

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра дифференциальных уравнений и системного анализа**

**Аннотация к дипломной работе**

**ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЕРВЫХ ИНТЕГРАЛОВ И  
ИНТЕГРИРУЮЩИХ МНОЖИТЕЛЕЙ ДАРБУ ДЛЯ  
ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Сорокина Виктория Вадимовна

Научный руководитель:  
кандидат физ.-мат. наук,  
доцент Н. Л. Щеглова

Дипломная работа содержит

- 65 страниц,
- 19 рисунков,
- 1 таблицу,
- 32 источника,
- одно приложение.

Ключевые слова: ИНВАРИАНТНАЯ КРИВАЯ И ПОВЕРХНОСТЬ, КОФАКТОР, ПЕРВЫЙ ИНТЕГРАЛ ДАРБУ, ИНТЕГРИРУЮЩИЙ МНОЖИТЕЛЬ ДАРБУ, ПРОБЛЕМА ЦЕНТРА-ФОКУСА, ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЦИКЛЫ, WOLFRAM MATHEMATICA

В дипломной работе рассматривается автономная система обыкновенных дифференциальных уравнений, разрешенная относительно производных, с полиномиальными правыми частями. Исследования проводятся в рамках классических задач качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений: проблемы центра-фокуса и проблемы изохронности центра.

Целью дипломной работы является разработка инструментария для вычисления первых интегралов и интегрирующих множителей Дарбу полиномиальных динамических систем с использованием компьютерной математической системы *Wolfram Mathematica*.

Спроектирован алгоритм и реализована система функций пользователя в среде компьютерной алгебры *Wolfram Mathematica* для построения инвариантных кривых, первого интеграла Дарбу или интегрирующего множителя Дарбу рассматриваемой системы. Создан интерфейс пользователя, проведено тестирование на двумерных системах дифференциальных уравнений с нелинейностями второго, третьего, четвертого порядка, для систем Лъенара и на некоторых классах трехмерных систем.

Дипломная работа носит практический характер. Полученные результаты могут быть использованы для классификации систем дифференциальных уравнений, обладающих интегралом определенного вида, а также для полного качественного исследования отдельных классов рассматриваемых систем.

Результаты дипломной работы докладывались на двух научных конференциях:

1. 4-я Международная научно-практическая конференция «Веб-программирование и интернет-технологии (WebConf2018)»;
2. 75-й научная конференция студентов и аспирантов БГУ.

Результаты дипломной работы опубликованы в тезисах докладов 4-ой Международной научно-практической конференции «Веб-программирование и интернет-технологии (WebConf2018)» в секции «Численные методы и компьютерное моделирование».

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

Diploma thesis includes

- 65 pages,
- 19 illustrations,
- 1 table,
- 32 sources,
- 1 application.

Key words: INVARIANT CURVE AND SURFACE, COFACTOR, DARBOUX FIRST INTEGRAL, DARBOUX INTEGRATING FACTOR, CENTER-FOCUS PROBLEM, LIMIT CYCLES, WOLFRAM MATHEMATICA

The research object of the diploma thesis is autonomous two-dimensional system of ordinary differential equations, solved with respect to derivatives, with polynomial right sides. Researches have been conducted within the classic problems of qualitative theory: problem of center-focus and problem of the center isochronicity.

The aim of the diploma thesis is developing tool for building Darboux first integrals and integrating factors of the polynomial dynamic system using the computer mathematical system *Wolfram Mathematica*.

In the *Wolfram Mathematica* computer algebra environment the algorithm and the system of user functions for constructing of the invariant curves (surfaces), Darboux first integral or Darboux integrating factor of the system under consideration were designed and implemented. The user interface was created. Testing was carried out on 2-dimensional systems of the differential equations with non-linearities of the second, third and forth order, on Lienard systems and on some classes of 3-dimensional systems.

This diploma thesis is a practical one. The obtained results could be used for classification of the differential equations possessing an integral of a certain type, and also for a complete qualitative research of individual classes of the systems under consideration.

The results of the diploma thesis were reported at two scientific conferences:

1. 4th International Scientific and Practical Conference "Web Programming and Internet Technologies (WebConf2018)";
2. 75th scientific conference of students and postgraduates of BSU.

The results of the diploma thesis were published in the theses of the reports of the 4th International Scientific and Practical Conference "Web Programming and Internet Technologies (WebConf2018)" in the section "Numerical methods and computer modeling".

The diploma thesis was done solely by the author.