

$$\frac{dy}{dt} = \frac{3x^2 \cos t}{1 + 3x^2} + 2 \sin \sqrt{3t} \frac{x + y - \sin t}{1 + 3x^2} + \sin 2\sqrt{3t} \left( y - x^3 - \frac{y - x^3}{1 + 3x^2} \right).$$

Согласно теореме эта квазипериодическая система эквивалентна, в смысле совпадения отражающих функций,  $2\pi$ -периодической системе (2).

#### Литература

1. Мироненко В. И. *Отражающая функция и исследование многомерных дифференциальных систем*. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2004. 196 с.
2. Mironenko V.I., Mironenko V.V. *How to construct equivalent differential systems // Applied Mathematic Letters*. 2009. Vol. 22. P. 1356–1359.

## К ВОПРОСУ О РАЗЛИЧЕНИИ ЦЕНТРА, ФОКУСА И СЕДЛО — ФОКУСА ДЛЯ ОДНОРОДНОЙ СИСТЕМЫ ДАРБУ

В.В. Блашкевич

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь  
blvv@mail.ru

Проблема различения центра и фокуса для двумерной автономной системы обыкновенных дифференциальных уравнений исследуется длительное время (см., например, монографию [1]). В то же время аналогичные вопросы в трехмерном случае почти не изучались. Рассматривается вопрос о различении топологического типа изолированного состояния равновесия  $O(0, 0, 0)$  трехмерной однородной системы Дарбу

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= a_1x + b_1y + c_1z + xF(x, y, z), & \frac{dy}{dt} &= a_2x + b_2y + c_2z + yF(x, y, z), \\ \frac{dz}{dt} &= a_3x + b_3y + c_3z + zF(x, y, z), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $F(x, y, z)$  есть гладкая однородная функция степени однородности  $m \geq 1$ , имеющего пару чисто мнимых и один вещественный характеристические корни. В этом случае возникает задача различения центра, фокуса и седло — фокуса [2, с. 202–203]. Получены критерии решения данной задачи. В частности, имеют место следующие утверждения.

**Теорема 1.** *Состояние равновесия  $O(0, 0, 0)$  с парой чисто мнимых и одним ненулевым характеристическими корнями полиномиальной однородной системы Дарбу (1) при нечетном  $m$  является центром, устойчивым при отрицательном вещественном характеристическом корне, и неустойчивым при положительном вещественном характеристическом корне.*

**Теорема 2.** *Если трехмерное вещественное автономное проективное матричное уравнение Риккати [3] имеет состояние равновесия с парой чисто мнимых и одним ненулевым характеристическими корнями, то данное состояние равновесия является центром, устойчивым при отрицательном вещественном характеристическом корне, и неустойчивым при положительном вещественном характеристическом корне.*

#### Литература

1. Амелькин А. В., Лукашевич Н. А., Садовский А. П. *Нелинейные колебания в системах второго порядка*. Мн.: Изд-во БГУ, 1982.
2. Пуанкаре А. *О кривых, определяемых дифференциальными уравнениями*. М.–Л.: ГИТТЛ, 1947.
3. Winternitz P. *Lie groups and solutions of nonlinear differential equations // Lect. Notes in Phys*. 1983. Vol. 189. P. 263–331.