Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U001783

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-11-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сидоров Максим Вікторович
2. Sidorov Maxim Victorovich

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-11-2019

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.052.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

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. Методи двобічних наближень розв'язання деяких класів нелінійних задач математичної фізики

2. Two-sided approximations methods for solving certain classes of nonlinear problems in mathematical physics

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження – процеси, математичними моделями яких є задачі для напівлінійних еліптичних рівнянь, систем напівлінійних еліптичних рівнянь і напівлінійних параболічних рівнянь. Мета роботи – розробка двобічних ітераційних методів розв'язання першої крайової задачі для напівлінійного еліптичного рівняння та системи напівлінійних еліптичних рівнянь і методу розв'язання першої початково-крайової задачі для напівлінійного параболічного рівняння на основі сумісного застосування методів Роте і двобічних наближень. Методи дослідження: методи теорії нелінійних операторних рівнянь у напівупорядкованих просторах, методи математичної фізики, конструктивний апарат теорії R-функцій. Теоретичні і практичні результати – отримані у роботі результати у сукупності є розв'язанням наукової проблеми побудови методів двобічних наближень розв'язання задач для нелінійних рівнянь математичної фізики, а саме, уроботі розроблено двобічні ітераційні методи розв'язання першої крайової задачі для напівлінійного еліптичного рівняння та системи напівлінійних еліптичних рівнянь і напівдискретний метод розв'язання першої початково-крайової задачі для напівлінійного параболічного рівняння на основі сумісного використання

методів Роте та двобічних наближень. Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше введено поняття квазіфункції Гріна-Рвачова першої крайової задачі для невироджуваного еліптичного оператора другого порядку і з її допомогою отримано інтегральне рівняння, еквівалентне першій крайовій задачі для напівлінійного еліптичного рівняння, та систему інтегральних рівнянь, еквівалентну першій крайовій задачі для системи напівлінійних еліптичних рівнянь, у областях, геометрію яких можна аналітично описати за допомогою конструктивних засобів теорії R-функцій; вперше виділено клас напівлінійних звичайних диференціальних рівнянь, перша крайова задача для яких дозволяє її подання (за допомогою функції Гріна) у вигляді нелінійного операторного рівняння з оператором гетеротонного типу, і клас напівлінійних еліптичних рівнянь та систем напівлінійних еліптичних рівнянь, перша крайова задача для яких дозволяє її подання (за допомогою функції Гріна чи квазіфункції Гріна-Рвачова) у вигляді нелінійного операторного рівняння з оператором гетеротонного типу, що дозволяє будувати двобічні ітераційні методи знаходження додатних розв'язків цих задач; отримав подальший розвиток метод двобічних наближень розв'язання першої крайової задачі для напівлінійного звичайного диференціального рівняння на основі використання функції Гріна в частині його застосування до рівнянь більш загального вигляду; отримав подальший розвиток метод двобічних наближень розв'язання першої крайової задачі для напівлінійного еліптичного рівняння на основі використання функції Гріна в частині його застосування до рівнянь більш загального вигляду; вперше розроблено метод двобічних наближень розв'язання першої крайової задачі для напівлінійного еліптичного рівняння на основі використання квазіфункції Гріна-Рвачова; вперше розроблено методи двобічних наближень розв'язання першої крайової задачі для системи напівлінійних еліптичних рівнянь на основі використання функції Гріна чи квазіфункції Гріна-Рвачова; вперше на основі сумісного використання методів Роте та двобічних наближень розроблено напівдискретний метод розв'язання першої початково-крайової задачі для напівлінійного параболічного рівняння; вперше з рівнянь з нелінійним коефіцієнтом теплопровідності виділено клас рівнянь, розв'язок першої крайової задачі для яких може бути знайдений методом двобічних наближень, що дало можливість отримати умови існування єдиного додатного розв'язку задачі та збіжності до нього послідовних наближень; вперше до розв'язання нелінійної задачі Нав'є застосовано метод двобічних наближень, на основі чого отримано умови існування єдиного додатного розв'язку задачі та збіжності до нього послідовних наближень; удосконалено метод побудови сильно інваріантного конусного відрізка в частині використання апарату теорії R-функцій для вибору його нижнього та верхнього кінців, які обираються за початкові наближення при реалізації двобічних ітераційних методів. Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітньому процесі Харківського національного університету радіоелектроніки. Отримані результати можуть бути використані при математичному моделюванні процесів, що описуються першою крайовою задачею для напівлінійного еліптичного рівняння та системою напівлінійних еліптичних рівнянь і першою початково-крайовою задачею для напівлінійного параболічного рівняння.

