

В.Н. Белых, И.А. Мордвинкина
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАОТИЧЕСКИХ АТТРАКТОРОВ И БИФУРКАЦИЙ МНОГОМЕРНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ С ОДНОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ

Ключевые слова: многомерные отображения, аттракторы, бифуркации, подковы Смейла

В докладе рассматриваются многомерные отображения с одной нелинейностью. Изучаются сложные бифуркационные переходы от простых фазовых структур с неподвижными точками к многомерным подковам Смейла.

Рассматривается многомерное отображение с одной нелинейностью $F: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ с нормальной формой общего вида

$$\begin{cases} \bar{x} = x + \sum_{i=1}^2 y_i - ag(x), \\ \bar{y} = \lambda_i(y_i - b_i g(x)), i = \overline{1,2}, \end{cases} \quad (1)$$

где $x, \lambda_i, y_i, a, b_i \in \mathbb{R}$; $g(x) \in C^1$ – скалярная функция, удовлетворяющая условиям: $g(x) = 0$ при $|x| = x_0$; $g(0) = m$, $g(x) = g(-x)$; $g'(x) < 0$ при $x > 0$; $g''(x) < 0$. Отображение рассматривается в ограниченной области

$$R^2: |x| \leq d, |y_1| + |y_2| - N \leq r.$$

Изучаются сложные бифуркационные переходы от простых фазовых структур с неподвижными точками к трехмерной подкове Смейла.

В случае различных функций $g(x)$ изучены аттракторы и бифуркационные множества отображения F .

Найдены области параметров a, b, λ_i для которых (1) действует как отображение, называемое подковой Смейла.

При этом доказано, что точки $O_1(x_0; 0; 0)$ и $O_2(-x_0; 0; 0)$ являются неустойчивой и устойчивой неподвижными точками отображения (1) соответственно при достаточно больших значениях параметра a и достаточно малых значениях параметра λ_i . А также получено достаточное условие диссипативности отображения (1).

Полученные выводы используются для исследования многомерного кусочно гладкого отображения F с одной нелинейностью вида:

$$\begin{cases} \bar{x} = x + \sum_{i=1}^n y_i - ag(x), \\ \bar{y} = \lambda_i(y_i - b_i g(x)), i = \overline{1, n}, \end{cases} \quad (2)$$

где $x, \lambda_i, y_i, a, b_i \in \mathbb{R}$, $g(x)$ – кусочно гладкая функция.

При исследовании отображения используются аттракторы и бифуркационные множества одномерного отображения $\bar{x} = f(x, \gamma) \equiv x + \gamma - ag(x)$, где γ – параметр.

Доказано, что имеет место теорема:

Теорема. Пусть $f(x, 0)$ унимодальна, $0, x_1$ – неподвижные точки отображения $\bar{x} = f(x, 0)$, а точка $x_0 \in (0, x_1)$ есть точка максимума, $\lambda = \max_i \lambda_i > 0$. Тогда существует

вуют числа λ^H и a^H такие, что при $\lambda < \lambda^H$ и $a > a^H$ отображение (2) имеет многомерную подкову Смейла.

Список литературы:

[1] Belykh V., Komrakov N., Ukrainsky B. Hyperbolic attractors in a family of multidimensional maps with cusp-points. Proc. of int. conf. «Progress in nonlinear science» dedicated to the 100-th anniversary of A. Andronov. Nizhny Novgorod. 2001. Pp. 23–24 .

[2] Белых В.Н. Хаотические и странные аттракторы двумерных отображений. Математический сборник. 1995. 186. № 3. С. 3–18.

М.С. Киняпина
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Ключевые слова: современные проблемы профессионального технического образования, самостоятельная работа студентов.

В докладе рассматриваются проблемы организации самостоятельной работы студентов- первокурсников технических специальностей.

В условиях перехода на новые федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), основанные на компетентностном подходе, значительно меняется роль и повышается значимость самостоятельной работы в процессе подготовки студентов инженерно-технических специальностей. ФГОС ВПО ориентирует ВУЗ через компетентностный подход на подготовку квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и готового к постоянному профессиональному росту. Существенным аспектом здесь является поиск механизмов включения студентов в продуктивную самостоятельную учебную деятельность с первого курса. Важно, чтобы студенты осознали, что самостоятельная работа призвана завершать задачи всех других видов учебной деятельности, способствует приобретению навыков в поисках решений поставленных задач.

Самостоятельная работа студентов (СРС) определяется, как планируемая учебная и учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При этом СРС должна носить системный познавательный характер. Самостоятельная работа позволяет осуществлять дифференцированный подход к каждому первокурснику, учитывать степень подготовки конкретного студента и сложность изучаемого материала. К основным признакам самостоятельной работы можно отнести:

- наличие познавательной или практической задачи и особого времени на их выполнение, решение;
- проявление умственного напряжения обучающихся для правильного и наилучшего выполнения действия;
- проявление сознательности, самостоятельности и активности в процессе решения поставленных задач;
- наличие результатов работы;
- владение навыками СР.

В общем виде СР выделяют репродуктивные действия (воспроизводящие – решение задачи по образцу) и продуктивные (творческая самостоятельная работа) .