

ВЛИЯНИЕ ОЛЛИ ЭФФЕКТА НА ДИНАМИКУ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ РИКЕРА С МИГРАЦИЯМИ

Павлецов М.М.¹, Ряшко Л.Б.²

¹ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Россия, 620000, Екатеринбург, Мира, 19, (343) 389-94-77, evlucid@gmail.com

²ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Россия, 620000, Екатеринбург, Мира, 19, (343) 389-94-77, lev.ryashko@urfu.ru

В данной работе изучается стохастическая модель, состоящая из двух связанных подсистем, каждая из которых моделируется дискретным отображением Рикера, впервые описанным в [1]. Двухмерная модель с учетом параметрического шума таким образом имеет следующий вид:

$$\begin{cases} x_{i+1} = x_i^\alpha e^{(\mu + \varepsilon \xi_{1t})(1-x_i)} + \sigma(y_i - x_i) \\ y_{i+1} = y_i^\alpha e^{(\mu + \varepsilon \xi_{2t})(1-y_i)} - \sigma(y_i - x_i) \end{cases} \quad (1)$$

Здесь x_i и y_i - плотности популяций, μ - коэффициент скорости роста популяций, σ - коэффициент взаимных миграций между популяциями, α - коэффициент воздействия Олли эффекта, ξ_{it} - некоррелированные Гаусовские шумы с параметрами $\varepsilon \xi_t = 0$, $\varepsilon \xi_t^2 = 1$.

Для детерминированного варианта модели были построены бифуркационные диаграммы по параметрам μ и σ , и выбраны наиболее интересные для изучения случаи. Обнаружены и описаны зоны параметров, при которых наблюдается мультистабильность системы. Также продемонстрирована устойчивость найденных аттракторов системы при помощи показателей Ляпунова. Изучены бассейны притяжения аттракторов для зон сосуществования нескольких аттракторов системы. Описаны возможные осцилляционные сценарии.

Для стохастического случая описано поведение аттракторов системы в зависимости от интенсивности вносимого параметрического шума ε . Описаны индуцированные шумом переходы между аттракторами для случаев, где наблюдается мультистабильность. Для анализа используется метод функции стохастической чувствительности [2], что позволяет описывать реакцию аттракторов системы на вносимый шум. Были найдены критические значения интенсивности шума ε , при которых наблюдается как частичное, так и полное вымирание популяций.

Литература

1. E. W. Ricker. Stock and recruitment. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, **11**: 5 (1954), 559–623.

2. Bashkirtseva, I., Ryashko, L., Tsvetkov, I. Sensitivity analysis of stochastic equilibria and cycles for discrete dynamic systems // Dyn. Contin., Discrete Impulsive Syst. Ser. A **17**, 2010. 501–515.