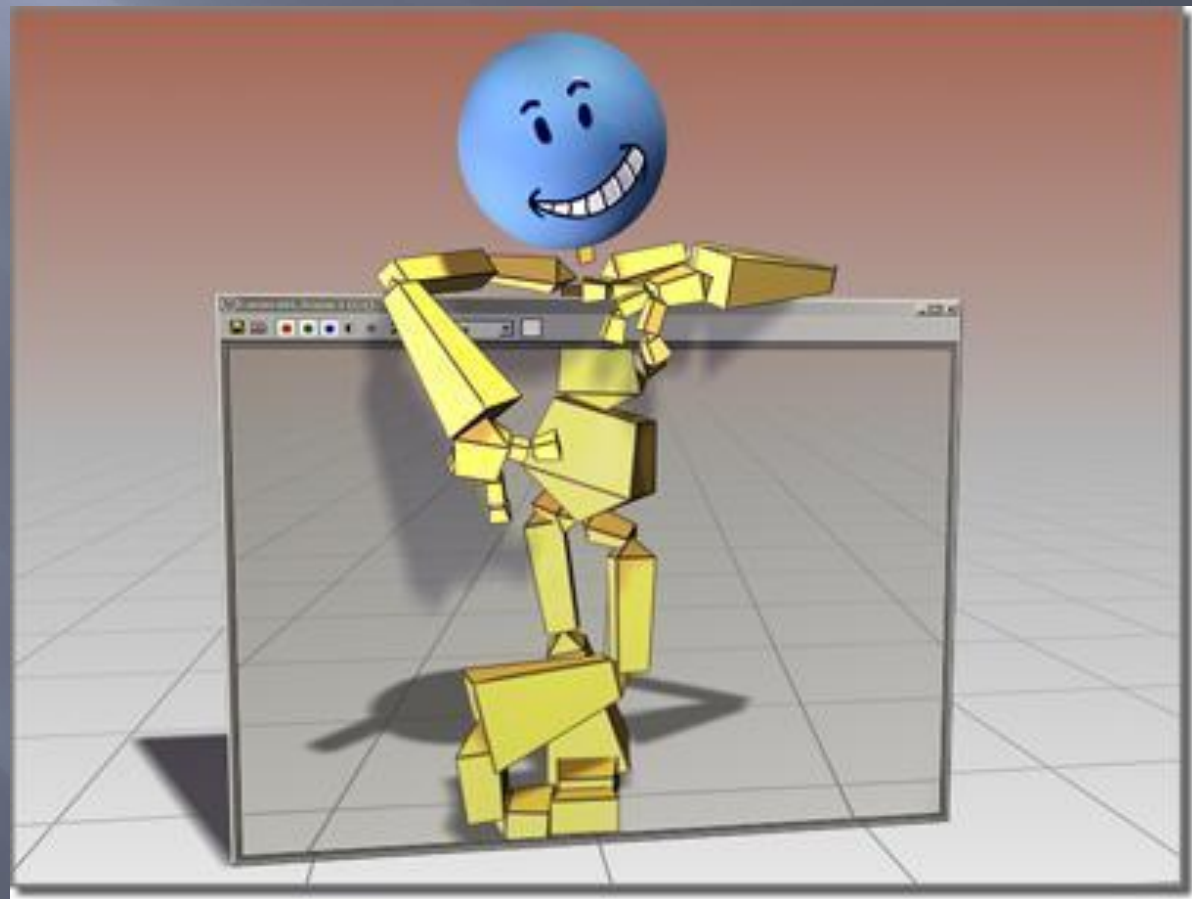


МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Классификация моделей прогнозирования

Основные классы методов моделирования:

Формализованные методы позволяют получать количественные оценки. Недостатком методов является ограниченная глубина упреждения.

Эвристические методы основаны на использовании интеллекта человека, который на основании своих знаний и практического опыта способен предсказывать качественные изменения в поведении изучаемого объекта.

Комплексное – объединяет в единую систему формализованные и эвристические методы, что позволяет повысить качество прогнозов

По длительности прогнозирования различают:

Оперативные – сроком до 1 года
Среднесрочные – от года до пяти
Перспективные – более 5 лет.

