



Рисунок 1. Схема функционирования системы с обратной связью

Из рис. 1 видно, что установление описанной обратной связи между уравнением движения (3) и выходом (2) эквивалентно замене исходной нелинейной задачи идентификации последовательностью линейных задач. Преимущества такого подхода очевидны, так как в этом случае представляется возможным использование методов эконометрики [1].

В работе доказана сходимость предложенного алгоритма идентификации и проведена его практическая реализация. Последняя показала высокую степень соответствия системы (2), (3), с найденными оценками неизвестных коэффициентов, исходным статистическим данным.

Литература

1. Назаренко О. М. Основы эконометрики: Підручник. – Вид. 2-ге, перероб. – К.: «Центр навчальної літератури», 2005. – 392 с.
2. Назаренко А. М., Васильев А. А. Моделирование макроэкономических систем эконометрико-игровым методом // Физико-математическое моделирование и информационные технологии. – Вып. 4. – 2006. – С. 158-168.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР В СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С ОДНИМ ШУМОМ

Еременко Д.И., студ. гр. ПМ-31

В работе рассмотрено влияние мультипликативного шума и параметров системы на процесс формирования диссипативных структур в пространственно-распределенной системе, модель которой описывается уравнением Ланжевена вида:

$$\dot{\phi}_r = \Gamma(\phi_r)[-a\phi_r + L\phi_r] + [\Gamma(\phi_r)]^{1/2} \xi(r, t)$$

Секція моделювання складних систем, кількісні методи в економіці

где $-a\phi_r$ задает детерминистическую силу F , отвечающую локальному потенциалу $\Gamma = \alpha\phi^2/2$, L – оператор Свифта-Хохенберга, заданный в виде

$$L = -D(k_0^2 + \nabla^2). \quad \Gamma(\phi_r) = \frac{1}{1 + c\phi_r^2} \text{ – кинетический коэффициент.}$$

В детерминистическом случае для некоторого значения управляющего параметра, система эволюционирует от гомогенного состояния до сформированной структуры. В данной модели флуктуации внутреннего происхождения представлены как мультипликативный шум. Изучены эффекты формирования структур, показано, что мультипликативный шум является причиной упорядочения в первоначально однородной по пространству системе.

Проведено численное моделирование, которое качественно подтверждает теоретический анализ. Для этого была выбрана решетка с периодическими граничными условиями. Считается, что соседи крайних узлов решетки представляют собой узлы, которые располагаются на краях противоположной стороны решетки. Показано, что увеличение интенсивности шума приводит к формированию пространственной структуры. Структура характеризуется неустойчивыми модами системы, с волновым вектором величиной k . Теоретические и численные исследования показывают, что переход к формированию структур происходит в той точке, где нульмерная система претерпевает индуцированный шумом фазовый переход. Показано, что для достаточно сильной интенсивности шума параметр порядка системы является немонотонным, в зависимости от параметра неоднородности. Таким образом, для достаточно сильного шума существует оптимальное значение такого параметра, что участки структуры являются максимально скоррелированными.

Анализ влияния мультипликативного шума на динамику модели Свифта-Хохенберга был сделан, на основании изучения поведения параметра порядка $J(t)$ на малых временах и структурного фактора для

$$S(k^*) = \sum_{\{k^*\}} \tilde{\phi}_{k^*} \tilde{\phi}_{-k^*}.$$

Проведенный в работе численный эксперимент показывает, что механизм индуцированных шумом фазовых переходов может быть развит для изучения явлений самоорганизации.