

Индукцированная взаимно-коррелированными шумами бистабильность: явные выражения стационарной плотности вероятности

Витренко А.Н., *старший преподаватель*
Сумский государственный университет, г. Сумы

Индукцированную шумом бистабильность открыли в конце 70-х [1]. Исследовались специальные стохастические дифференциальные уравнения (СДУ), в которых появлялись два устойчивых состояния, невозможные при детерминированном описании (генетическая модель, модель Хонглера). СДУ вводились из математических соображений, а не из физических законов. В 2001 году обнаружили реалистичную схему химической реакции (модель Тогаши–Канеко) с аналогичным поведением, более того, с тем же самым механизмом [2].

В 2003 году изучалось специальное СДУ с двумя взаимно-коррелированными гауссовскими белыми шумами, один из которых – мультипликативный, другой – аддитивный [3]. Анализируя точное в виде квадратуры выражение стационарной плотности вероятности параметра системы $x(t)$, было установлено, что взаимная корреляция шумов r ($|r| \leq 1$) может приводить к бистабильности в системе.

Цель данной работы – классифицировать полученную в [3] стационарную плотность вероятности. Для этого записывается явно ее выражение через элементарные функции, которое при $|r| < 1$ можно представить в виде $P(x) = C(1 + x^2)[p(x)]^{-\alpha} \exp\{-ax^2 - b \operatorname{arctg}[q(x)]\}$, где C – константа нормировки; α , a , b – некоторые параметры; $q(x)$, $p(x)$ – четные многочлены 2-й и 4-й степени, соответственно. Приблизительно рассматривается частный случай, для которого показывается, что данная плотность вероятности в области $|x| \ll 1$ может сводиться к известному U -квадратному распределению, применяемому для моделирования симметричных бистабильных процессов.

1. В. Хорстхемке, Р. Лефевр, *Индукцированные шумом переходы* (Москва: Мир: 1987).
2. T. Biancalani, *The influence of demographic stochasticity on population dynamics* (Springer: 2014).
3. S.I. Denisov, et al., *Phys. Rev. E.* **68**, 046132 (2003).