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

С. М. Чуйко[1,2,3], О. С. Чуйко[2], Д. Д. Д'яченко[3]

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

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

[3]Інститут 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]

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

нелінійної періодичної крайової задачі

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

у малому околі розв'язку

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

породжуючої задачі

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

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].

[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] *Chuiko 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., Дьяченко Д. Д. Метод декомпозиції Адомяна для нелінійної періодичної крайової задачі у випадку параметричного резонансу, *Праці ІПММ* **39**, (2025), no. 1, 67–80.