

ПОИСК ФУНКЦИОНАЛОВ ОТБОРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИНЦИПА ЭВОЛЮЦИОННОЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ В МОДЕЛЯХ СТРУКТУРИРОВАННЫХ БИОСИСТЕМ

Разжевайкин В.Н.

Вычислительный центр им.А.А. Дородницына РАН, Россия, 119991, г. Москва, ул. Вавилова, 40. Тел.: (499)-135-00-80, факс (499)-135-61-59, e-mail: razzh@mail.ru

Направленность естественного отбора в условиях конкуренции на участках пересечения экологических ниш приводит на временах стабилизации процессов к формированию структур, которые в приближении исчезающей дисперсии могут считаться стабильными (устойчивыми). На примере простейшей модели конкуренции конечного числа биологических видов находим в качестве необходимого условия устойчивости положения равновесия вида $\bar{x} = (\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_m, 0, \dots, 0); \bar{x}_i > 0, i = 1, \dots, m$ равенство $f_i(\bar{x}) = \max(f_j(\bar{x}))$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$. Оно имеет характер экстремального соотношения и называется *принципом эволюционной оптимальности*. Его биологический смысл заключается в том, что выжившие в равновесном состоянии виды обязаны иметь максимальные значения мальтузианских коэффициентов среди всех потенциально допустимых, вычисленных в этом состоянии. Именно эти коэффициенты характеризуют «силу» видов в ее дарвиновском понимании, если иметь в виду эвристическую формулировку принципа о выживании сильнейших. В положении равновесия \bar{x} виды с номерами $m+1 \leq j \leq n$ отсутствуют, их можно считать виртуальными, т.е. добавить к их совокупности любые другие виды, имеющие гипотетическую возможность оказаться в исходном наборе. Параметры, различающие виды, могут выбираться из некоторой области Λ пространства параметров, так что задача оптимизации будет решаться уже по отношению к Λ . Такое расширение позволяет находить изолированные значения $\lambda \in \Lambda$, при которых равновесное состояние \bar{x} оказывается устойчивым. Найденные наборы $\lambda \in \Lambda$, отвечающие реально наблюдаемым в задаваемых условиях видам, могут рассматриваться как наборы значений параметров в этих условиях. На этом пути строится методика вычисления значений параметров (квази)стационарных биологических систем, для определения которых натурные измерения могут оказаться невозможными или затруднительными. В математических моделях конкретных структурированных биологических систем наибольшую трудность вызывает построение функционалов, исполняющих роль мальтузианских функций в рассмотренном точечном примере. При условии их обнаружения аналоги результатов, изложенных выше, могут быть почерпнуты из общей теории связи устойчивости и оптимальности для случая распределенных квазилинейных систем [1], [2]. Аналогичным образом для *пространственно распределенных* биологических систем, описываемых системами квазилинейных параболических уравнений второго порядка с однородными условиями на границе пространственной области, для нахождения значений параметров, соответствующих реализующемуся стационарному распределению биологических видов, строится функционал типа энергии для эллиптической краевой задачи. На его оптимизации основано корректное объяснение возможности использования краевых условий непроницаемости при построении теории *корреляционной адаптометрии*, позволяющей оценивать степень неблагополучия обследуемой биологической группы по характеру вырожденности распределения ее представителей в области измеряемых параметров [3]. *Работа выполнена при поддержке РФФИ. Код проекта 09-07-00398*

Литература

1. *Разжевайкин В.Н.* Связь устойчивости и оптимальности в микроэволюционных распределенных системах квазилинейного типа. М., Вычислительный центр РАН, 1991, 47 с.
2. *Разжевайкин В.Н.* Устойчивость и эволюционная оптимальность приложения квазилинейной теории к конкретным распределенным биологическим системам. М., Вычислительный центр РАН, 1994, 34 с.
3. *Разжевайкин В.Н., Шпитонков М.И.* Модельное обоснование корреляционной адаптометрии с применением методов эволюционной оптимальности. // Журнал Вычислительной Математики и Математической Физики, т. 43, № 2, с. 318-330, 2003