

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ В МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Иванов А.А., Максимов В.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева,
Россия, 443086, Самара, Московское шоссе,34, ssauivanov@gmail.com

Рассматривается модифицированная модель экономического развития человеческого общества [1], определяющая взаимодействие производителей x , управленцев y и произведенного и накопленного ими продукта z . Суть модификации состоит в том, что авторы, используя понятие «пространство управления», определяемое дополнительной координатой r , вводят в уравнение для изменения численности управленцев диффузионный член, характеризующий эффективность управления («подвижность» в пространстве управления). Также учитываются случайные факторы, определяющие флуктуации в изменении производимого продукта за счет экономического ущерба производству: кража продукта, производственный брак и т.п.

Принимая во внимание вышеизложенное, можно записать следующие модифицированные уравнения модели:

$$\begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial t} &= (1 - x - y + z)x, & \frac{\partial y}{\partial t} &= (-b + dx - cy + az)y + D \frac{\partial^2 y}{\partial r^2}, \\ \frac{\partial z}{\partial t} &= \begin{cases} 2F, z > 0 \\ F(1 + \text{sign}F), z = 0, \end{cases} & \text{где } 2F &= g \frac{(1 + \varepsilon_1 y)}{(1 + \varepsilon_2 y)} \frac{x}{(1 + \beta z)} - (ex + fy + \gamma(r, t)) \frac{1 + \delta_1 z}{1 + \delta_2 z}. \end{aligned} \quad (1)$$

Параметры системы (1) определены в [1]. Здесь $\gamma(r, t) = \gamma_0 + \xi(r, t)$, где $\xi(r, t)$ - случайное однородное изотропное гауссово поле с нулевым средним и экспоненциальной функцией корреляции в пространстве и времени.

Проведено исследование устойчивости положений равновесия детерминированной модели (1). Построены соответствующие бифуркационные диаграммы. Продемонстрировано влияние эффективности управления на экономическое состояние общества при различных уровнях технологического развития. Проведено численное моделирование системы (1). Выявлено влияние флуктуаций на устойчивость статистически стационарных состояний.

Литература

1. Ланда П.С. Нелинейные колебания и волны. – М.: Наука. Физматлит, 1997. 496 стр.