



Модели популяции. Часть 1

Гирко Кристина

Группа 34

Модель внутривидовой конкуренции при дискретном размножении

Модель описывается уравнением:

$$N_{t+1} = \frac{N_t \cdot R}{1 + (a \cdot N_t)^b}$$

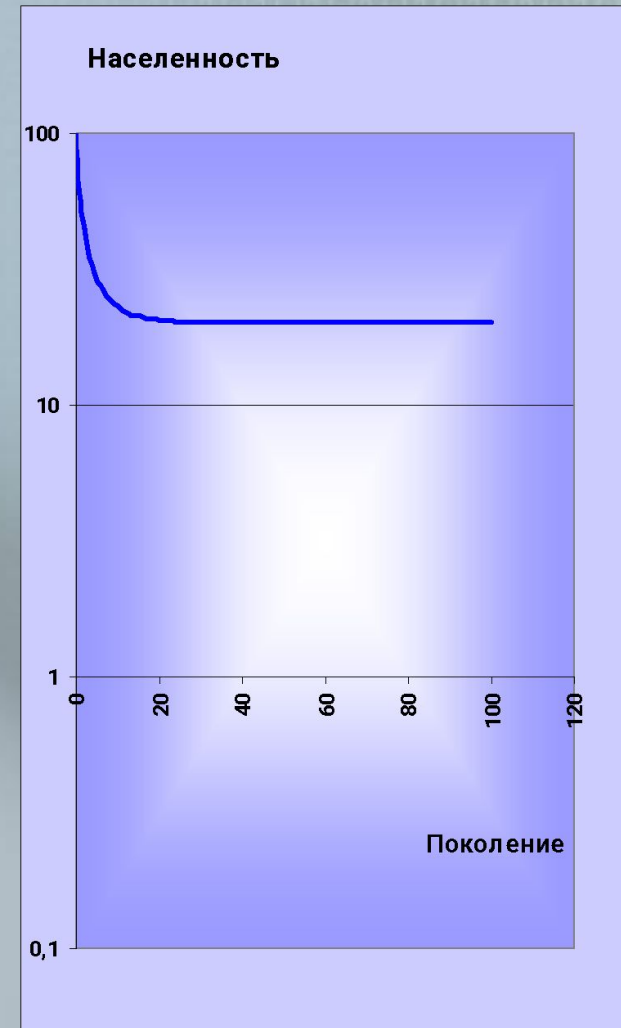
где R — скорость воспроизводства популяции в отсутствии внутривидовой конкуренции
 N_0 — начальная численность популяции,
 a и b — параметры модели,
 t — время (поколение популяции).

