

СВЯЗАННЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯТОРЫ: ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ АТТРАКТОРОВ И ПЕРЕХОД К ХАОСУ

Рязанова Т.В. *, Татарова Д.Д.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: tatyana.ryazanova@urfu.ru

STOCHASTIC COUPLED-LOGISTIC MAP: SENSITIVITY OF ATTRACTORS AND TRANSITION TO CHAOS

Ryazanova T.V. *, Tatarova D.D.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The coupled-logistic map that is used in cryptographic algorithms for data transmission is studied. Different regimes of coexisting and bifurcations are discussed. Considering external random perturbation, we investigate a mechanism of conversion to chaos through noise-induced transitions.

Для работы многих криптографических алгоритмов, использующихся при передаче данных, необходим хаос, который скрывает эти данные и препятствует дешифрованию сигнала [1-3]. Однако источник хаоса должен отвечать определенным требованиям: в частности, генерируемые им «помехи» должны быть действительно максимально случайными, не содержащими никаких закономерностей, которые можно выявить и использовать в качестве уязвимости в алгоритме. Помимо этого, важна надежность источника: небольшие изменения значений параметров рассматриваемой в качестве источника математической модели не должны приводить к выходу из хаотического состояния.

Предметом рассмотрения в данной работе является система связанных логистических осцилляторов, подверженная внешнему случайному воздействию

$$x_{n+1} = \alpha x_n (1 - x_n) + d_1 (y_n - x_n) + \varepsilon \xi_n,$$

$$y_{n+1} = \alpha y_n (1 - y_n) + d_2 (x_n - y_n) + \varepsilon \eta_n.$$

Исследуется сначала как база детерминированный случай ($\varepsilon = 0$), а затем подробно изучается стохастический ($\varepsilon \neq 0$).

В детерминированной системе фиксируются два значения базового параметра логистических уравнений ($\alpha = 2.1$, $\alpha = 3.2$) и изучаются возникающие бифуркации и режимы сосуществования различных аттракторов в зависимости от изменения параметров связи (d_1 , d_2). Особое внимание уделяется значениям параметров, при которых наблюдается переход системы к хаотическому поведению.

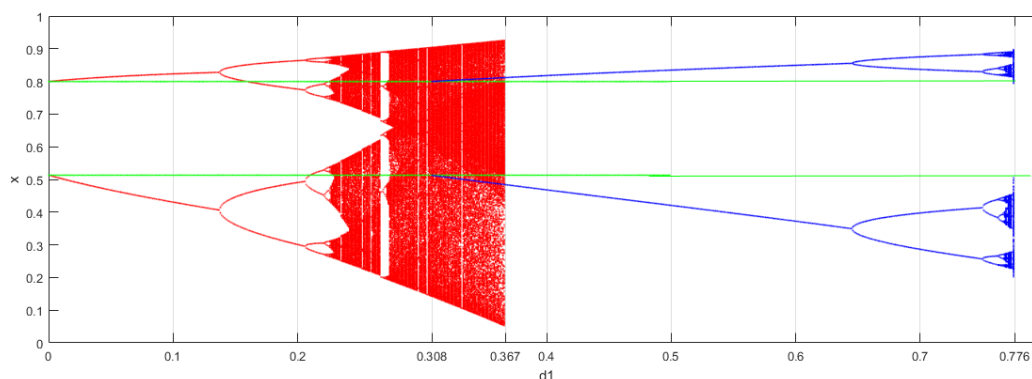


Рис. 1 Бифуркационная диаграмма для $\alpha = 3.2$, $d_2 = 0.05$.

На рис. 1 представлена бифуркационная диаграмма для выбранных значений базового параметра и одного из параметров связи.

В стохастическом случае, когда система дополнительно подвергается внешнему воздействию, исследуется зависимость хаотических режимов от интенсивности возмущения. Для предсказания условий наиболее вероятного перехода к хаосу, на основе функции стохастической чувствительности и метода доверительных областей [4], исследуется чувствительность регулярных аттракторов и находятся значения критических интенсивностей. Изучается механизм перехода к хаосу через индуцированные шумом переходы.

1. Matthews R., Cryptologia, 13, 29–42 (1989).
2. Argyris A, Syvridis D, Larger L, Lodi VA, Colet P, et al., Nature, 438, 343-346 (2005).
3. L'Her A., Amil P., Rubido N., Marti A.C., Cabeza C., Eur. Phys. J. B., 89: 81 (2016).
4. Bashkirtseva I., Ekaterinchuk E., Ryashko L., Journal of Difference Equations and Applications, 22, 376-390 (2015).

ОЦЕНКА ОНТОЛОГИИ ЭПИДЕМИОЛОГА

Кудашкина А.С.*, Аверьянова А.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: nastena0027@mail.ru

EVALUATION OF THE EPIDEMIOLOGIST'S ONTOLOGY

Kudashkina A.S.*, Averyanova A.N.,

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia