

В.Г. Маценко (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна)

Аналіз конкурентних систем з віковою структурою

Математичні моделі системи конкурентів у випадку зосереджених параметрів широко вивчалися в літературі, наприклад, в [1]. Значно менше досліджувалися системи наділені певними структурами, наприклад, віковою.

Конкурентна боротьба в умовах обмеженого ресурсу приводить до елімінації різновидових систем, крім невеликої кількості найбільш пристосованих в даних умовах елементів системи. Зокрема в роботі [2] показано, що в конкурентній системі, яка описується рівняннями вигляду

$$\begin{aligned}\frac{\partial x_i}{\partial \tau} + \frac{\partial x_i}{\partial t} &= -d_i(\tau, x)x_i, \tau, t, > 0, \\ x_i(0, t) &= \int_0^\infty b_i(\tau)x_i(\tau, t)d\tau, t \geq 0, i = 1, \dots, n, \\ x &= (x_1(\tau, t), \dots, x_n(\tau, t)),\end{aligned}\tag{1}$$

де $x_i(\tau, t)$ – вікова густина i -го виду особин віку τ в момент часу t , $b_i(\tau)$, $d_i(\tau, x)$ – коефіцієнти народжування і вимирання, виживають m видів, для яких

$$\varphi_j(\bar{x}) = \max_i \varphi_i(\bar{x}), \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n, \quad m \leq n,$$

де

$$\varphi_i(\bar{x}) = \int_0^\infty b_i(\tau) \exp\left(-\int_0^\tau d_i(\xi, \bar{x})d\xi\right)d\tau.\tag{2}$$

Тут $\bar{x}(\tau)$ – стаціонарні розв'язки системи (1).

В даній роботі цей факт узагальнюється на випадок, коли коефіцієнти народження є функціями від x , тобто $b_i = b_i(\tau, x)$. Умови виживання мають той же вигляд, тільки замість (2) потрібно розглядати функціонал

$$\varphi_i(\bar{x}) = \int_0^\infty b_i(\tau, \bar{x}) \exp\left(-\int_0^\tau d_i(\xi, \bar{x})d\xi\right)d\tau.$$

Цей факт дозволяє будувати фундаментальні принципи функціонування біологічних систем.

-
- [1] Свирежев Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
- [2] Разжевайкин В.Н. Принцип эволюционной оптимальности в моделях структурированных биологических систем // Исследование операций (модели, системы, решения). – М.: ВЦ РАН, 2008. – С. 65-82.
-