Задача №1

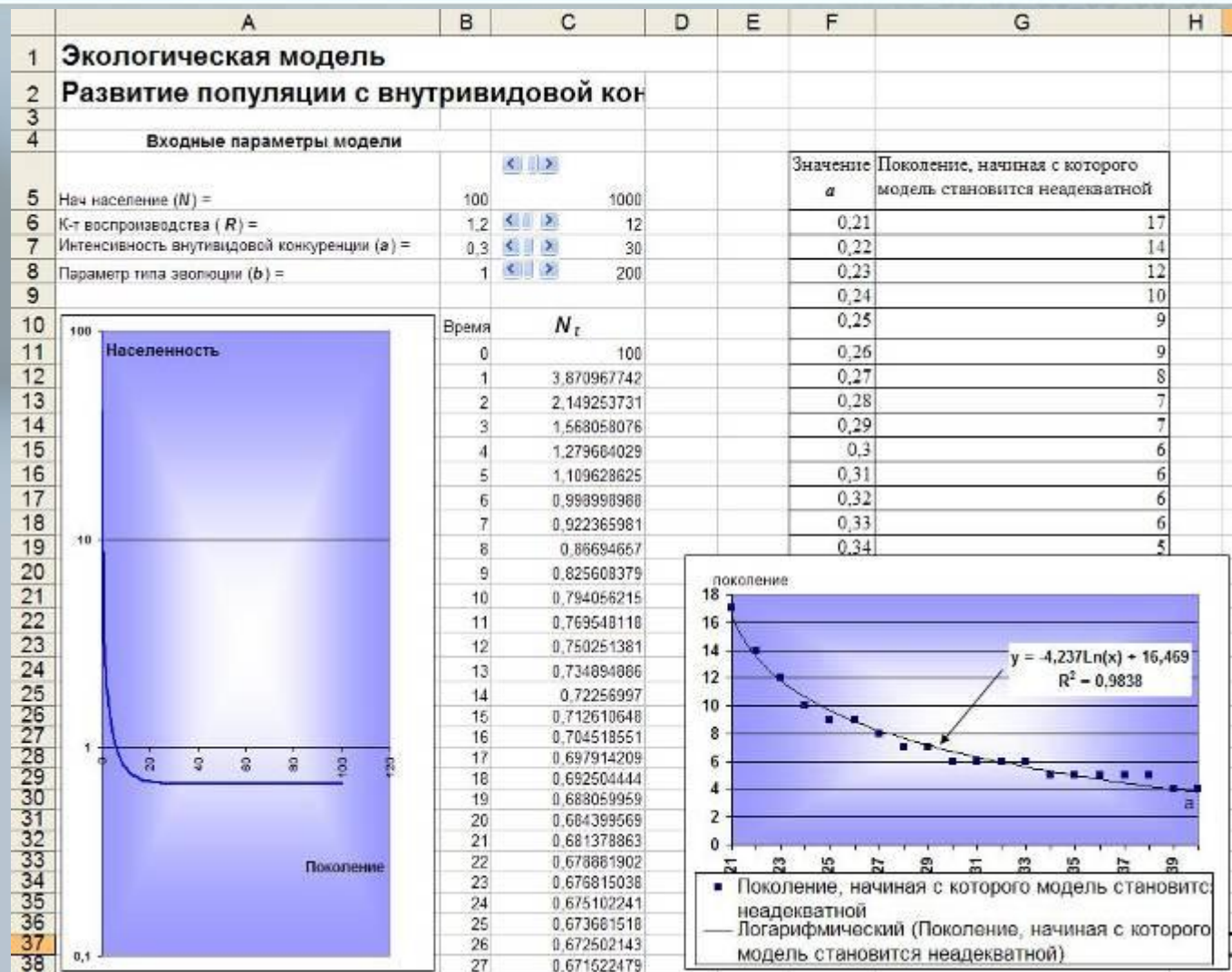
Изучить характер эволюции популяции, описываемый рассматриваемой моделью, при значении параметра $b = 1$, в зависимости от значения параметра a .

В качестве начальных значений задавалось: $N_0 = 100$, $R = 1,2$.

В Excel построена таблица и рассчитаны графики развития популяции.



Так выглядит модель



Нет конкуренции

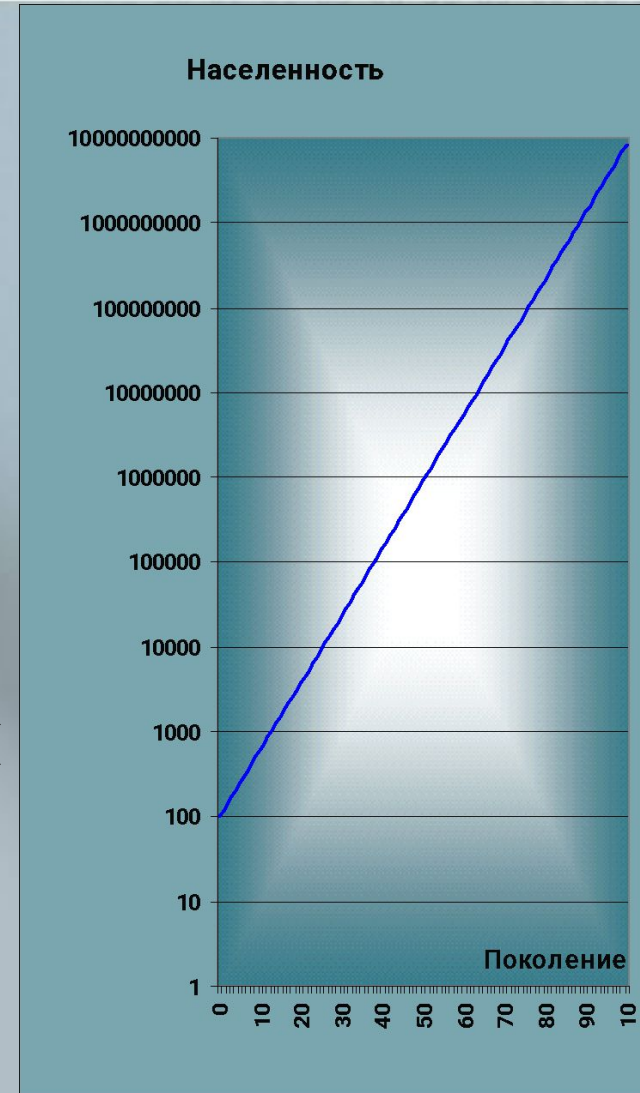
- При $a = 0$ получен этот график.