В зависимости от точности моделирования:

Жесткие –
Мягкие –

Модель Мальтуса (экспоненциальная)

Описывает рост численности популяции по экспоненциальному закону:

$$X_{i+1} = X_i + K * X_i, \text{ где}$$

K – коэффициент прироста численности популяции ($K = K_p - K_c$)

K_p – коэффициент рождаемости

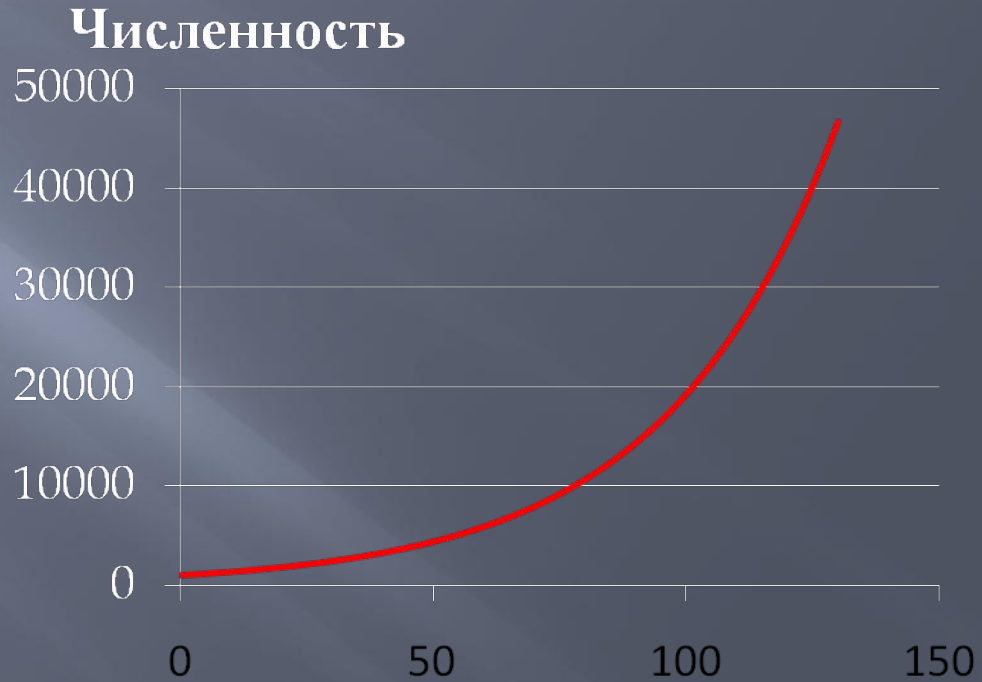
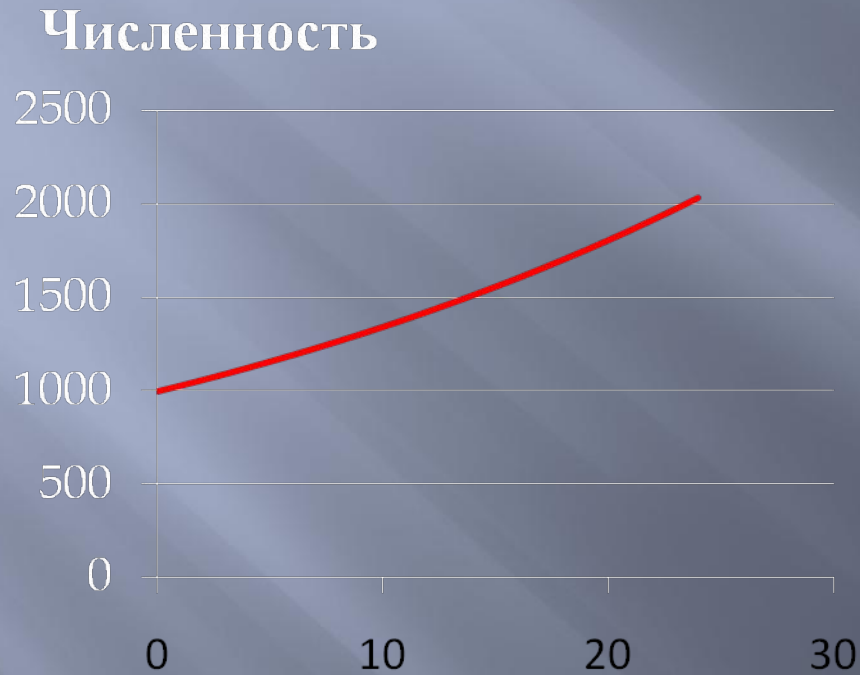
K_c – коэффициент смертности

X_0 – начальная численность популяции

Пример.

Построить модель для популяции, исходная численность которой равна 1000, для периода 20 лет и 120 лет. Коэффициент прироста равен 3%.

Модель Мальтуса



Модель Мальтуса не отражает того факта, что возможности среды обитания ограничены, вследствие чего всегда есть верхняя граница численности.

