



УДК 517.9

**О.Н. Кашеева**, к.ф.-м.н, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

## ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ДИКОГО АТТРАКТОРА ТРЕХМЕРНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ

*Ключевые слова:* отображение, странный аттрактор, дикий аттрактор

*Рассматривается трехмерное отображение. Доказано, что данное отображение имеет странный аттрактор. Получены условия, при которых существующий аттрактор является диким*

В докладе рассматривается трехмерное отображение вида

$$F: \begin{cases} \bar{\varphi} = b|x|^v \sin(\varphi - \omega \ln|x|) + \frac{\pi}{2}(1 - \text{sign } x), \\ \bar{x} = |x|^v \cos(\varphi - \omega \ln|x|), \\ \bar{y} = \rho \text{sign } x + \alpha|x|^\beta y. \end{cases}$$

Здесь  $b, \alpha, \beta, v, \rho, \omega$  – положительные параметры,  $\alpha \ll 1, \beta < 1, v < 1, b < \pi$ .

Доказаны следующие утверждения:

**Теорема 1.** Пусть  $\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2$ , где

$$\begin{aligned} \Omega_1 &= \{(\varphi, x, y) : -\pi < \varphi \leq \pi, 0 < x \leq 1, 0 < y < \delta\}, \\ \Omega_2 &= \{(\varphi, x, y) : -\pi < \varphi \leq \pi, -1 \leq x < 0, -\delta < y < 0\} \end{aligned}$$

и  $\delta > \frac{\rho}{1-\alpha}$ . Тогда

$$F\Omega \in \Omega.$$

**Следствие.** Отображение  $F$  имеет аттрактор

$$A = \lim_{p \rightarrow \infty} F^p \Omega \in (d_1 \cup d_2),$$

где

$$\begin{aligned} d_1 &= \left\{ (\varphi, x, y) : \frac{\varphi^2}{b^2} + x^2 \leq 1, \quad \rho < y \leq \frac{\rho}{1-\alpha} \right\}, \\ d_2 &= \left\{ (\varphi, x, y) : \frac{(\varphi - \pi)^2}{b^2} + x^2 \leq 1, \quad -\frac{\rho}{1-\alpha} < y \leq -\rho \right\}. \end{aligned}$$

При  $v < \frac{1}{2}, \frac{1}{v} < b < \pi$  данный аттрактор не содержит устойчивых орбит, т.е. является странным аттрактором. Кроме того, доказано, что при определенных условиях на параметры, неустойчивые многообразия имеют разную размерность, т.е. существующий аттрактор является диким ([1],[2],[3]).

**Теорема 2.** При  $\frac{1}{\pi} < \nu < \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{\nu} < b < \pi$ ,  $\omega < \frac{\nu}{2}$  отображение  $F$  имеет дикий аттрактор.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 15-01-08776).*

**Список литературы:**

- [1] Belykh, V.N., Chua, L. O. Int. J. Bifurcation Chaos. – 1992. – V. 2. – P. 697–704.
- [2] Belykh, V. N. Homoclinic and heteroclinic linkages in concrete systems: nonlocal analysis and model maps //Translations of the American Mathematical Society-Series 2. – 2000. – Т. 200. – С.51-62.
- [3] Newhouse, S.E. The abundance of wild hyperbolic sets and non-smooth stable sets for diffeomorphisms.// Publ. Math. IHES. – 1972. – 50. – P. 101–151.

**THE SUFFICIENT CONDITIONS OF EXISTENCE OF THE WILD  
ATTRACTOR IN 3-DIMENTIONAL MAP**

*Ключевые слова: map, strange attractor, wild attractor*

*A 3-dimensional map is considered. The sufficient conditions of existence of the wild attractor are obtained*