

# **Моделирование, как метод изучения биологии**

Модель – это система, которая является образом, подобием некой дугой, например, природной системы.

### *Виды моделей*



*Информационная модель* – набор величин, содержащий всю необходимую информацию об исследуемых объектах и процессах. (описание объекта или процесса моделирования).

*Формы информационных моделей:*

- вербальная;
- математическая;
- табличная;
- графическая.

*Моделирование* – это способ исследования на моделях.

*Математическое моделирование* – выражает существенные черты объекта или процесса языком уравнений и др. математических средств.

*Компьютерное моделирование* – это метод решения практических задач с помощью компьютера.

*Имитационное моделирование* – изменение начальных условий и сравнение результатов.

## Тема урока:

«Моделирование как метод изучения биологии, на примере расчета численности особей в популяции»

## Цель урока:

Научиться использовать информационно-компьютерные технологии для моделирования биологических процессов.

## Этапы моделирования:

1. Предметная постановка задачи (например: биологическая);
2. Математическая постановка задачи (вывод формул);
3. Определение констант уравнения (задание начальных условий);
4. Решение задачи (уравнения);
5. Анализ полученных решений (отображаются в пояснительной записке)

# Знакомство с методами моделирования, используемыми в биологии

## Модель Мальтуса

$$U = U_0 * e^{\varepsilon * \Delta t}$$

Где:  $\Delta t$  время (в месяцах)

$U$  численность особей в популяции (шт.)

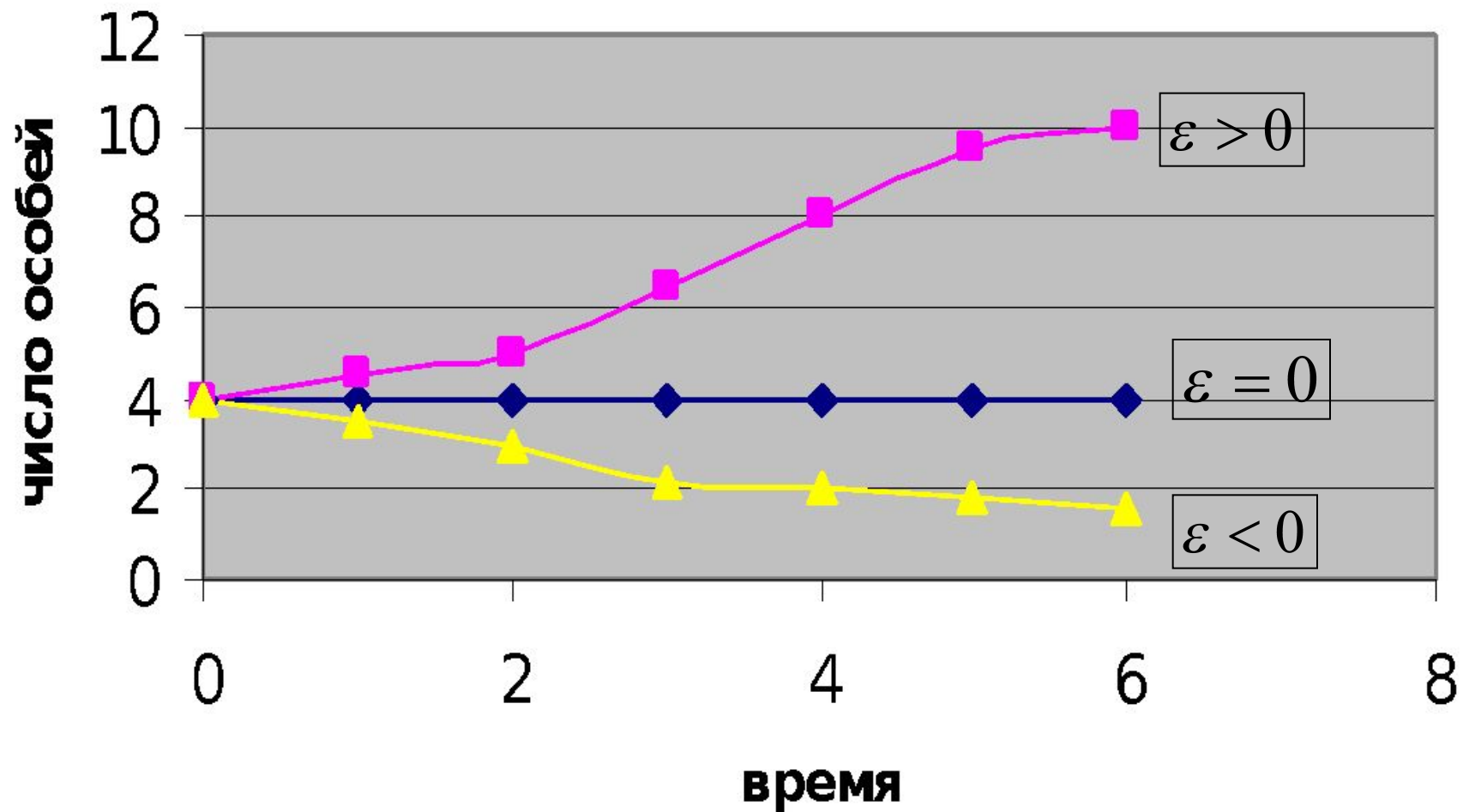
$U_0$  первоначальная численность особей в популяции  
(шт.)