Модель Фергюльста-Пирла (логистическая)

Учитывает зависимость коэффициента прироста от численности популяции:

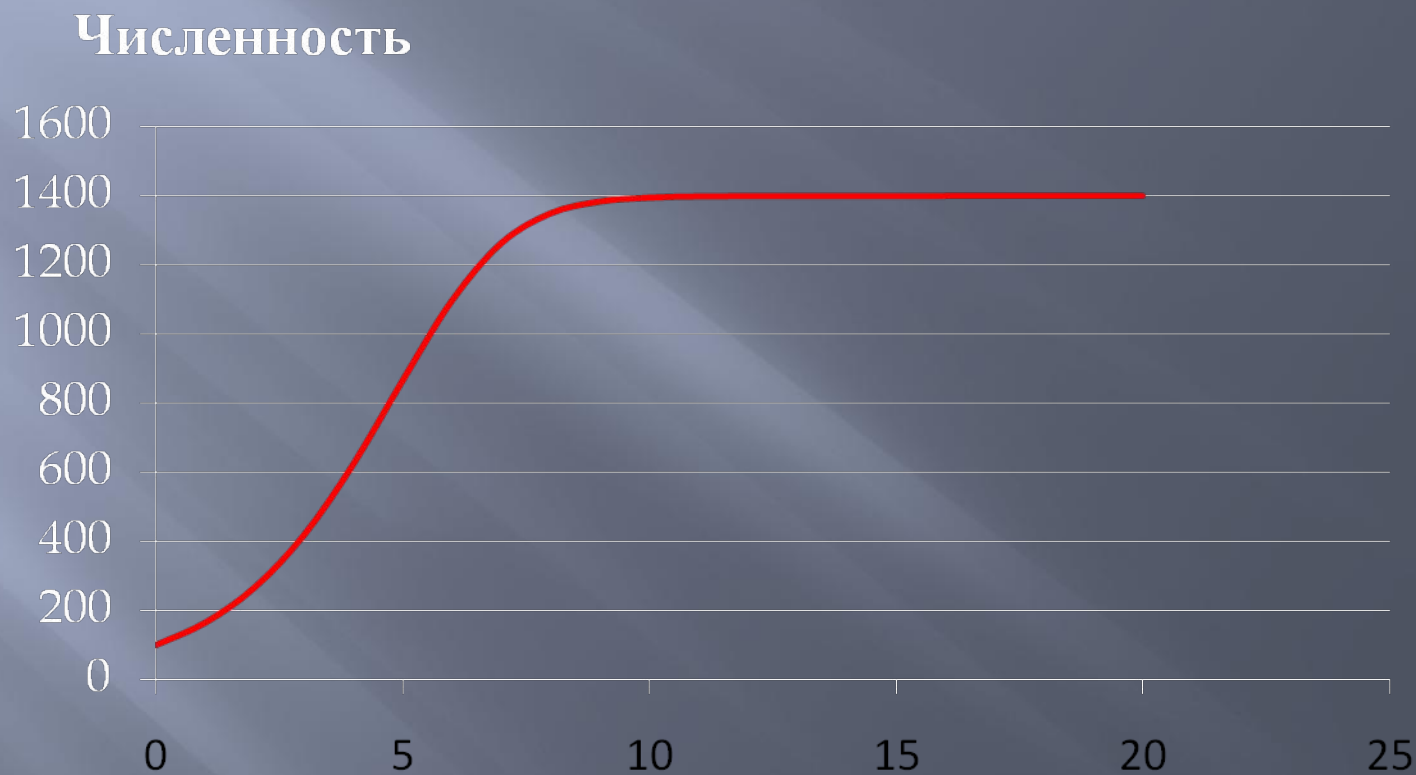
$$K = K_p - K_c * X_i$$

$$X_{i+1} = X_i + K_p * X_i - K_c * X_i^2$$

Пример

Рассчитать численность популяции фазанов через 20 лет, если $X_0 = 100$, $K_p = 0,7$ и $K_c = 0,0005$

Модель Фергюльста-Пирла



Экспоненциальная модель с ОТЛОВОМ

Логистическая модель с отловом

Логистическая модель Лотке-Вольтерра («хищник-жертва»)

Рассмотрим модель взаимодействия двух популяций, одну из которых назовем хищником, другую – жертвой.

Пусть X – численность популяции жертв,

а Y – численность хищников.

$$X_{i+1} = X_i + K_p * X_i - g_1 * X_i * Y_i$$

$$Y_{i+1} = Y_i - K_c * Y_i + g_2 * X_i * Y_i$$

Пример

Рассчитать численность популяций волков и кроликов для следующих исходных данных:

$$K_{p1}=0.1 \quad g_1=0.001 \quad K_{c2}=0,05 \quad g_2= 0,0005$$

Модель Лотке-Вольтерра