Населенность

развивается

неограниченно,

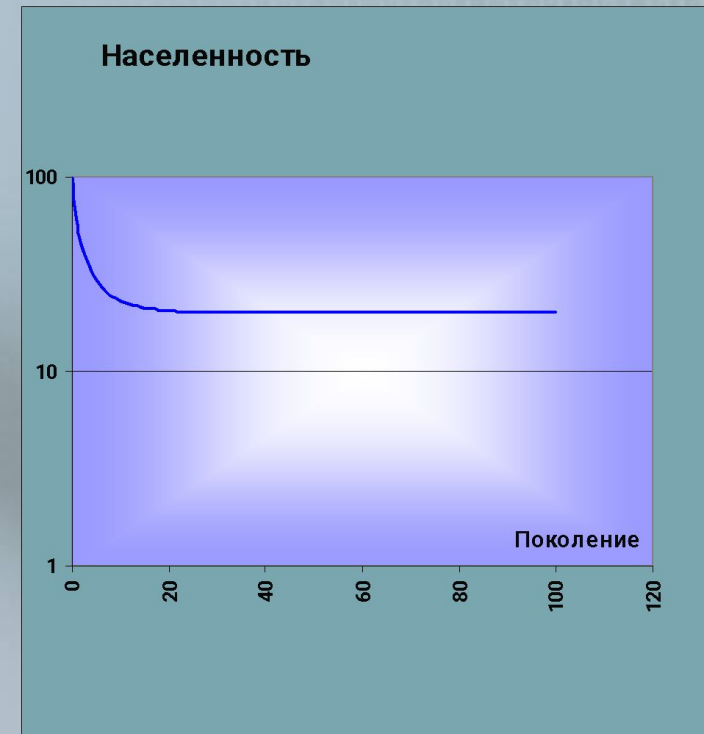
достигая очень больших значений.



Конкуренция началась!

Уже при значении $a = 0,01$ получается такой график.

