В.В. ЦЕГЕЛЬНИК
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь

АНАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕШЕНИЙ ТРЕХМЕРНЫХ НЕХАОТИЧЕСКИХ КОНСЕРВАТИВНЫХ СИСТЕМ

В работе исследованы аналитические свойства решений семейства трехмерных нехаотических консервативных систем с двумя квадратичными нелинейностями и одной константой. В предположении, что независимая переменная является комплексной, проведен Пенлеве-анализ каждой системы семейства.

V.V. TSEGEL’NIK

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

ANALYTICAL PROPERTIES OF SOLUTIONS OF THREE-DIMENSIONAL NON-CHAOTIC CONSERVATIVE SYSTEMS

The analytical properties of solutions of family of three-dimensional conservative systems with two quadratic nonlinearities and one constant are investigated. Painleve’ analysis of each system in the family is performed on the assumption that the independent variable is a complex variable.

Работы Спротта[1, 2] связаны с вопросом о том, насколько простой может быть трехмерная автономная система непрерывного времени, если она хаотична. Данный вопрос тесно связан с интересной и пока нерешенной проблемой определения минимальных условий для хаоса. В работе [3]было показано, что все диссипативные трехмерные автономные системы с четырьмя элементами в правых частях нехаотичны. Аналогичный результат для консервативных систем (за исключением одной) был получен в [4].

В данном сообщении представлены результаты исследования аналитических свойств решений консервативных систем с двумя квадратичными нелинейностями и одной константой [4]

$$\dot{x} = y^2 + yz, \quad \dot{y} = x, \quad \dot{z} = 1. \qquad (1)$$

$$\dot{x} = y^2 + z^2, \quad \dot{y} = x, \quad \dot{z} = 1. \qquad (2)$$

$$\dot{x} = 1 + y^2, \quad \dot{y} = xz, \quad \dot{z} = y. \qquad (3)$$

$$\dot{x} = \varepsilon + y^2, \quad \dot{y} = z^2, \quad \dot{z} = x. \qquad (4)$$

$$\dot{x} = 1 + y^z, \quad \dot{y} = x^2, \quad \dot{z} = x. \qquad (5)$$

$$\dot{x} = 1 + yz, \quad \dot{y} = x^2, \quad \dot{z} = y. \qquad (6)$$

$$\dot{x} = 1 + yz, \quad \dot{y} = z^2, \quad \dot{z} = x. \qquad (7)$$

$$\dot{x}=1+\varepsilon y^2,\ \ \dot{y}=x^2,\ \ \dot{z}=x. \tag{8}$$

$$\dot{x}=1+yz,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=\varepsilon y. \tag{9}$$

$$\dot{x}=1+z^2,\ \ \dot{y}=x^2,\ \ \dot{z}=y. \tag{10}$$

$$\dot{x}=z^2+\varepsilon,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=y. \tag{11}$$

$$\dot{x}=1+y,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=x^2. \tag{12}$$

$$\dot{x}=1+y,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=y^2. \tag{13}$$

$$\dot{x}=1+y,\ \ \dot{y}=z^2,\ \ \dot{z}=x^2. \tag{14}$$

$$\dot{x}=1+y,\ \ \dot{y}=z^2,\ \ \dot{z}=xy. \tag{15}$$

$$\dot{x}=x^2+y,\ \ \dot{y}=1,\ \ \dot{z}=-2zx. \tag{16}$$

$$\dot{x}=1+z,\ \ \dot{y}=x^2,\ \ \dot{z}=xy. \tag{17}$$

$$\dot{x}=y^2+y,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=1. \tag{18}$$

$$\dot{x}=y^2+z,\ \ \dot{y}=1,\ \ \dot{z}=x^2. \tag{19}$$

$$\dot{x}=y^2+z,\ \ \dot{y}=x^2,\ \ \dot{z}=1. \tag{20}$$

$$\dot{x}=y^2+z,\ \ \dot{y}=xz,\ \ \dot{z}=1. \tag{21}$$

В (1) – (21) x, y, z – неизвестные функции независимой переменной t; $\varepsilon^2=1$. В предположении, что переменная t является комплексной, доказана

Теорема. Системы (1), (9), (16), (19) являются системами Пенлеве-типа.

Список литературы

1. SprottJ.C. // Phys. Rev. E. 1994. Vol. 50. P. R647 – R650.

2. SprottJ.C. // Phys. Lett. A. 1997. Vol. 228. P. 271 – 274.

3. Heidel J., Zhang Fu. // Nonlinearity. 1999. Vol. 10. P. 1289 – 1303.

4. Heidel J., Zhang Fu. // Nonlinearity. 1999. Vol. 12. P. 617 – 633.