Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002570

Державний реєстраційний номер: 0119U101053

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження математичних моделей фізичних процесів методами ідентифікації та рекурентного аналізу із застосуванням інформаційних технологій

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380563749800, 380563749850

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380563749800

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження математичних моделей фізичних процесів методами ідентифікації та рекурентного аналізу із застосуванням інформаційних технологій

Назва роботи англійською:

Mathematical Models Research of Physical Processes by Methods of Identification and Recurrent Analysis with the Use of Information Technologies

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – системи диференціальних рівнянь, рекурентні нейронні мережі та сучасні програмні засоби для моделювання динамічних процесів. Мета роботи – розробка моделей та методів ідентифікації функціональних залежностей у даних великого обсягу. Методи дослідження – сучасні методи теорії диференціальних рівнянь, рекурентного аналізу та обчислювальної математики. Результати роботи – розроблені нові чисельні методи і алгоритми, які дозволяють розв'язувати задачі фінансового аналізу. Розглянуто два методи моделювання: метод, заснований на рекурентному аналізі і метод із застосуванням нейронних мереж. Перший метод, метод реконструкції системи звичайних диференціальних рівнянь, використовується в тому випадку, якщо дослідник має тільки інформацію щодо процесу у вигляді одного часового ряду або декількох часових рядів. Він потребує виявлення схованої інформації і надає можливість знайти параметри, які дозволяють виявити наступні дані: простір вкладення часового ряду (параметр m – розмірність системи ЗДР), параметр затримки (▫ – для побудови аттрактору системи що реконструюється). Питання адекватності побудованої системи та інформацію з часових рядів також можна розглядати з використанням нелінійного рекурентного аналізу. Другий метод – це метод нейронних мереж. Нейронна мережа – це біологічний термін, що визначає систему збирання, обробки і передачі інформації мозком живої істоти. Метод нейронних мереж дозволяє конструювати і досліджувати моделі будь-яких процесів навколишнього середовища та робити прогноз їх подальшої зміни. За допомогою нейромережевих технологій можна встановити час різкої зміни (кризи) нормального функціонування біологічних, економічних або соціальних систем. Це дозволить розробити стратегію запобігання шкідливим явищам, які можуть виникнути у згаданих системах. Новизна розробки – всі результати одержані у звіті є новими.

Реферат англійською:

"The object of research is systems of differential equations, recurrent neural networks and modern software for modeling dynamic processes. The purpose of the work is to develop models and methods for identifying functional dependencies in large data. Research methods - modern methods of theory of differential equations, recurrent analysis and computational mathematics. The results of the work - developed new numerical methods and algorithms that allow you to solve some problems of financial activities. Two modeling methods are considered: the method based on recurrent analysis and the method of neural networks. The first method, the method of reconstructing a system of ordinary differential equations, is used if the researcher has only information about the process in the form of one time series or several time series. It requires the detection of hidden information and makes it possible to find parameters that allow you to detect the following data: the space of the time series (parameter m - the dimension of the ZDR system), the delay parameter (▫ - to build the attractor of the system under reconstruction). The adequacy of the constructed system and information from time series can also be considered using nonlinear recurrent analysis. The second method is the neural network method. Neural network is a biological term that defines the system of collecting, processing and transmitting information by the brain of a living being. The method of neural networks allows you to design and study models of any environmental processes and predict their further change. With the help of neural network technologies it is possible to establish the time of a sharp change (crisis) of the normal functioning of biological, economic or social systems. This will

allow you to develop a strategy to prevent harmful effects that may occur in these systems. Novelty of development - all results obtained in the report are new.

Індекс УДК: 519.6:517, 519.711.3, 19.254:519.248

Коди тематичних рубрик: 27.41.17, 28.17.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Білозьоров Василь Євгенович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Нові чисельні методи і алгоритми для розв'язку задач аналізу та прогнозування фінансової діяльності

Назва НТП англійською: New numerical methods and algorithms for solving problems of analysis and forecasting of financial activities

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У науково-дослідній роботі розробляються та застосовуються два методи моделювання: метод, заснований на рекурентному аналізі, і метод із застосуванням нейронних мереж. Метод реконструкції системи звичайних диференціальних рівнянь використовується, якщо дослідник має інформацію про об'єкт дослідження або процес у вигляді одного або декількох часових рядів. Із застосуванням запропонованого підходу відновлюються параметри математичної моделі об'єкту дослідження. Метод нейронних мереж дозволяє побудувати нелінійні залежності між вхідними та вихідними даними, спираючись на неповну, зашумлену та спотворену інформацію про об'єкт дослідження. Метод дозволяє конструювати і досліджувати моделі будь-яких процесів у навколишньому середовищі та здійснювати прогнозування їх подальшої зміни. За допомогою нейромережевих технологій можна встановити час різкої зміни (кризи) нормального функціонування біологічних, економічних або соціальних систем. За допомогою нейромережевого підходу розв'язано задачі кластеризації даних, задачі прогнозування, задачі знаходження оптимального керуючого впливу на систему. Розроблені нові чисельні методи і алгоритми, які дозволяють розв'язувати задачі фінансового аналізу та задачі прогнозування поведінки об'єктів, систем та фізичних процесів. Розроблено відповідне програмне забезпечення, здійснено тестування на модельних задачах, проведено налаштування параметрів алгоритмів. Результати застосування методу рекурентного аналізу представлено у вигляді галереї з 26 модельних систем звичайних диференціальних рівнянь. Питання адекватності побудованої моделі об'єкту або процесу також розглядається з використанням методу нелінійного рекурентного аналізу. Метод нейронних мереж був апробований для передбачення коливання цін на коштовні метали (золото, срібло, платина, паладій) на світових біржах у 2020 році.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: фінансова галузь

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Belozyorov V.Ye., Volkova S.A. On Equivalence of Linear Control Systems and Its Usage for Verification of the Correctness of Real Dynamic Process Various Models -- JOURNAL OF OPTIMIZATION, DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR APPLICATIONS (JODEA). -- V. 28. - №1.- June 2020. - P. 43-97.

Obodan, T. A. Zaitseva, and O. D. Fridman Contact problem for a rigid punch and an elastic half space as an inverse problem// Journal of Mathematical Sciences, Vol. 240, No. 2, July, 2019 – P. 184-193.

Belozyorov V. Ye., Koshel Ye. V., Zaytsev V.G. The possibility of the robust chaos emergence in the Lorenz-like non-autonomous system -- JOURNAL OF OPTIMIZATION, DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR APPLICATIONS (JODEA). DOI 10.15421/141902. -V. 27. - №2.- December 2019. - P. 1-16.

Гук Н.А. Застосування згорткових нейронних мереж до задач класифікації зображень / Н.А. Гук, Д.С. Малишко // Зб. наук. праць «Питання прикладної математики і математичного моделювання». – Дніпро. – 2020. – Вип. 20. – С. 45-54.

Гук Н.А. Особливості варіаційного формулювання оберненої задачі теорії тонких пластин / Н.А. Гук // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Київ. – 2019. – Вип. 40-1. – С. 40-47.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Оковитий Сергій Іванович
д. х. н., 02.00.03

Перелік осіб-виконавців

Єгошкін Данило Ігорович

Білозьоров Василь Євгенович
(д.ф.-м.н., 01.05.01)

Гук Наталія Анатоліївна
(д. ф.-м. н., 01.02.04)

Зайцев Вадим Григорович
(к.ф.-м.н., 01.05.02)

Золотько Костянтин Євгенович
(к. т. н.)

Сафронова Інга Анатоліївна
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Терзі Н. В.

Телефон +38 (097) 499-46-87

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

