

Секция «Математика и механика»

Вероятностная модель импульсно связанных биологических осцилляторов
Ревин Евгений Валерианович

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Механико-математический факультет, Москва, Россия
E-mail: Jevya_revin@mail.ru*

В настоящей работе изучена стохастическая модификация известной детерминированной динамической системы, которая была предложена в статье [1]. Эта система названа её авторами моделью биологических осцилляторов. Её суть заключается в следующем. Рассмотрим двумерную координатную ось. По горизонтали будем откладывать "время зарядки" (t), по вертикали "заряд" (q). Рассмотрим вогнутую кривую $f(t)$, проходящую через точки $[0, 0]$ и $[1, 1]$. В начальный момент времени на кривую поместим две точки $(t_1, q_1(t_1)), (t_2, q_2(t_2))$ (далее осциллятора). С течением времени пока $q_i(t) \neq 1, i = 1, 2$ осцилляторы движутся по кривой с одинаковой горизонтальной скоростью. Как только один из осцилляторов доходит до точки $[1, 1]$ происходит "вспышка" и данный осциллятор встает в точку $[0, 0]$, а оставшийся сдвигается вверх на ϵ , оставаясь при этом на кривой. В том случае если в момент вспышки заряд последнего осциллятора больше $1 - \epsilon$, то он тоже перемещается в точку $[0, 0]$, это событие называется синхронизацией. В статье [1] доказывается, что для почти всех (относительно лебеговой меры) начальных положений осцилляторов происходит синхронизация.

В настоящей работе рассмотрен стохастический вариант данной задачи, ϵ полагается случайной величиной с дискретным или непрерывным распределением. Доказано, что в данной постановке синхронизация будет наступать почти наверное. Также рассмотрен случай выпуклой функции распределения, и найдены условия на распределение ϵ , гарантирующие синхронизацию почти наверное.

Литература

1. Renato E. Mirollo and Steven H. Strogatz. Synchronization of pulse-coupled biological oscillators. Society for industrial and applied mathematics. 1990

Слова благодарности

Автор выражает слова благодарности доц. А.Д. Маните за постановку задачи и внимание в работе.