

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДУЦИРОВАННОЙ ШУМОМ
ПЕРЕМЕЖАЕМОСТИ В МУЛЬТИСТАБИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

М. О. Журавлев¹, А. А. Короновский¹, О. И. Москаленко¹, А. Е. Храмов^{1,2}

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет
Россия, 410012 Саратов, Астраханская, 83

²Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. Россия,
410017 Саратов, Политехническая, 77

E-mail: zhuravlevmo@gmail.com, alexey.koronovskii@gmail.com,
o.i.moskalenko@gmail.com, hramovae@gmail.com

Поступила в редакцию 25.10.2017, после доработки 28.12.2017

Работа посвящена изучению индуцированного шумом перемежающегося поведения в мультистабильных системах. Данная задача является достаточно важной, так как, несмотря на значительный интерес со стороны исследователей к изучению мультистабильности и перемежаемости, в настоящий момент времени до сих пор остается нерешенным вопрос, связанный с детальным пониманием процессов, происходящих в мультистабильных системах при воздействии на них шумов, и теоретическим описанием возникающего при этом перемежающегося поведения. Проведено исследование индуцированной шумом перемежаемости в мультистабильных системах на примере: модельной бистабильной системы, находящейся под внешним шумовым воздействием, и системы двух диссипативно связанных между собой логистических отображений, находящихся под внешним шумовым воздействием. В рамках работы установлено, что при воздействии шума на мультистабильную систему и при определенных значениях управляющих параметров можно наблюдать индуцированное шумом перемежающееся поведение. При этом для данного типа поведения были получены аналитические закономерности для распределения длительностей участков, соответствующих каждому из сосуществующих типов поведения, а также найдена теоретическая зависимость для средней длительности пребывания исследуемой системы вблизи устойчивого положения равновесия от параметра надкритичности. В ходе проведенных численных исследований были получены статистические характеристики данного типа поведения для обеих систем, а именно: распределение длительностей пребывания исследуемой системы вблизи каждого из сосуществующих устойчивых состояний, а также зависимость средней длительности пребывания исследуемой системы вблизи каждого из сосуществующих устойчивых состояний от параметра надкритичности. Результаты численного исследования перемежающегося поведения для данных систем были сопоставлены с полученными аналитическими закономерностями для индуцированной шумом перемежаемости в мультистабильных системах. Показано, что численные результаты и теоретические зависимости находятся в хорошем соответствии друг с другом.

Ключевые слова: перемежаемость, мультистабильность, шум.

DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-1-80-89

Образец цитирования: Журавлев М.О., Короновский А.А., Москаленко О.И., Храмов А.Е. Статистические характеристики индуцированной шумом перемежаемости в мультистабильных системах // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2018. Т. 26, № 1. С. 80–89. DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-1-80-89

STATISTICAL CHARACTERISTICS OF NOISE-INDUCED INTERMITTENCY IN MULTISTABLE SYSTEMS

M. O. Zhuravlev¹, A. A. Koronovskii¹, O. I. Moskalenko¹, A. E. Hramov^{1,2}

¹ Saratov State University 83, Astrakhanskaya, 410012 Saratov, Russia

²Yuri Gagarin State Technical University of Saratov 77, Politekhnicheskaya, 410008 Saratov, Russia

E-mail: zhuravlevmo@gmail.com, alexey.koronovskii@gmail.com,
o.i.moskalenko@gmail.com, hramovae@gmail.com

Received 25.10.2017, revised 28.12.2017

The paper is devoted to the study of noise-induced intermittent behavior in multistable systems. Such task is an important enough because despite of a great interest of investigators to the study of multistability and intermittency, the problem connected with the detailed understanding of the processes taking place in the multistable dynamical systems in the presence of noise and theoretical description of arising at that intermittent behavior is still remain unsolved. In present paper we analyze the noise-induced intermittency in multistable systems using the examples of model bistable system being under influence of external noise and two dissipatively coupled logistic maps subjected to additional noise. We have shown that the influence of noise on multistable system for certain values of the control parameters results in the appearance of noise-induced intermittent behavior. At that, for the found type of intermittent behavior the analytical relations for residence time distributions and dependence of the mean length of the residence times on the criticality parameter have been obtained. During the numerical simulations carried out we have found statistical characteristics for such type of intermittency for both systems, i.e. the distributions of the residence times for both coexisting stable states as well as the dependence of the mean length of the residence times for both regimes on the criticality parameter. The results of numerical simulation of intermittent behavior for systems under study have been compared with the obtained analytical regularities for noise-induced intermittency in multistable systems. At that, we have shown that numerical results and theoretical regularities are in a good agreement with each other.

Key words: intermittency, multistability, noise.

DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-1-80-89

References: Zhuravlev M.O., Koronovskii A.A., Moskalenko O.I., Hramov A.E. Statistical characteristics of noise-induced intermittency in multistable systems. *Izvestiya VUZ, Applied Nonlinear Dynamics*, 2018, vol. 26, iss. 1, pp. 80–89. DOI: 10.18500/0869-6632-2018-26-1-80-89