

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

Саранча Д.А.¹, Тращев Р.В., Юрезанская Ю. С.¹

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Россия, 142290, г. Пущино, ул. Институтская, 2. Тел.: 8(4967)732920, E-mail: tslav85@mail.ru

¹Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д.40, Тел.: 499-135-24-09, E-mail: july@ccas.ru

В [1] рассмотрена дискретная математическая модель динамики неэксплуатируемой группировки северного оленя, основанная на взаимоотношении популяции с кормовыми ресурсами и учитывающая возрастную структуру особей. Моделирование показало, что динамика имеет циклический характер с периодом колебаний 35-40 лет, подъёмы численности продолжительностью 25-30 лет чередуются со спадами численности 10 лет, при этом воспроизводятся реальные динамические режимы популяции.

Данная работа отличается от работы [1] тем, что удаётся воспроизвести такие же динамические режимы без рассмотрения возрастной структуры, численно решая неавтономную систему двух обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, построенную на основе классической модели Лотки-Вольтерра.

В имитационной модели 3 режима: корма достаточно (увеличение численности популяции), корма недостаточно (рождаемость равна нулю), корм недоступен (высокая смертность, уменьшение численности популяции). В модели присутствует одна экспертная функция, формализующая предположение о критических уровнях растительности [2]. На основе анализа численных экспериментов с имитационной моделью, были введены дополнительные предположения, которые позволили упростить имитационную модель до аналитической. Получено аналитическое решение данной системы дифференциальных уравнений, оно имеет простой вид, когда корм недоступен, но в случае достаточной обеспеченности кормом решение выражается через функции Бесселя [3]. Аналитическое решение может служить инструментом настройки параметров имитационного моделирования при более сложном виде экспертной функции.

Литература

1. *Лопатин В.Н. Абатуров Б.Д.* Математическое моделирование трофически обусловленной цикличности популяции северного оленя (RANGIFER TARANDUS) // *Зоологический журнал* **том 79**, номер 4, 2000. Стр. 452-460.
2. *Абатуров Б.Д.* О механизмах естественной регуляции взаимоотношений растительноядных млекопитающих и растительности // *Зоологический журнал*, **том 54**, номер 5, 1975. Стр. 342-351.
3. *В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин.* Справочник по нелинейным дифференциальным уравнениям, - М.: Наука, 1993. 464 стр.