

РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЭКОЛОГИИ (ОБОСНОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ)

Каменев Г.К., Лысенко Н.А., Поляновский В.О.¹, Саранча Д. А.

Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
Федерального исследовательского центра “Информатика и управление” РАН,
Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова, 40,
Тел.: (499)135-51-39, (915) 017-84-73 факс: (499)135-61-59,
E-mail: DmSaran@ya.ru

¹Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН,
Россия, 119991, Москва, ул. Вавилова, д. 32,
E-mail: polyanovskyvo@yandex.ru

Предложен способ математического моделирования эколого-биологических систем, основанный на комплексных исследованиях, включающих в себя полный набор операций. Данный подход применялся при анализе колебаний численности тундровых животных [1, 2]. Это позволило при моделировании тундровых популяций и сообществ осуществить обоснование набора взаимосвязанных математических моделей разной степени детализации. В качестве упрощенных моделей рассматриваются разностные уравнения. Прослежена связь этих уравнений с исходными детальными моделями [1]. На основе разностных уравнений сформулированы гипотезы о ведущих механизмах, определяющих колебания численности тундровых животных (песцов и леммингов). Проведена идентификация параметров разностного уравнения, основанная на рядах данных численности популяции леммингов в различных регионах России. Показана хорошая корреляция одного из параметров уравнения с абсолютным максимумом температуры в регионе. Кроме того, рассмотрены математические свойства полученных разностных уравнений. Предложен бифуркационный сценарий, при котором возникают зоны стабильности с периодами, изменяющимися в порядке натурального ряда, и зонами с более сложными режимами. Проводится исследование переходных зон («упорядочение хаоса») с помощью аналитических выкладок и вычислительных экспериментов [2].

Литература

1. Каменев Г.К., Саранча Д.А., Поляновский В.О. Исследование класса одномерных унимодальных отображений, полученного при моделировании популяции леммингов // *Биофизика* том 63, вып. 4, 2018, Стр. 758-775.

2. Kamenev G.K., Lyulyakin O.P., Sarancha D.A., Lysenko N.A., Polyakov V.O. From chaos to order. Difference equations in one ecological problem // *Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling* Vol. 31, Iss. 5, 2016, P. 253-265.