ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

Кузнецов А.В.

Санкт Петербургский Государственный университет, Биолого-Почвенный ф-т, каф. Генетики и Селекции, Россия, 199034, Санкт Петербург, Университетская набережная 7/9, + 7 (812) 328-05-41, oldfox2003@mail.ru

Динамические системы второго порядка представляют собой достаточно эффективный инструмент математического описания сложных процессов взаимодействия популяций и групп особей внутри популяции. Основными объектами моделирования является численность популяции и оценка влияния на нее окружающей среды. В работе реализована стандартная запись дифференциальных уравнений описывающих динамику популяций

$$\frac{dN_1}{dt} = \left[\varepsilon_1 + a_{11}N_1 + a_{12}N_2 + a_{13}{N_1}^2 + a_{14}N_1N_2 + a_{15}{N_2}^2\right]N_1 \quad (1)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = \left[\varepsilon_2 + a_{21}N_1 + a_{22}N_2 + a_{23}{N_1}^2 + a_{24}N_1N_2 + a_{25}{N_2}^2\right]N_2$$

соответствующая предложенной А. Н. Колмогоровым общей модели хищник-жертва. Это позволяет относительно просто сопоставлять различные модели, которые зачастую записываются в мало удобной для анализа форме. Показано, что множество классических моделей популяций являются частными случаями записи (1). Также показано, что при различных предположениях о виде коэффициентов различные виды взаимодействия как внутри, так и между популяций могут являться эквивалентными с точки зрения влияния на динамику численности. Также на основании общей записи реализованы решения прямой и обратной задачи.

На основе стандартной записи, и на основе некоторых предположений об общей динамике популяции, а именно возможность выразить колебания численности вокруг стационарной точки через

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta\frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f_0\cos(\omega' t) \quad (2)$$

представлены возможности численной оценки стационарного состояния популяции, а также возможна численная классификация популяций по устойчивости к разным воздействиям. Также выражение колебаний численности популяции через (2) позволяет моделировать и анализировать хаотические колебания численности популяции вокруг стационарной точки, так как в такой модели может реализовываться динамический хаос.

Литература

1. *Базыкин А. Д.,* Нелинейная динамика взаимодействующих популяций, Москва – Ижевск, изд. Институт компьютерных исследований, 2003. 368 стр.