

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ ДИНАМИКИ ДВУХ ПОПУЛЯЦИЙ СВЯЗАННЫХ МИГРАЦИЕЙ

Кулаков М.П.

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН; Россия, 679016, Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4, (42622) 61362, k_matvey@mail.ru

Синхронизация пространственной динамики взаимодействующих популяций является значимым фактором самоорганизации, которая может быть обусловлена миграционными связями между ними. В данной работе рассматривается задача поиска механизмов синхронизации динамики двух неоднородных популяций, занимающих равную экологическую нишу с постоянным и переменным сезонным расселением. В качестве примера рассматривался вопрос синхронизации 2-циклов в дискретной модели динамики численности популяции с непересекающимися поколениями с двумя местообитаниями. В случае постоянной миграции непосредственно после сезонного размножения, исследовалась известное отображение с симметричной диффузионной связью

$$\begin{cases} x_{n+1} = f(x_n) + m \cdot (f(y_n) - f(x_n)) \\ y_{n+1} = f(y_n) + m \cdot (f(x_n) - f(y_n)) \end{cases} \quad (1)$$

где x_n и y_n – численности каждой из популяций в n сезон, m – доля мигрирующих особей, f – функция воспроизводства, в качестве которой использовалась функции запас-пополнение Рикера $f(x) = axe^{-bx}$.

Показано, что миграционное взаимодействие способно поддерживает численность в обеих популяциях в устойчивом состоянии в более широкой параметрической области, чем при отсутствии миграции. При переходе через границу устойчивости, когда одно из собственных чисел системы (1) равно -1, решение системы, в зависимости от величины m , характеризуется наличием от 2 до 6 пар возможных элементов 2-цикла системы (состояний с полной или частичной синхронизацией), устойчивость которых определяется начальными условиями. Две из этих пар всегда являются устойчивыми синхронными или асинхронными циклами. Причем, прежде чем достигнуть одного из этих возможных состояний траектория системы проходит около неустойчивых циклических состояний (состояний с частичной синхронизацией), а численность при этом испытывает сильные изменения.

В случае переменной доли мигрантов, зависящей от плотности популяции, при быстром триггерном насыщении хотя бы одного из местообитаний с периодами релаксации, показано возникновение сложных регулярных колебаний, которые демонстрируют режимы обобщенной синхронизации с захватом частоты.

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ-ДВО РАН проект № 06-04-96025 и ДВО РАН в рамках Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России», проект № 06-1-ОБН-102.