

Лекция 9. Матричные модели. Движение населения как марковский процесс. Достоинства и ограничения. Использование принципов метода максимума правдоподобия. Демографические модели и компьютерные программы. Виды математического обеспечения (DOS- и Windows программы, спредшиты, макросы, обработка демографической информации в базах данных).

Демографические модели

Движение населения как марковский процесс.

Основное предположение Марковской модели:
свойство марковости.

Марков А.А. – русский математик (1856-1922)

«Будущее не зависит от прошлого».

Вероятность перехода в новое состояние системы
зависит только ее состояния в данный момент.

Демографические модели

Матричные модели

$$n_2(t+1) = P_1 n_1(t) \quad (1)$$

$$n_3(t+1) = P_2 n_2(t) \quad (2)$$

$$n_1(t+1) = F_1 n_1(t) + F_2 n_2(t) + F_3 n_3(t) \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} n_1(t+1) \\ n_2(t+1) \\ n_3(t+1) \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} F_1 & F_2 & F_3 \\ P_1 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 \end{bmatrix}}_{\mathbf{A}} \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \\ n_3(t) \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\mathbf{n}(1) = \mathbf{A}\mathbf{n}(0) \quad (5)$$

$$\mathbf{n}(2) = \mathbf{A}\mathbf{n}(1) = \mathbf{A}^2\mathbf{n}(0) \quad (6)$$

$$\mathbf{n}(t) = \mathbf{A}\mathbf{n}(t-1) = \mathbf{A}^t\mathbf{n}(0) \quad (7)$$

Демографические модели

Матричные модели

Общий вид матрицы A

$$A = \begin{bmatrix} f_0 & f_1 & \dots & & f_n \\ p_0 & 0 & & & 0 \\ 0 & p_1 & & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & & & p_{n-1} & 0 \end{bmatrix}$$

Демографические модели

Матричные модели

Основные характеристики

Темп роста населения – соответствует
максимальному собственному числу

Стабильное население

Время сглаживания

Лекция 9. Достоинства и ограничения.

Использование принципов метода максимума правдоподобия. Демографические модели и компьютерные программы. Виды математического обеспечения (DOS- и Windows программы, спредшиты, макросы, обработка демографической информации в базах данных).