

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2017**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2017

## Моделирование эффекта возникновения стохастического резонанса в бистабильных системах

Луговой К.В., студент; Князь И.А., доцент  
Сумский государственный университет, г. Сумы

Феномен стохастического резонанса был обнаружен в различных осцилляторных системах, таких как химические реакции, бистабильные кольцевые лазеры, полупроводниковые приборы. Реализация этого эффекта возможна при взаимодействии трех фундаментальных факторов: (i) слабый когерентный сигнал, (ii) источник шума, (iii) энергетический активационный барьер. В отсутствие шума сигнал должен быть достаточно слабым, чтобы не наблюдалось влияние переключения, вызванного сигналом. Аналогично, шумовое переключение не должно быть ощутимым в отсутствие сигнала. Взаимодействие сигнала и шума приводит к резкому усилению спектра мощности в узком диапазоне частот сигнала – стохастическому резонансу [1].

В представленной работе исследована конструктивная роль шума, сопровождаемого слабым гармоническим сигналом, в системе двух связанных осцилляторов, при этом параметр взаимодействия, уровень шума, время корреляции, частота и амплитуда сигнала являются ключевыми параметрами. В работе продемонстрирована возможность реализации стохастического резонанса при малых значениях коэффициента трения. Доказано, что наличие инерционной составляющей является необходимым условием для реализации стохастического резонанса. В рамках компьютерного эксперимента и аналитических вычислений показано, что наличие слабой связи между осцилляторами не приводит к существенной перестройке карты динамических режимов системы. Нетривиальные результаты были получены в режиме сильной связи. Данный режим индуцирует совпадение соотношений сигнал/шум, тем самым демонстрируя очень высокую когерентность. Показано, что при достаточно усилении связи синхронизация двух подсистем не достигается. В работе рассчитаны оптимальные параметры флуктуационных источников, при которых эффект резонанса становится ярко выраженным.

1. Haibin Zhang, Qingbo He, Fanrang Kong, *Sensors* **15**, 21169 (2015).