Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0499U001166

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-01-2001

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бистрицький Максим Євгенович

2. Bystryts'kyj Maksym Yevgenovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.01.07

Назва наукової спеціальності: Обчислювальна математика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 14-05-1999

Спеціальність за освітою: 0102

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.194.01

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.41.19

Тема дисертації:

1. Різнецеві схеми на неортогональних шаблонах для рівняння гіперболічного типу

2. Finite-difference schemes on non-ortho-go-nal patterns for hyperbolic partial differential equations.

Реферат/анотація:

1. Автор пропонує та досліджує новий клас різницевих апроксимацій - різницеві оператори Лапласа на неортогональних шаблонах прямокутної сітки. Детально розглянуто два важливі випадки - оператор на неортогональному семиточковому шаблоні на площині та на неортогональному тринадцятиточковому шаблоні у тривимірному просторі. Проведено аналіз спектральних та дисперсійних властивостей цих операторів. Доведено, що дисперсійні властивості різницевих схем на неортогональних шаблонах кращі за дисперсійні властивості звичайних схем на прямокутних сітках. Одержано оцін-ки точності схем, що використовують неортогональні шаблони, для еліптичних та гіперболічних рівнянь з негладкими розв'язками. Доводиться, що для схеми з оператором на семиточковому шаблоні вибором правої частини можна досягти четвертого порядку апроксимації як для еліптичного, так і для гіперболічного випадку. Запропоновано прямі методи розв'язування схем на неортогональних шаблонах. Показано, що перехід на прямокутну сітку для двовимірного рівняння до зволив збільшити ефективність алгоритмів у два рази,

порівняно із трикутною сіткою, причому без погіршення апроксимаційних та дисперсійних властивостей схеми.

2. The author introduced and analyzed the new finite-difference approximations - discrete Laplace operators on nonorthogonal patterns of the re-ctangular grid. The main difference operators have been constructed on non-orthogonal patterns. Two particular cases - discrete Laplace operator on nonorthogonal seven-point pattern on the plane, and nonothogonal thirteen-point pattern in three-dimensional space - have been analyzed in detail. A comparison is also drawn between the pro-perties of both nonorthogonal and classical schemes. It has been pro-ved in the dissertation that dispersional properties of the finitedifference schemes on nonorthogonal patterns are better then the corresponding properties of the classical schemes. Evaluations of the convergence rate for the difference elliptic and hyperbolic problems have been obtained for sche-mes on nonorthogonal patterns. It has also been pro-ved that the four order of approximation by choosing the right side in the scheme both for elliptic and for hyperbolic equations can be obtained for a sche-me on the sevenpoint pattern. Some direct methods for computation schemes on nonorthogonal patterns have been proposed. It has been shown that going onto the rectangular grid (two-dimensional case) allows to increase effectiveness of algorithms by twice in comparison with the triangular grid without loosing dispersional properties. The dissertation consists of the Introduction, three Chapters, the Con-clusion, and the List of the References. The total volume of the ma-nu-script is 137 pages. In the Introduction there is grounded the importance of the work, its goals, the main issues of the research, and the main results are presented with their theoretical and practical value, as well as it includes the comprise content of the work. In Chapter I a new method for building difference approximations of the Laplace operator has been developed that is based upon the reduction of derivatives on variables to derivatives on artificially introduced directions. As a result the main difference operators have been constructed on nonorthogonal patterns both for the plane and for a three-dimensional space. The vicinity of patterns to a circumference (in two-dimensional case) and to a sphere (in three-dimensional case) causes better dispersional characterstics of such schemes, comparing to sche-mes on usual approximations using orthogonal patterns. In this chapter only nonorthogonal patterns are considered, i.e., the ones in which at least one of axis directions is absent. Dispersional and approximation pro-perties of Laplace operators on nonorthogonal seven-point and non-or-thogonal thirteen-points patterns have been analyzed in detail. In Chapter II the convergence rates has been obtained for finite-dif-ference schemes with solutions from the Sobolev class. Elliptic and hy-perbolic equations on nonorthogonal patterns have been analyzed. We used two-dimensional discrete Fourier transforms, discrete analogue to Marcinkiewicz Theorem on multiplier, and Bramble-Hilbert Lemma to find a priori e stimates and error bounds. Error bounds for hyperbolic equation for both the grid method and the method of lines have been obtained. In Chapter III direct methods of computing elliptic and hyperbolic sche-mes on nonorthogonal seven-point pattern on the plane were con-struc-ted. Consecutively the technique of separation of variables (Fourier method), the technique of the incomplete reduction for Poisson equa-tion were used. The result has been adopted for hyperbolic equations. A simple factorization has been proposed for implicit scheme of the hyperbolic equation. Additionally, in the Chapter the stability of this factorization has been analyzed. It is proved that this factorization does not make worse dispersional properties of the finite-difference scheme on the nonorthogonal pattern. Thus, we have the following results: 1. The new class of finite-difference approxmations of the Laplace operator on rectangular grid has been constructed. 2. Dispersional and approximational properties of main schemes - on nono rthogonal seven-point pattern on the plane and on thir-teen-point pattern on 3d space on the rectangular grid have been analyzed. 3. For elliptic and hyperbolic equations the error estimates for schemes with solutions from the Sobolev space have been obtained. 4. Some computational algorithms for schemes on nonorthogonal patterns have been proposed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Москальков М.М.
2. Москальков М.М.

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.01.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Приказчиков В.Г.
2. Приказчиков В.Г.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макаренко О.С.

2. Макаренко О.С.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Шор Н.З.

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Шор Н.З.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.