

# МОДЕЛЮВАННЯ МІЖКОМПОНЕНТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ БАГАТОВИМІРНОЇ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ТИПУ ФЕРХЮЛЬСТА

Чабаненко А.М., *аспірант*

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси

Пропонуються результати дослідження багатовимірного аналогу моделі Ферхюльста, заданої наступним чином:

$$x_i^{(n+1)} = \begin{cases} x_i^{(n)} \left( 1 + \alpha_i + \alpha_i \sum_{j=1}^m \beta_{ij} x_j^{(n)} \right) - \gamma_i, & \text{якщо } x_i^{(n+1)} \geq 0 \\ 0, & \text{якщо } x_i^{(n+1)} < 0, \end{cases} \quad (1)$$

де  $x_i^{(n)} > 0$  – значення компонентів (показників) системи ( $1 \leq i \leq m$ ;  $1 \leq j \leq m$ ),  $n$  – дискретний час,  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m)$  – коефіцієнти мультиплікації,  $\mathbf{B} = \{\beta_{ij}\}$  – матриця міжкомпонентних взаємодій,  $\gamma_i$  – транзакційні витрати. Матриця  $\mathbf{B}$  може бути представлена у вигляді орієнтованого графу міжкомпонентних взаємодій, на основі чого можна виокремити класи систем виду (1) як класи ізоморфних графів.

Окремими випадками даної моделі є відома модель Ферхюльста для  $m = 1$ , модель Вольтерра-Лотки для  $m = 2$  та модель Лоренца для  $m = 3$ . Ціллю даного дослідження є виявлення динамічних властивостей моделі (1) у просторі можливих значень параметрів ( $\alpha, \mathbf{B}, \gamma$ ) в критичних точках. При таких значеннях параметрів спостерігається хаотична динаміка, але на значення компонентів накладаються умови додатності та обмеженості значень, що дозволяє використовувати властивості моделі для дослідження реальних фінансово-економічних систем під час кризових явищ. Досліджується життєздатність певних структур міжкомпонентної взаємодії в реальних системах.

1. В.Д. Дербенцев, О.А. Сердюк, В.М. Соловйов, О.Д. Шарапов, *Синергетичні та екофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем: Монографія* (Черкаси: Брама-Україна: 2010).