

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СТОХАСТИЧЕСКИХ АТТРАКТОРОВ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ГУДВИНА

Башкирцева И.А., Екатеринчук Е.Д., Рязанова Т.В.¹

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
Институт математики и компьютерных наук, каф. Математической физики,
Россия, 620083, Екатеринбург, (343) 350-75-41, Ленина, 51
E-mail: Ek.Ekaterinchuk@gmail.com, ¹Tatyana.Ryazanova@usu.ru

В работе рассматривается модель экономической динамики Гудвина [1], задаваемая стохастическим дифференциальным уравнением второго порядка

$$\ddot{x} + a \frac{1-x^2}{1+x^2} \dot{x} + cx^3 - bx = \sigma \dot{w},$$

где x определяет отклонение национального дохода от равновесия, σ – интенсивность шума, w – винеровский процесс, параметры a , b , c положительны.

Для детерминированной системы ($\sigma = 0$) проведен полный параметрический анализ аттракторов. На основе полученных результатов исследования устойчивости детерминированных равновесий построена бифуркационная диаграмма. Было обнаружено и описано явление жесткого рождения цикла, когда равновесия еще не потеряли устойчивость. Проведен подробный анализ поведения сепаратрис, разделяющих устойчивый цикл и два устойчивых равновесия системы.

Под действием случайных возмущений ($\sigma \neq 0$) траектории системы покидают детерминированный аттрактор и образуют вокруг него пучок случайных траекторий. С помощью аппарата функции стохастической чувствительности [2] исследованы стохастические аттракторы модели и построены области рассеивания их случайных состояний. Рост интенсивности шума приводит не только к количественным изменениям, сопровождающимся увеличением разброса случайных состояний вокруг детерминированных аттракторов, но может порождать и качественные изменения. Исследуется явление генерации стохастического цикла в параметрической зоне, где исходная детерминированная модель имеет лишь устойчивые равновесия.

Работа частично поддержана грантами РФФИ-12-01-31210, АВЦП 1.1099.2011

Литература

1. R. M. Goodwin. The Nonlinear Accelerator and the Persistence of Business Cycles. // *Econometrica*, Vol 19, No.1 (Jan., 1951), 1-17.
2. Ryashko L., Bashkirtseva I. Stochastic sensitivity analysis of noise-induced excitement in a prey-predator plankton system. // *Frontiers in Life Science*, 2011, Vol.5, pp. 141-148.