

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА НЕТРИВИАЛЬНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ТОЧКИ В МОДЕЛИ САМОСТРУКТУРИРУЮЩИХСЯ ДВУХВИДОВЫХ СООБЩЕСТВ

Савостьянов А.С.

НИУ ВШЭ, Кочновский проезд 3, Москва, 125319, Россия
E-mail: a.s.savostyanov@gmail.com

В данной работе изучается равновесное положение модели пространственно-неоднородной популяции двух видов растений, предложенной У. Дикманом и Р. Лоу [1] как обобщение логистической модели Ферхюльста. Рассматриваемая модель описывает состояние популяции при помощи корреляционных функций различных порядков: $N_i(t)$ — средней ожидаемой плотности индивидов вида i и $C_{ij}(\xi, t)$ — средней ожидаемой плотности пар индивидов вида $\langle i-j \rangle$ на расстоянии ξ , нелинейно приближая старшие пространственные структуры через данные.

Изучаются стационарные точки двухвидовых ($i, j = 1, 2$) популяций:

$$\forall i, j : \frac{\partial}{\partial t} N_i(t) = 0, \frac{\partial}{\partial t} C_{ij}(t) = 0$$

при условии нетривиальности получаемого решения; проверяются предложенные в [2] ограничения на пространство параметров модели, приводящие к данным решениям. Для полученной из условия равновесия системы интегральных уравнений:

$$\begin{cases} N_i = L_i[C_{11}, C_{12}, C_{22}], \\ C_{ij}(\xi) = K_{ij}[N_1, N_2, C_{11}, C_{12}, C_{22}] \end{cases}$$

с нелинейностями вида $C_{ij} \cdot [w_{ij} * C_{ij}]$ и $[(w_{ij} \cdot C_{ij}) * C_{ij}]$ в случае радиально-симметричных пространственных моментов разработаны эвристики, использующие в случае двумерной среды обитания преобразование Ханкеля и гармоническое разложение в задаче Лапласа на шаре в случае трехмерной среды для сведения многомерных случаев к одномерному случаю. Описанный метод применен для изучения влияния размерности среды обитания на количественные и структурные параметры популяции в равновесных ситуациях, описанных в [2]; показано выраженное усиление более дисперсных видов на фоне более конкурирующих.

Работа подготовлена в ходе проведения исследования (№16-05-0069) в рамках Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2016–2017 гг. и в рамках государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации "5–100".

Литература.

1. Dieckmann U., Law R. The Geometry of Ecological Interactions: Simplifying Spatial Complexity. – Cambridge University Press. – 2000. pp. 412–455.
2. Murrell, D. J., Law, R. Heteromyopia and the spatial coexistence of similar competitors. — Ecology Letters, №6, 2003. pp.48–59.