ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЦИКЛЫ УКОРОЧЕННЫХ СИСТЕМ КУКЛЕСА С СИММЕТРИЧНЫМ ВЕКТОРНЫМ ПОЛЕМ

И. Н. Сидоренко (Могилев, Беларусь)

Рассматриваются укороченные системы Куклеса

$$\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = -x(1+x^2) + (V_0 + Wx^2)y + Ry^3, \tag{1}$$

$$\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = -x(1-x^2) + (V_0 + Wx^2)y + Ry^3, \tag{2}$$

$$\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = x(1-x^2) + (V_0 + Wx^2)y + Ry^3, \tag{3}$$

где $V_0, W, R \in \mathbb{R}$. Векторные поля указанных систем являются симметричными относительно оси Oy. Системы (1)–(3) имеют следующие конфигурации особых точек в конечной части плоскости: одно антиседло (A), два седла и одно антиседло $(2S+A)$, два антиседла и одно седло $(2A+S)$ соответсвенно. Симметричность векторного поля в случае системы (3) позволяет исследовать предельные циклы только вокруг одного из фокусов — вокруг второго их число будет таким же.

Анализ фокусных величин показал, что рассматриваемые системы могут иметь двукратный фокус. Предложен алгоритм построения укороченных систем Куклеса с различными распределениями предельных циклов «нормального размера», основанный на возмущении кратного фокуса [1].

Теорема 1. *Система* (1) *с коэффициентами* $V_0 = -0.0052831876$, $W = 0.2243829694$, $R = -0.04700867449$ *имеет точно два предельных цикла вокруг начало координат.*

Теорема 2. *Система* (2) *с коэффициентами* $V_0 = -0.00906191$, $R = -0.442$, $W = 0.886197526$ *имеет точно два предельных цикла вокруг начало координат.*

Доказательство теорем проводится при помощи построения функции Дюлака — Черкаса [2] в области существования предельных циклов.

Также построены примеры систем (3) с распределениями ((2,2),1), ((1,1),2), ((0,0),3) предельных циклов «нормального размера». Здесь запись ((2,2),1) означает, что рассматриваемая система имеет по два предельных цикла вокруг левого и правого антиседел, а также один предельный цикл, окружающий все конечные особые точки.

Литература. 1. Сидоренко И.Н., Черкас Л.А. // Вестн. Гродненского гос. ун-та. Сер. 2. 2008. № 3(73). С. 20–26. **2.** Черкас Л.А. // Дифференц. уравнения. 1997. Т. 33, № 5. С. 689–699.