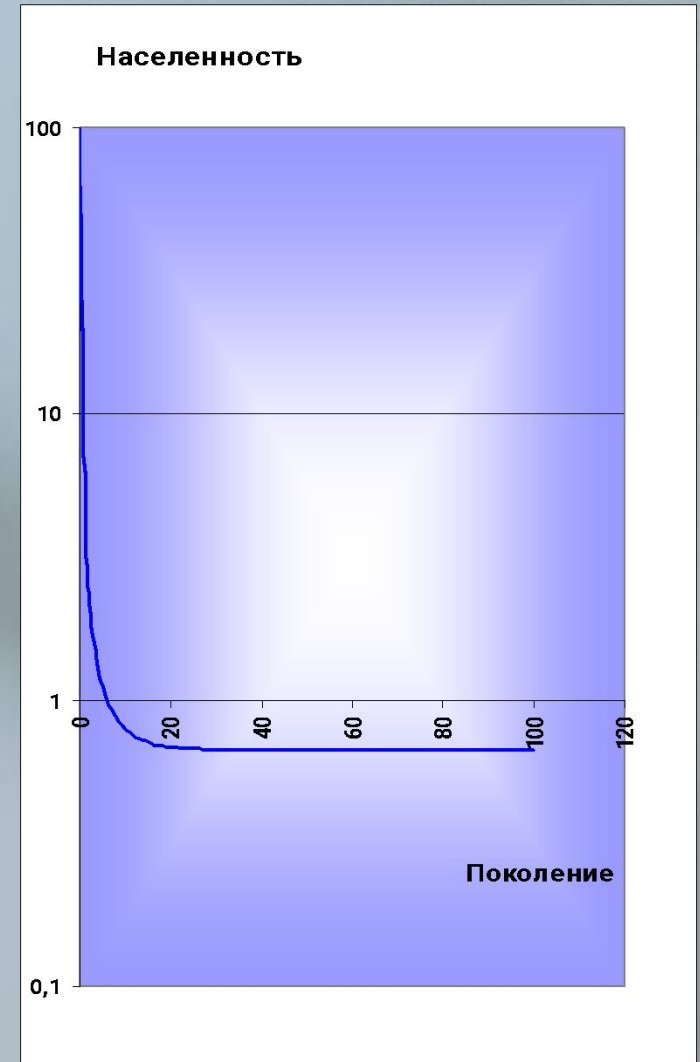
Населенность быстро спадает и дальше остается постоянной.



Сомнения в модели...

Уже при значении $a=0,21$ стационарное значение становится меньше 1 и уменьшается при дальнейшем увеличении a .
Например, при $a=0.3$ получается такой график:

Это сомнительно! Не может быть население меньше единицы и продолжать существовать

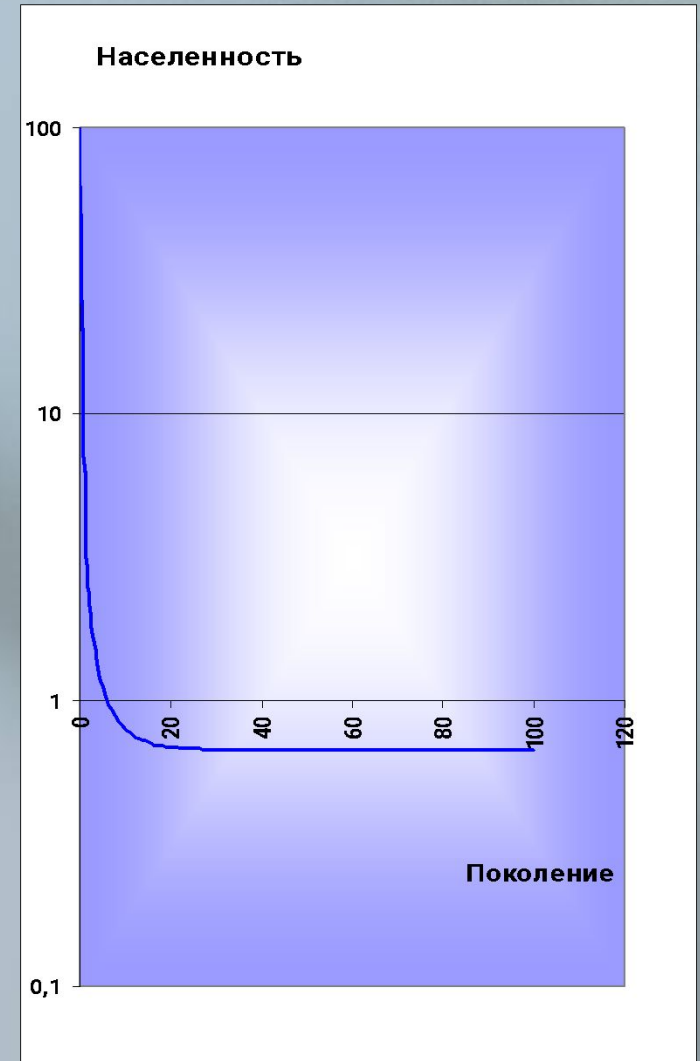


Объяснение сомнений

Кривая опускается ниже значения $N = 1$ при $t = 7$.

