

# ДВОКРОКОВА ІТЕРАЦІЙНА СХЕМА ПІДВИЩЕНОЇ ШВИДКОСТІ ЗБІЖНОСТІ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ МАТРИЧНИХ РІВНЯНЬ

С. М. Чуйко<sup>1,2,3</sup>, О. В. Чуйко<sup>2</sup>, М. С. Кадубовський<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institute for Dynamics of Complex Technical Systems, Magdeburg, Germany,

<sup>2</sup>Донбаський державний педагогічний університет, Слов'янськ, Україна,

<sup>3</sup>Інститут прикладної математики і механіки НАН України, Слов'янськ, Україна.

*chujko-slav@ukr.net, chuiko@mpi-magdeburg.mpg.de*

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

$$Z \in \mathbb{R}^{\alpha \times \beta}, \quad \alpha \neq \beta$$

нелінійного рівняння

$$F(Z) = 0. \tag{1}$$

Матричну функцію

$$F(Z) : \mathbb{R}^{\alpha \times \beta} \rightarrow \mathbb{R}^{\gamma \times \delta}$$

припускаємо визначеною у відкритій області  $D \subset \mathbb{R}^{\alpha \times \beta}$  і тричі неперервно диференційовною по  $Z$  на множині  $\Omega \subseteq D \subset \mathbb{R}^{\alpha \times \beta}$ . Актуальність дослідження задачі про знаходження розв'язку нелінійного матричного рівняння (1) пов'язана з тим фактом, що переважна більшість досліджень умов розв'язності таких рівнянь [4] передбачає рівність

$$\alpha = \beta = \gamma = \delta.$$

Для знаходження наближень до розв'язків нелінійних матричних рівнянь у випадку невідомої прямокутної матриці застосовний метод Ньютона [5]. Для побудови розв'язків нелінійних матричних рівнянь на основі методу Ньютона та методу декомпозиції Адомяна [6] запропоновано двокрокову ітераційну схему та досліджено умови її збіжності.

## Література

- [1] Boichuk A.A., Samoilenko A.M., Generalized inverse operators and Fredholm boundary-value problems, 2-th edition, Berlin, Boston, De Gruyter, 2016, 298 pp.
- [2] Lancaster P., Tismenetsky M., Theory of matrices: with applications, Academic Press, San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Tokyo, 1985, 570 pp.
- [3] Чуйко С.М., Про розв'язання матричного рівняння Сильвестра, *Вісник Одеського національного університету. Сер. математика і механіка* **19** (2014), № 1, 49–57.
- [4] Lancaster P., Rodman L., Algebraic Riccati equations, Oxford University Press, 1995, 504 pp.
- [5] Chuiko S.M., To the generalization of the Newton–Galantai–Kantorovich theorem, *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Ser. mathematics, applied mathematics and mechanics* **85** (2017), no. 1, 62–68.
- [6] Chuiko S.M., Chuiko O.S., Popov M.V., Adomian decomposition method in the theory of nonlinear boundary-value problems, *J. Math. Sci.* **277** (2023), no. 2, 338–351.