

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ У БІОЛОГІЧНИХ МЕРЕЖАХ

Борисюк В.М., *ст. викл.*; Петренко А.О., *студент*

В загальному випадку мережею називають структуру, що складається з простих елементів – вузлів та зв'язків, що їх поєднують. Існує багато біологічних систем що можуть бути представлені через мережеву будову: це нейронні мережі, мережі метаболізму, харчування та багато інших. Такі природні мережі є предметом чисельних досліджень в багатьох галузях.

Для дослідження властивостей мереж зазвичай використовуються методи статистичної фізики. Так, серед багатьох параметрів, що характеризують будову мережі відзначають розподіл ступенів вузлів  $P(k)$ , що визначається як ймовірність того, що певний вузол має  $k$  приєднаних зв'язків, при цьому  $k$  визначається як ступінь вузла. Такий розподіл може мати вигляд розподілу Пуассона:

$$P(k) = e^{-\langle k \rangle} \frac{\langle k \rangle^k}{k!}, \quad (1)$$

чи експоненційного розподілу:

$$P(k) = e^{-k\langle k \rangle}. \quad (2)$$

Крім того розрізняють асортативні та дисортативні мережі. Дисортативність (асортативність) означає що в мережі домінує механізм з'єднання при якому вузли з високим ступенем приєднується до вузлів з низьким (з високим)  $k$ . Тип з'єднання в мережі може бути визначений по значенню кореляційного показника  $\alpha_k$  [1]. Значення  $-1/2 < \alpha_k < 0$  відповідає позитивно-корельованому (асортативному) зв'язку.

Розрахунок кореляційного показника та розподілу  $P(k)$  показав що для досліджуваних моделей біологічних мереж характерне дисортативне зміщення вузлів.

1. J.W. Kantelhardt, E. Koscielny-Bunde, H.H.A. Rego, S. Havlin, A. Bunde, *Phys. A* **295**, 441 (2001).