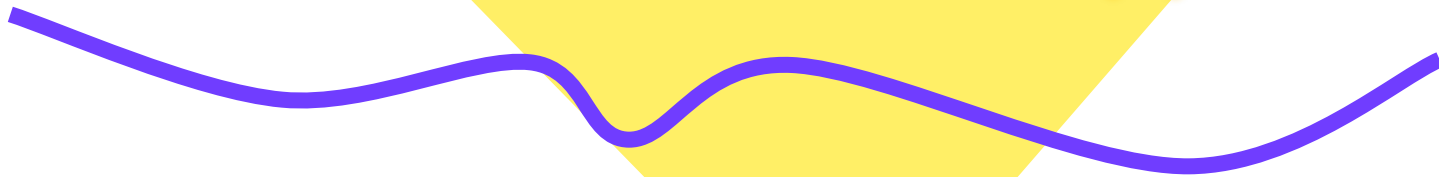




**Исследование
биологических
моделей.
Модель
Лотки-Вальтерра**



- Модель была названа в честь её авторов, предложивших уравнения, независимо друг от друга (Лотка -1925, Вольтерра -1926)



Вито Вольтерра

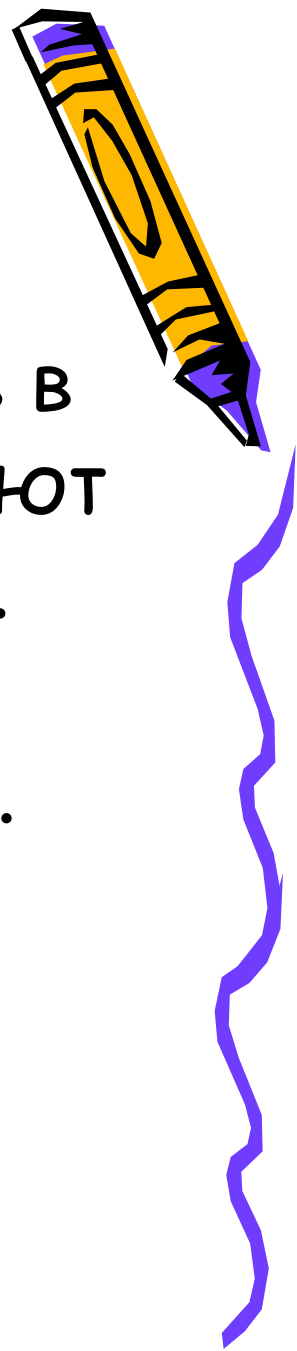


ГИПОТЕЗЫ

- 1. Пища либо имеется в неограниченном количестве, либо ее поступление с течением времени жестко регламентировано.
- 2. Особи каждого вида умирают так, что в единицу времени погибает постоянная доля существующих особей.
- 3. Хищные виды поедают жертвы, причем в единицу времени количество съеденных жертв всегда пропорционально вероятности встречи особей этих двух видов.
- 4. Если вид питается пищей, имеющейся в неограниченном количестве, прирост численности вида за единицу времени пропорционален численности вида.



Словесное описание модели



- Пусть имеется некоторый остров в океане. На данном острове обитают лисы (foxes) и кролики (rabbits). Лисы питаются кроликами, кролики питаются травой (grass). Трава имеется в неограниченном количестве и вычисляется в процентах от площади острова.

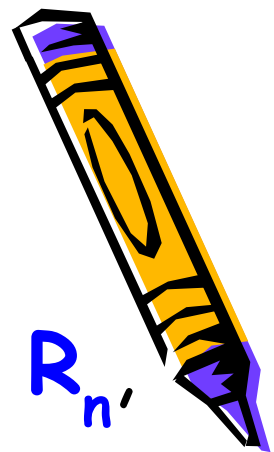


Популяция кроликов

$$R_{n+1} = (Krb * R_n * G - Krd * R_n * F_n) * t + R_n$$

где

- R_{n+1} - численность популяции кроликов на следующий период времени измерения;
- R_n - численность популяции кроликов на данный период времени;
- Krb - коэффициент рождаемости кроликов;





- K_{rd} - коэффициент смертности кроликов;
- G - количество травы;
- F_n - численность популяции лис на данный период времени;
- t - период времени между измерениями популяций.



Популяция лис

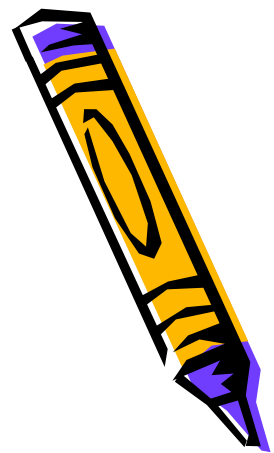
$$F_{n+1} = (Kfb * R_n * F_n - Kfd * F_n) * t + F_n$$

где

- F_{n+1} - численность популяции лис на следующий период времени измерения;
- F_n - численность популяции лис на данный период времени;
- Kfb - коэффициент рождаемости лис;
- Kfd - коэффициент смертности лис.



Уравнение Лотки-Вольтерра



$$\begin{cases} R_{n+1} = (\underline{Krb} * \underline{R_n} * G - \underline{Krd} * \underline{R_n} * \underline{F_n}) * t + \underline{R_n} \\ \underline{F_{n+1}} = (\underline{Kfb} * \underline{R_n} * \underline{F_n} - \underline{Kfd} * \underline{F_n}) * t + \underline{F_n}, \end{cases}$$