$\alpha$  коэффициент рождаемости

$\beta$  коэффициент смертности

$\varepsilon$  разность коэффициентов рождаемости и смертности

# Зависимость числа особей популяции от коэффициента $\varepsilon$





# Знакомство с методами моделирования, используемыми в биологии

## Модель Ферхюльста

$$U = \frac{h}{1 + \frac{h - U_0}{U_0 * e^{k * \Delta t}}}$$

$k$  коэффициент рождаемости (по Ферхюльсту)

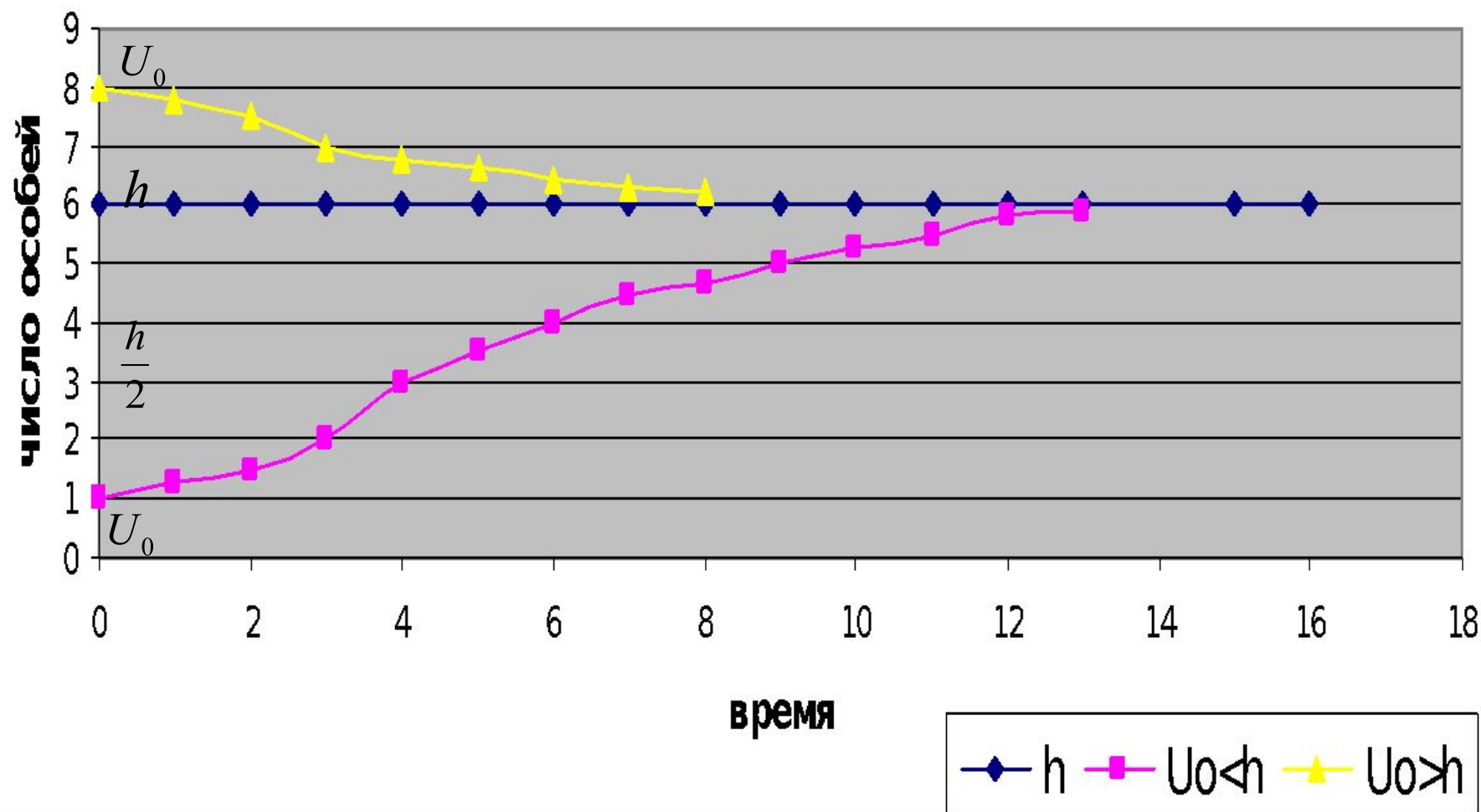
$h$  удельная емкость среды (шт.)

$\Delta t$  время (в месяцах)

$U$  численность особей в популяции (шт.)

$U_0$  первоначальная численность особей в популяции (шт.)

# Зависимость числа особей популяции от "емкости" среды



## Этапы моделирования:

1. Предметная постановка задачи (например: биологическая);
2. Математическая постановка задачи (вывод формул);
3. Определение констант уравнения (задание начальных условий);
4. Решение задачи (уравнения);
5. Анализ полученных решений (отображаются в пояснительной записке)

## *Вопросы для анализа полученных решений:*

1. Какой период времени проходит до момента достижения предельно возможной численности особей (сравнить модели).
2. Как изменяется количество особей за это время (сравнить модели).
3. От чего зависит число особей в популяции (сравнить модели).
4. Какой из методов больше подходит для решения данной задачи и почему.

# *Рефлексия*

- На уроке я узнал (а).....
- Больше всего мне понравилось ...
- Самым полезным для меня было..
- Мои пожелания и предложения.....