

УМОВИ РОЗВ'ЯЗНОСТІ МАТРИЧНОГО РІВНЯННЯ СИЛЬВЕСТРА

П. Беннер¹, С. М. Чуйко^{1,2}, М. О. Чуйко³

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

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

³ Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64 Volodymyrska Street, Kyiv, Україна.

benner@mpi-magdeburg.mpg.de, chujko-slav@ukr.net, chuikomykhail@gmail.com

Нами досліджено задачу про побудову розв'язку $[1, 2]$ $X \in \mathbb{R}^{\beta \times \gamma}$ лінійного матричного алгебраїчного рівняння [3]

$$LX = B, \quad B \in \mathbb{R}^{\alpha \times \delta}.$$

Тут $L : \mathbb{R}^{\beta \times \gamma} \rightarrow \mathbb{R}^{\alpha \times \delta}$ — лінійний обмежений матричний функціонал, B — відома матриця. Частинним випадком лінійного матричного алгебраїчного рівняння є матричні рівняння Сильвестра

$$LX := \sum_{i=1}^p R_i X S_i = B, \quad B \in \mathbb{R}^{\alpha \times \delta} \quad (1)$$

та Ляпунова [2, 4, 5]. Тут $R_i \in \mathbb{R}^{\alpha \times \beta}$, $S_i \in \mathbb{R}^{\gamma \times \delta}$, $B \in \mathbb{R}^{\alpha \times \delta}$ — задані матриці, $X \in \mathbb{R}^{\beta \times \gamma}$ — невідома матриця. У частинному випадку $\beta = \gamma$ рівняння Сильвестра (1) вивчено у монографії [2]. У статті [6] було введено означення декількох частинних випадків матричного алгебраїчного рівняння Сильвестра (1) з \mathcal{L} -структурою

$$\mathcal{L}X = \mathcal{F}, \quad (2)$$

яка визначає лінійні зв'язки між елементами розв'язку матричного алгебраїчного рівняння. Отримано необхідні та достатні умови розв'язності та побудовано розв'язки матричного рівняння Сильвестра з \mathcal{L} -структурою [7].

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, 1985, 292 pp.
- [3] Чуйко С. М., Про розв'язання матричного рівняння Сильвестра, *Вісник Одеського національного університету. Серія математика і механіка*, **19** (2014), № 1, 49–57.
- [4] Boichuk A. A., Krivosheya S. A., Criterion of the solvability of matrix equations of the Lyapunov type, *Ukr. Math. J.*, **50** (1998), no. 8, 1162–1169.
- [5] Boichuk A. A., Krivosheya S. A., A critical periodic boundary value problem for a matrix Riccati equation, *Differential Equations*, **37** (2001), no. 4, 464–471.
- [6] Magnus J. R., L -structured matrices and linear matrix equations, *Linear and multilinear algebra*, **14** (1983), 67–88.
- [7] Benner P., Chuiko S., Chuiko M., Linear L -structured matrix equations, *Bukovinian Mathematical Journal*, **13** (2025), no. 1, 118–128.