Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0517U000675

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-10-2017

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Громов Василь Олександрович
2. Gromov Vasyl Oleksandrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 06-10-2017

Спеціальність за освітою: 8.04030101

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: 49010, м. Дніпро, 10, пр. Гагаріна, 72

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 08.051.09

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: 49010, м. Дніпро, 10, пр. Гагаріна, 72

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. Моделі, методи та алгоритми теорії біфуркацій для нелінійних еліптичних рівнянь типу Кармана

2. Models, methods, and algorithms of bifurcation theory for nonlinear elliptic equations of von Karman type

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження - нелінійні процеси у медицині, механіці, біології, що приводять до появи біфуркації. Предмет дослідження - математичні моделі, описувані нелінійними еліптичними рівняннями типу Кармана; методи і алгоритми розв'язання прямих та обернених задач теорії біфуркацій для зазначеного класу моделей. Мета дослідження - дисертаційна робота спрямована на створення теоретичних та алгоритмічних основ обчислювальних методів теорії біфуркацій у напрямку моделювання та розв'язання проблем у медицині, механіці, біології, які полягають у аналізі перед- та постбіфуркаційних станів систем, описуваних нелінійними еліптичними рівняннями типу Кармана. Методи дослідження - числово-аналітичне моделювання нелінійних процесів, апарат нелінійного функціонального аналізу, числові методи побудови й аналізу біфуркаційної картини нелінійних крайових задач для рівнянь у частинних похідних, числові методи

кластеризації. Запропоновано ітеративний метод, що дозволяє звести розв'язання нелінійної крайової задачі для рівнянь у частинних похідних, до розв'язування послідовності нелінійних крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь. Запропоновано підхід, що дозволяє локалізувати та аналізувати особливі точки, будувати гілки розв'язку, що виходять із точок біфуркації; тут використано числову побудову рівнянь розгалуження. Здійснено аналіз та теоретичне обґрунтування методів. У сукупності зазначені методи дозволяють побудувати біфуркаційну картину для нелінійних крайових задач для рівнянь типу Кармана. Зазначений метод побудови біфуркаційної картини застосовано до аналізу нелінійної крайової задачі для рівнянь Кармана, визначених на відкритій та замкнутій циліндричних поверхнях, систем зв'язаних рівнянь Кармана тощо. В усіх вищезазначених випадках встановлено базова біфуркаційна картина (з можливістю гілок первинного, вторинного та третинного розгалуження) та сценарії її руйнування, проаналізовано зв'язок між істотною немонотонністю залежностей між параметрами задачі та руйнуванням біфуркаційної картини. Запропоновано підхід до розв'язання задачі ідентифікації передбіфуркаційних станів: для побудови множини передвісників біфуркації використано кластеризацію послідовностей розв'язків, що фіксуються на постбіфуркаційних гілках; центри зазначених кластерів утворюють множину передвісників біфуркації. Указані підходи до розв'язання прямих та обернених задач теорії біфуркацій застосовано до аналізу поведінки конкретних систем, що використовуються в космічній промисловості, медицині, біології. Методи, чисельні алгоритми та комплекси програм можуть бути використані в науково-дослідних та проектно-конструкторських організаціях для проектування та розрахунку елементів тонокостінних конструкцій.

2. The object of study is nonlinear phenomena in the fields of medicine, mechanics, and biology able to exhibit bifurcations. The subject of study is the mathematical models governed by the nonlinear elliptic equations of von Karman-type equations; methods and algorithms to solve the direct and inverse bifurcation problems for that class of models. The goal of study. This thesis makes the original contribution towards one of the challenging issues facing computational mathematics, which is how to develop models, methods, and algorithms of bifurcation theory for nonlinear elliptic equations of von Karman type. The methods of study are numerical and analytical modelling of nonlineas phenomena, methods of nonlinear functional analysis, numerical methods to contruct and examine branching structure for nonlinear boundary problems for partial differential equations, and numerical clustering methods as well. In the framework of novel iterative method, the solution of the nonlinear boundary problem for PDEs is constructed as a sequence of nonlinear boundary problem for ODEs; in turn, these ones are reduced to the equivalent Cauchy problems. The numerical approach is proposed to localize and analyze singular points as well trace the respective bifurcation paths. All methods are theoretically justified. In combination, the methods consitute a novel approach to obtain bifurcation structure for nonlinear boundary problems for von Karman-type equations. The approach was utilized to explore bifurcation structure for the nonlinear boundary problem for von Karman equations, defined on close and open cylindrical domains, systems of coupled von Karman equations. For all cases mentioned above, wide-ranging simulation reveals basic bifurcation structures (with possible primary, secondary, and tertiary bifurcation paths) and feasible scenarios of its destruction; it also allows analyzing non-monotonicity of bifurcation set sections, associating their maxima and minima with different bifurcation paths of the basic bifurcation structures. The novel approach to solve the problem to identify pre-bifurcation state implies that one should seek for typical sequences preceding to possible bifurcations (topological bifurcation precursors). To construct the set of precursors, we apply knowledge extraction (clustering) technique to a set of all sequences of post-bifurcation solutions observable on bifurcation paths. The approaches in question to solve direct and inverse problems of bifurcation theory are applied to analyze bifurcations of particular systems frequent in space, nano-, and biotechnologies. Methods, numerical algorithms, and program pakages may be used to design and calculate thin-walled structures in scientific laboratories and design offices.

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)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Касьянов Павло Олегович
2. Касьянов Павло Олегович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.05.01

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. Шахно Степан Михайлович
2. Шахно Степан Михайлович

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. Яковлев Сергій Всеволодович
2. Яковлев Сергій Всеволодович

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 Кісельова Олена Михайлівна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Кісельова Олена Михайлівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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