2. The object of study is processes whose mathematical models are problems for semilinear elliptic equations, systems of semilinear elliptic equations, and semilinear parabolic equations. The purpose of the work is to develop two-sided iterative methods for solving the first boundary-value problem for the semilinear elliptic equation and the system of semilinear elliptic equations, and the method for solving the first initial-boundary-value problem for the semilinear parabolic equation based on the joint application of the Rothe method and two-sided approximations. Research methods: methods of theory of nonlinear operator equations in semi-ordered spaces, methods of mathematical physics, constructive apparatus of the R-functions theory. Theoretical and practical results – the obtained results are a solution of the scientific problem of constructing methods of two-sided approximations for solving problems for nonlinear equations of mathematical physics. Namely, the work developed two-sided iterative methods for solving the first boundary-value problem for a semilinear elliptic equation and a system of semilinear elliptic equations and a semidiscrete method for solving the first initial-boundary value problem for a semilinear parabolic equation based on the joint use of Rothe method and two-sided approximations. The scientific novelty of the results obtained is that the concept of the Green-Rvachev quasifunction of the first boundary value problem for a nondegenerate second-order elliptic operator was

introduced for the first time and with its help it was obtained an integral equation equivalent to the first boundary-value problem for a semilinear elliptic equation and a system of integral equations equivalent to the first boundary problem for a system of semilinear elliptic equations, in domains, whose geometry can be analytically described using structural tools of R-functions theory; it was firstly distinguished the class of semilinear ordinary differential equations, the first boundary-value problem for which allows its representation (using the Green function) as a nonlinear operator equation with a heterotone type operator and the class of semilinear elliptic equations and systems of semilinear elliptic equations, the first boundary-value problem for which allows its representation (using the Green function or the Green-Rvachev quasifunction) in the form of a nonlinear operator equation with a heterotone type operator, which allows build two-sided iterative methods for finding positive solutions of these problems; it was further developed the method of two-sided approximations for solving the first boundary-value problem for semilinear ordinary differential equations and for solving the first boundary-value problem for a semilinear elliptic equation based on the use of the Green function in its application to equations of a more general form; it was developed for the first time the method of two-sided approximations for solving the first boundary-value problem for a semilinear elliptic equation based on the use of the Green-Rvachev quasifunction; it were developed for the first time the methods for two-sided approximations for solving the first boundary-value problem for a system of semilinear elliptic equations based on the use of the Green function or the Green-Rvachev quasifunction; it was developed for the first time a semidiscrete method for solving the first initial-boundary value problem for a semilinear parabolic equation based on the joint use of Rothe methods and two-sided approximations; for the first time from the equations with a non-linear coefficient of thermal conductivity a class of equations has been singled out whose solution to the first boundary-value problem can be found by the method of two-sided approximations, which made it possible to obtain the conditions for the existence of a unique positive solution to the problem and the convergence of successive approximations to it; for the first time, the method of two-sided approximations was applied to the solution of the nonlinear Navier problem, on the basis of which it were obtained the conditions for the existence of a unique positive solution to the problem and the convergence of successive approximations to it; it was improved the method of constructing a strongly invariant cone segment in terms of using the apparatus of the theory of R-functions to select its lower and upper ends, chosen as initial approximations in the implementation of two-sided iterative methods. The results of the thesis are introduced in the educational process of the Kharkov National University of Radio Electronics. The results can be used in mathematical modeling of the processes described by the first boundary-value problem for a semilinear elliptic equation and a system of semilinear elliptic equations and the first initial-boundary value problem for a semilinear parabolic equation.

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. Колосов Анатолій Іванович

2. Kolosov Anatoliy Ivanovich

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.03

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. Колосов Анатолій Іванович

2. Kolosov Anatoliy Ivanovich

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.03

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. Колодяжний Володимир Максимович

2. Kolodyazhnyy Volodymyr M.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зуб Станіслав Сергійович

2. Zub Stanislav Sergiyovych

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дияк Іван Іванович

2. Dyyak Ivan Ivanovych

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	Безкоровайний Володимир Валентинович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Безкоровайний Володимир Валентинович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.

