

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

«ПОЛНОСТЬЮ ИНВАРИАНТНЫЕ РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ»

Никифоренко Виктория Витальевна

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент
В. И. Репников

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 44 с., 9 источников, 12 рис., 4 прил.

Ключевые слова: ГРУППОВОЙ АНАЛИЗ, МЕТОД РАЗНОСТНЫХ ИНВАРИАНТОВ, АЛГЕБРА ЛИ, КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ, ОПРЕАТОР ПРОДОЛЖЕНИЯ, КРИТЕРИЙ ИНВАРИАНТНОСТИ, ГРУППЫ СИММЕТРИЙ, РАЗНОСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ.

Цель работы – разработать метод построения инвариантов для дифференциальных уравнений и использовать его для создания разностных схем, сохраняющих симметрии исходных уравнений.

Объект исследования – полностью инвариантные разностные схемы.

Методы исследования – анализ литературы и источников, связанных с групповыми свойствами дифференциальных уравнений и техникой их исследования, с изучением способов продолжения групповых операторов в сеточное пространство.

Результаты работы: разностные схемы, построенные на основе метода конечно-разностных инвариантов, сохраняющие полную группу преобразований, допускаемых на основе исходной задачи; вычислительный эксперимент, проведенный по построенным разностным схемам.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Областью возможного практического применения является разработка численных методов решения дифференциальных уравнений в задачах математической физики, гидродинамики, квантовой механики, теории упругости и других областях, где важна сохранность симметрий при дискретизации.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 44 с., 9 крыніцы, 12 мал., 4 дадаток.

Ключавыя словы: ГРУПАВЫ АНАЛІЗ, МЕТАД РОЗНАСНЫХ ІНВАРЫЯНТАЎ, АЛГЕБРА ЛІ, КАНЕЧНА-РОЗНАСНЫЯ СХЕМЫ, АПЕРАТАР ПРАДОЎЖВАННЯ, КРЫТЭРЫЙ ІНВАРЫЯНТНАСЦІ, ГРУПЫ СІМЕТРЫЙ, РОЗНАСНЫЯ ВЫВОДНЫЯ.

Аб'ект даследавання – цалкам інварыянтныя рознасныя схемы.

Мэта работы – распрацаваць метады пабудовы інварыянтаў для дыферэнцыяльных ураўненняў і выкарыстаць яго для стварэння рознасных схем, якія захоўваюць сіметрыі зыходных ураўненняў.

Метады даследавання – аналіз літаратуры і крыніц, звязаных з групавымі ўласцівасцямі дыферэнцыяльных ураўненняў і тэхнікай іх даследавання, з вывучэннем спосабаў прадоўжвання групавых аператараў у сеткавую прастору.

Вынікі працы: рознасныя схемы, пабудаваныя на аснове метаду канечна-рознасных інварыянтаў, якія захоўваюць поўную групу пераўтварэнняў, што дапускаюцца на аснове зыходнай задачы; вылічальны эксперымент, праведзены па пабудаваных рознасных схемах.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай працы з'яўляюцца даставернымі. Праца выканана самастойна.

Вобласць магчымага практычнага прымянення з'яўляецца распрацоўка шэрагу метадаў, рашэнняў дыферэнцыяльных метадаў у задачах матэматычнай фізікі, гідрадынамікі, квантавай механікі, тэорыі пругкасці і іншых галінах, дзе важная захаванасць сіметрыі пры выдаленні.

ANNOTATION

Diploma work, 44 p., 9 sources, 12 fig., 4 application.

Key words: GROUP ANALYSIS, METHOD OF DIFFERENCE INVARIANTS, LIE ALGEBRA, FINITE-DIFFERENCE SCHEMES, PROLONGATION OPERATOR, INVARIANCE CRITERION, SYMMETRY GROUPS, DIFFERENCE DERIVATIVES.

Object of research – fully invariant finite-difference schemes.

Purpose of the work – develop a method for constructing invariants for differential equations and to use it to create difference schemes that preserve the symmetries of the original equations.

Methods of research – analysis of literature and sources related to the group properties of differential equations and techniques for their study, as well as investigation of methods for prolonging group operators into grid space.

Results of the work: difference schemes constructed using the method of finite-difference invariants, which preserve the full group of transformations admitted by the original problem; a computational experiment conducted using the constructed difference schemes.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the diploma work are authentic. The work has been put through independently.

Recommendations on the usage. Development of a number of methods, solutions of differential methods in problems of mathematical physics, hydrodynamics, quantum mechanics, elasticity theory and other areas where the preservation of symmetry during removal is important.