из которых вещественные координаты имеет только одна. Исследуем устойчивость этого единственного стационарного решения по первому приближению Ляпунова [2] — линеаризуем матрицу системы и найдём собственные числа: $\det(\Theta - \lambda E) = 0$, где $\Theta = \frac{\partial F}{\partial z}$, $z = (z_1, z_2, z_3, z_4)$. Характеристическое уравнение можно переписать в следующем виде $\lambda^4 + \gamma_1\lambda^3 + \gamma_2\lambda^2 + \gamma_3\lambda + \gamma_4 = 0$. Найдём собственные значения в единственной стационарной точке. Во избежание громоздких выкладок, дальнейшие вычисления приведём для случая, в котором: величина управления $D = 10$; начальная жёсткость пружины $k_0 = 14.5$; высота крепления пружины $h = 0.1$; длины и массы осцилляторов $l_1 = 0.1$, $l_2 = 0.15$, $\mathrm{m}_1 = 0.1$, $\mathrm{m}_2 = 0.2$. Получим собственные значения: $\lambda_1 = -0.8794 + i10.9709$, $\lambda_2 = -0.8794 - i10.9709$, $\lambda_3 = -0.5705$, $\lambda_4 = -0.3231$. Поскольку старший показатель Ляпунова $\Lambda < 0$ то при данных выбранных параметрах система устойчива [1].

Литература

1. Кузнецов, С.П. Динамический хаос / С.П. Кузнецов. — М. : Физматлит, 2006. — 356 с.

2. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы / И.В. Мирошник. — СПб. : Питер, 2006. — 272 с.

ОПЕРАТОРЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БУШМАНА–ЭРДЕЙИ

С.М. Ситник (Белгород)
mathsms@yandex.ru

В докладе излагается теория операторов преобразования Бушмана–Эрдейи, которые имеют многочисленные приложения в дифференциальных уравнениях с особенностями в коэффициентах типа Эйлера–Пуассона–Дарбу или B — эллиптических уравнениях в терминологии И.А.Киприянова, теории функций и функциональном анализе, дробном исчислении, а также в задачах, связанных со специальными функциями, интегральными преобразованиями, томографией, преобразованием Радона и рядом других приложений, см. [1]–[6].

Литература

1. Sitnik S.M. Transmutations and Applications : a Survey // 2012. — arXiv:1012.3741. — 141 P.

2. Sitnik S.M. Buschman–Erdélyi transmutations, classification and applications // Analytic Methods Of Analysis And Differential Equations: AMADE 2012 (Edited by M.V.Dubatovskaya, S.V.Rogosin). 2013. — Cambridge Scientific Publishers, Cottenham. — pp. 171–201. (arXiv version http://arxiv.org/abs/1304.2114v1).

3. Sitnik S.M. A short survey of recent results on Buschman–Erdelyi transmutations // Journal of Inequalities and Special Functions. (Special issue To honor Prof. Ivan Dimovski's contributions). 2017. — Vol. 8, Issue 1. — pp. 140–157.

4. Shishkina E.L., Sitnik S.M. General form of the Euler–Poisson–Darboux equation and application of the transmutation method // Electronic Journal of Differential Equations (EJDE). 2017. — Vol. 2017, No. 177. — pp. 1–20.

5. Катрахов В.В., Ситник С.М. Композиционный метод построения B–эллиптических, B–гиперболических и B–параболических операторов преобразования // ДАН СССР. 1994. — Том 337, № 3. — с. 307–311.

6. Ситник С.М. Факторизация и оценки норм в весовых лебеговых пространствах операторов Бушмана–Эрдейи // ДАН СССР. 1991. — Том 320, № 6. — с. 1326–1330.

АФФИННЫЕ БАЗИСЫ РИССА[1]

П.А. Терехин (Саратов)

terekhinpa@mail.ru

Пусть $f \in L^2[0,1]$, $\int_0^1 f(t)\,dt = 0$. Системой сжатий и сдвигов функции f (или аффинной системой типа Хаара) называется последовательность функций

$$f_0(t) = 1, \qquad f_n(t) = \begin{cases} 2^{k/2} f(2^k t - l), & t \in [l2^{-k}, (l+1)2^{-k}], \\ 0, & \text{иначе}, \end{cases}$$

где $n = 2^k + l$, $k = 0, 1, \dots$ и $l = 0, \dots, 2^k - 1$. Для функции $f = h = \chi_{(0,\frac{1}{2})} - \chi_{(\frac{1}{2},1)}$ получаем классическую систему Хаара $\{h_n\}_{n=0}^{\infty}$, нормированную в $L^2[0,1]$.

Достаточные условия на функцию f, при выполнении которых аффинная система $\{f_n\}_{n=0}^{\infty}$ образует базис Рисса, приведены в [1]. Следующая теорема прямо следует из результатов работ [2], [3].

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-01-00152).