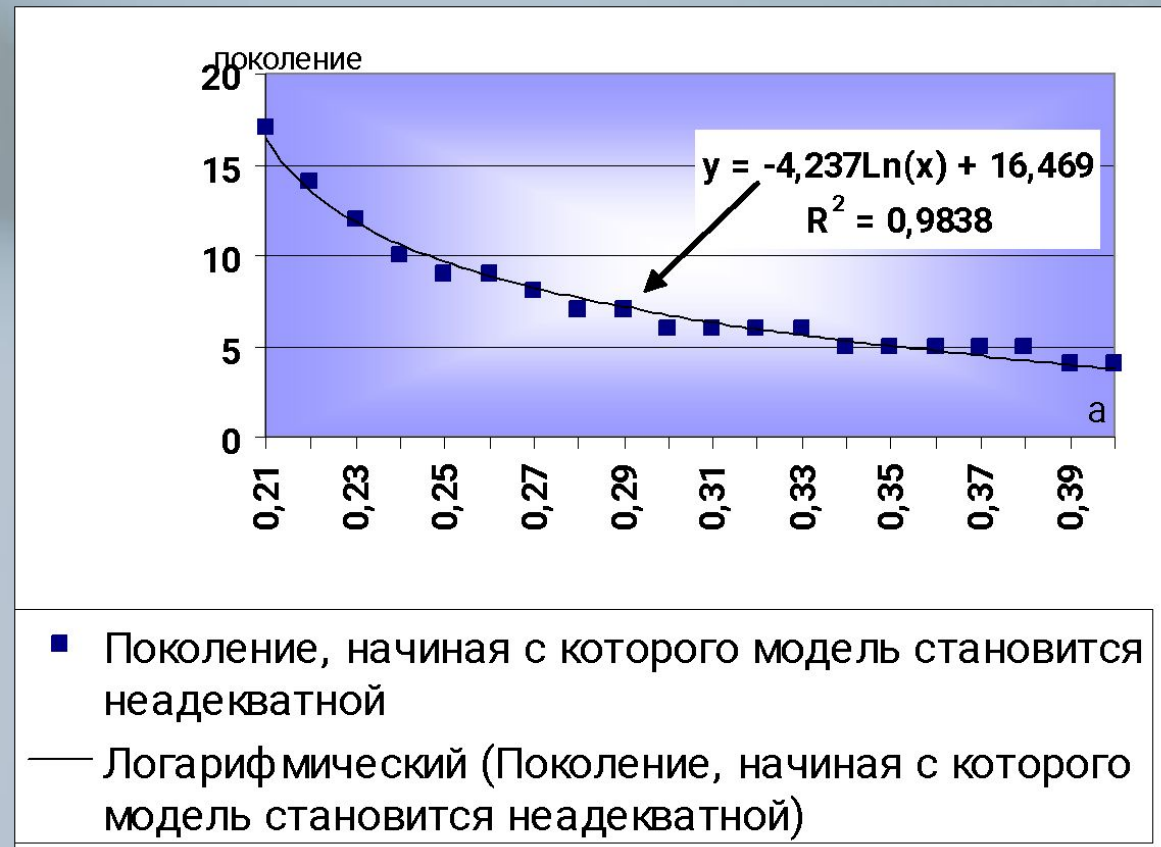
Биологическая разумность говорит, что доля особи не может размножаться.

Модель при $t \geq 7$ стала неадекватной и ее использование для этого интервала времени невозможно.



Анализ адекватности

Углубленный анализ показал такие результаты:



Выводы по модели

- Модель можно считать адекватной только в интервале условий, описанном в отчете.
- Этот интервал достаточно узок.
- Модель практической пользы не имеет и может быть использована как инструмент для изучения процессов моделирования с помощью Excel.