbb{C}^1[a, b], \quad z(t, \cdot), \quad h(\varepsilon) \in \mathbb{C}[0, \varepsilon_0]$$

нелінійної періодичної крайової задачі

$$dz/dt = Az + f(t) + \varepsilon Z(z, h(\varepsilon), t, \varepsilon), \quad \ell z(\cdot, \varepsilon) := z(a, \varepsilon) - z(b, \varepsilon) = 0 \quad (1)$$

у малому околі розв'язку

$$z_0(t) \in \mathbb{C}^1[a, b]$$

породжуючої задачі

$$dz_0/dt = Az_0 + f(t), \quad \ell z_0(\cdot) := z_0(a) - z_0(b) = 0. \quad (2)$$

Тут A – стала $(n \times n)$ -вимірна матриця, $Z(z, t, h(\varepsilon), \varepsilon)$ – нелінійна вектор-функція, аналітична за невідомою z у малому околі розв'язку породжуючої задачі (2), неперервно диференційовна за невідомою $h(\varepsilon)$ у малому околі константи $h_0 := h(0)$ та неперервна по малому параметру ε на відрізку $[0, \varepsilon_0]$. Крім того, вектор-функція $Z(z, t, \varepsilon)$ та функція $f(t)$ є неперервними по незалежній змінній t на відрізку $[a, b]$. Дослідження періодичних задач у випадку параметричного резонансу пов'язане з численними застосуваннями в електроніці, теорії плазми, нелінійній оптиці, механіці, теорії стійкості руху [2], біології і теорії нелінійних коливань [4, 5].

Література

- [1] Boichuk A. A., Samoilenko A. M. Generalized inverse operators and Fredholm boundary-value problems; 2nd edition, Berlin; Boston, De Gruyter, 2016, 298 pp.
- [2] Yakubovich V. A., Starzhinskii V. M. Linear differential equations with periodic coefficients, Halsted Press, John Wiley and Sons, New York, Toronto, 1975, 836 pp.
- [3] Chuiiko S. M. Nonlinear Noetherian boundary-value problem in the case of parametric resonance, *J. Math. Sci.* **205** (2015), no. 6, 859–870.
- [4] Mary H. Models and Analogies in Science, London New York, Univ. Notre Dame Press, 1966, 184 pp.
- [5] Чуйко С. М., Чуйко О. С., Д'яченко Д. Д. Метод декомпозиції Адомяна для нелінійної періодичної крайової задачі у випадку параметричного резонансу, *Праці ІПММ* **39**, (2025), no. 1, 67–80.