

## ДИНАМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ В РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЯХ

Саранча Д.А.

Вычислительный центр им. А.А.Дородницына РАН  
Россия, 119991, Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, 40  
Тел.: (095)1355139. Факс: (095)135 6159,  
e-mail: [saran@ccas.ru](mailto:saran@ccas.ru)

В результате математического моделирования тундровых популяций и сообществ были получены базовые разностные уравнения (БРУ)  $X^{t+1} = F(X^t)$ , отображающие отрезок  $[0,1]$  на себя, описывающие динамику численностей животных. Для БРУ такого типа существует сценарий изменения выделенного параметра, при котором последовательно возникают зоны стабильности с устойчивыми циклами. Внутри зоны стабильности период циклов постоянный, при переходе от одной зоны к другой период изменяется в последовательности натурального ряда 1, 2, 3, 4.... Зоны стабильности отделены друг от друга переходными зонами с более сложными режимами[1]. Результаты вычислительных экспериментов (ВЭ) с БРУ и с модификациями традиционных дискретных отображений: логистического и треугольного, находятся в соответствии с приведенными выше утверждениями.

Предложены оригинальные способы нахождения периодических траекторий [1]. Для этого были введены две вспомогательные конструкции – линии возврата (ЛВ) и отображение за положение равновесия (ОПР). Эти конструкции основаны на сопоставлении начального значения  $X^t$  из  $[A, 1]$  у траектории, задаваемой уравнением  $X^{t+1} = F(X^t)$ , со значением  $X^{t+n}$  данной траектории при соответствующем возврате в  $[A, 1]$ . ОПР определяется как отображение отрезка  $[A, 1]$  на себя, при котором каждому значению  $X$  из этого отрезка ставится в соответствии значение  $Y$  при первом возвращении траектории за положение равновесия. ЛВ  $n$ -го порядка для отображения  $F$  называется кривая  $F^c$ , в пространстве  $(X^t, X^{t+1})$ ,  $X^t > A$ , обладающая следующим свойством: если начальное значение лежит на кривой  $F^c$ , то траектория, выходящая из него, попадает в него же при  $n$ -м возврате в область  $X^t > A$ . ОПР отражает свойства исходного ОУО, его можно исследовать обычными методами (поиск стационарных точек,  $n$ -кратное отображение и т.д). Точки пересечения ЛВ с графиком  $F$  задают периодические траектории. При этом ЛВ  $n$ -го порядка служит конструктивным способом отыскания всех периодических траекторий с периодом, меньшим или равным  $n$ .

Периодическая траектория устойчива, если включает в себя точку пересечения графика отображения  $F$  с кривой  $F^c$  и в этой точке производная графика отображения  $F$  меньше по модулю производной кривой  $F^c$ .

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-01-00473).

### Литература.

1. Недоступов Э.В., Саранча Д.А., Чигерев Е.Н., Юрезанская Ю.С. О некоторых свойствах одномерных унимодальных отображений//ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2010, том 430, № 1, с. 1–6