# УМОВИ РОЗВ'ЯЗНОСТІ МАТРИЧНОГО РІВНЯННЯ СИЛЬВЕСТРА

**П. Беннер[1], С. М. Чуйко[1,2], М. О. Чуйко[3]**

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

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

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

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

$$\mathcal{L}X = \mathcal{F}, \tag{2}$$

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].

[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.