

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра дифференциальных уравнений и системного анализа

Аннотация к дипломной работе

**АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ЛЯПУНОВА И ЕГО
РЕАЛИЗАЦИЯ В ПАКЕТЕ WOLFRAM MATHEMATICA**

Слонский Алексей Николаевич

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук,
доцент А. Е. Руденок

2024

В дипломной работе 28 страниц, 2 иллюстрации, 5 источников, 2 приложения.

ОСОБАЯ ТОЧКА, ПОСТОЯННЫЕ ЛЯПУНОВА, ПОЛЯРНЫЕ КООРДИНАТЫ, ЦЕНТР, БАЗИС ГРЕБНЕРА, СИСТЕМА С ОДНОРОДНЫМИ НЕЛИНЕЙНОСТЯМИ

Объектом исследования является система дифференциальных уравнений с квадратичными нелинейностями.

Целью дипломной работы является нахождение необходимых условий существования особой точки типа центр в $O(0, 0)$ в полярных координатах для системы с однородными нелинейностями.

Для достижения поставленной цели использовались следующие методы и инструменты: переход к полярным координатам, применение теоремы Ляпунова о существовании голоморфного интеграла в окрестности центра, пакет Wolfram Mathematica.

В дипломной работе получены следующие результаты:

1. Доказана теорема Ляпунова о существовании голоморфного интеграла в окрестности центра
2. Выполнен переход к полярной системе координат для системы с однородными нелинейностями второго порядка
3. Вычислены первые 8 постоянных Ляпунова
4. Найдены необходимые условия наличия особой точки типа центр у системы с квадратичными нелинейностями в полярной системе координат.

Дипломная работа носит теоретический характер. Ее результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях систем с однородными нелинейностями более высших степеней.

Дипломная работа является завершенной, поставленные задачи решены в полной мере, присутствует возможность дальнейшего развития исследований.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

Thesis project is presented in the form of an explanatory note of 28 pages, 2 figures, 5 references, 2 application.

SINGULAR POINT, LYAPUNOV CONSTANTS, POLAR COORDINATES, CENTER, GRAEBNER BASIS, SYSTEM WITH HOMOGENEOUS NONLINEARITIES

The research object of this thesis project is to study system of differential equations with quadratic nonlinearities.

The purpose of this work is to find the necessary conditions for the existence of a special point of type center in $O(0, 0)$ in polar coordinates.

The following methods and tools were used to achieve the goal: transition to polar coordinates, application of Lyapunov's theorem on the existence of a holomorphic integral in the vicinity of the center, Wolfram Mathematica.

The main results of the thesis project are as follows:

1. Lyapunov's theorem on the existence of a holomorphic integral in the neighborhood of the center has been proven
2. The transition to a polar coordinate system has been completed for a system with homogeneous second-order nonlinearities
3. The first 8 Lyapunov constants have been calculated
4. The necessary conditions for the presence of a singular point of the center type for a system with quadratic nonlinearities in a polar coordinate system are found.

This thesis project is a theoretical/practical one. Its results can be used in further studies of systems with homogeneous nonlinearities of higher degrees.

The thesis project is complete, all tasks have been successfully done, there is a possibility for further research and development.

The thesis project was done solely by the author.