

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и фундаментальной информатики
Базовая кафедра вычислительных и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / _____

«__» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ РЕДУКЦИЙ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

Научный руководитель
кандидат физико-математических наук _____ / А.В. Шмидт

Выпускник _____ / Н.Д. Бызов

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Численное интегрирование редукций уравнений с частными производными» содержит 22 страницы текста, 4 использованных источника, 4 таблицы, 4 рисунка.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЭВОЛЮЦИОННОЕ УРАВНЕНИЕ,
МЕТОД РУНГЕ-КУТТЫ.

Цель работы – провести разработку программного приложения, осуществляющего численное интегрирование систем обыкновенных дифференциальных уравнений, получающихся в результате редукции уравнений в частных производных на основе допускаемых дифференциальных связей.

В результате работы разработан программный продукт и проведены численные расчеты.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Инвариантные многообразия эволюционных уравнений x - и t - системы	4
2. Метод Рунге-Кутты-Мерсона	8
3. Построение решений полулинейного параболического уравнения.	10
3.1 Результаты вычислений.....	12
4. Построение решений уравнений диффузия-конвекция	15
4.1 Результаты вычислений.....	18
Заключение	21
Список использованных источников	22

Введение

Нередко возникает ситуация, когда применение методов теоретико-группового анализа дифференциальных уравнений приводит к успешному нахождению дифференциальной связи для данного уравнения в частных производных, однако построение точных решений является затруднительным.

В случае эволюционных систем и уравнений, обладающих инвариантными многообразиями, О.В. Капцовым в работе [1] показана возможность построения систем, описывающих эволюцию решений исходных уравнений в x - и t - направлениях. В результате, задача построения решения исходных уравнений сводится к согласованному численному интегрированию x - и t -систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Целью работы является построение численных решений уравнений в частных производных, обладающих дифференциальными связями, на основе их редукции к системам обыкновенных дифференциальных уравнений, которые описывают эволюцию решений по независимым переменным.

Результаты работы могут быть использованы для численного интегрирования дифференциальных уравнений в частных производных, обладающих дифференциальными связями, в случаях, когда получение аналитических результатов затруднительно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев В. К., Капцов О. В., Пухначев В. В., Родионов А. А. Применение теоретико-групповых методов в гидродинамике / В. К. Андреев, О. В. Капцов, В. В. Пухначев, А. А. Родионов – Новосибирск: ВО «Наука», 1994.
2. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков – Москва: «Бином» Лаборатория знаний, 2000.
3. Мудров, А. Е. Численные методы для ПЭВМ / А. Е. Мудров – Томск: Малое государственное редакционно-издательское предприятие «РАСКО», 1991.
4. Шмидт А. В. Дифференциальные связи одного класса нелинейных диффузионных уравнений с конвективным членом// Вычислительные технологии. 2000. Т. 5, № 4. С. 111-123. / А. В. Шмидт – Красноярск: Институт вычислительного моделирования СО РАН.
5. Капцов О. В. Линейные определяющие уравнения для дифференциальных связей // Математический сборник. 1998.Т. 189. № 12. С. 103–118.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и фундаментальной информатики
Базовая кафедра вычислительных и информационных технологий

/ **УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой
Шаймуров В.В.
« 9 » июня 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

**ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ РЕДУКЦИЙ УРАВНЕНИЙ С
ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ**

Научный руководитель
кандидат физико-математических наук

Шмидт / А.В. Шмидт
9.06.2018

Выпускник

Бызов / Н.Д. Бызов
9.06.2018

Красноярск 2018