

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ТИПА «ХИЩНИК- ЖЕРТВА»

Ярмулина О.О., Андреев В.В.

Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова, факультет радиотехники и
электроники, кафедра «Телекоммуникационные системы и технологии», Россия,
428015, г. Чебоксары, Московский пр., 15, E-mail: andreev_vsevolod@mail.ru

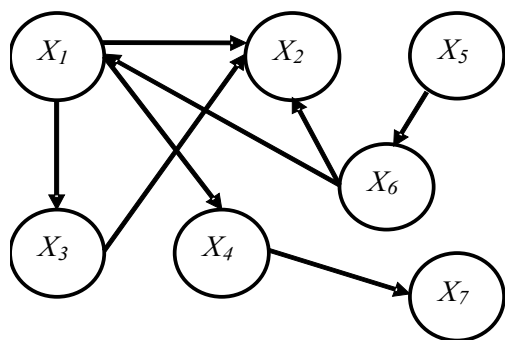


Рис. 1.

Рассмотрим систему, состоящую из элементов X_i , $i = 1, \dots, 7$ (см. рис.1). Здесь стрелки исходят от хищника и заканчиваются на жертве. Динамика такой системы описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dx_1}{dt} = \alpha_1 x_1 x_2 + \alpha_2 x_1 x_3 + \alpha_3 x_1 x_4 - \alpha_4 x_1 x_6,$$

$$\frac{dx_2}{dt} = \beta_1 - \beta_2 x_1 x_2 - \beta_3 x_2 x_3 - \beta_4 x_2 x_6,$$

$$\frac{dx_3}{dt} = \gamma_1 x_2 x_3 - \gamma_2 x_1 x_3 - \gamma_3 x_3,$$

$$\frac{dx_4}{dt} = \delta_1 x_4 x_7 - \delta_2 x_1 x_4, \quad \frac{dx_5}{dt} = \varphi_1 x_5 x_6 - \varphi_2 x_5, \quad \frac{dx_6}{dt} = \psi_1 x_1 x_6 + \psi_2 x_2 x_6 - \psi_3 x_5 x_6,$$

$$\frac{dx_7}{dt} = -\xi_1 x_4 x_7 + \xi_2 x_7.$$

Здесь все коэффициенты α_i , β_i , γ_i , δ_i , φ_i , ψ_i и ξ_i в общем случае могут зависеть от времени t . Переменные x_i , $i = 1, \dots, 7$ в модели соответствуют следующим функциям состояния реальной социально- экономической системы: x_1 - уровень развития промышленности; x_2 - уровень доходов населения; x_3 - средний размер пенсии у населения; x_4 - количество обучающихся в вузах (студенты); x_5 - количество осужденных за различные преступления; x_6 - количество безработных; x_7 - количество выпускников школ.

В работе проведен полный математический анализ представленной модели. Для идентификации модели с реальной социально- экономической системой использованы данные государственной статистики. Для численного исследования математической модели использован пакет MATLAB. В результате анализа получены результаты, позволяющие делать прогноз эволюции исследуемой социально- экономической системы на ближайшую перспективу. Полученные данные могут быть полезны для принятия оптимальных управленческих решений в конкретной социально- экономической системе.