Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U101319

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-09-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ломовой Володимир Ілліч

2. Lomovoy Volodymyr

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат 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: 27-08-2020

Спеціальність за освітою: Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси

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): К 41.052.11

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, 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: Національний університет "Одеська морська академія"

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, Одеська обл., 65029, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.15 , 28.17.19

Тема дисертації:

1. Методи та засоби непараметричної ідентифікації нелінійних динамічних систем на основі моделей Вольтерри в частотній області

2. Methods and Tools of Nonparametric Identification for Nonlinear Dynamical Systems Based on Volterra Models in Frequency Domain

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено розв'язанню важливої науково-практичної задачі, яка полягає в підвищенні точності і обчислювальної стійкості методів детермінованої ідентифікації нелінійних динамічних систем у вигляді рядів та поліномів Вольтерри в частотній області на основі експериментальних даних спостережень «вхід - вихід» з використанням тестових полігармонічних сигналів та урахуванням похибок вимірювань відгуків; в створенні на основі теоретичних досліджень ефективних обчислювальних та програмних засобів визначення багатовимірних частотних характеристик в умовах неповної апріорної інформації про систему, що досліджується. Метод ідентифікації з використанням поліномів Вольтерри дає можливості моделювання суттєво нелінійних систем у заданому інтервалі амплітуд вхідних сигналів, за межею радіусу збіжності ряду Вольтерри. Для підвищення завадостійкості отриманих результатів ідентифікації використано вейвлет-фільтрацію. Розроблено апаратно-програмні засоби автоматизованого

управління процесом ідентифікації в частотній області на базі комп'ютерів IBM PC, які апробовано для визначення одновимірної та перетинів двовимірної АЧХ каналу зв'язку реальної телекомунікаційної системи УКХ-діапазону і отримано достовірні результати. Ключові слова: нелінійні динамічні систем, непараметричні моделі, ряди Вольтерри, поліноми Вольтерри, багатовимірні частотні характеристики, полігармонічні сигнали, обчислювальні методи ідентифікації, алгоритмічні та програмні засоби ідентифікації.

2. The dissertation is devoted to the solution of important scientific and practical problems. The first one is to increase the accuracy and computational stability of deterministic identification methods for nonlinear dynamic systems in the form of Volterra models in frequency domain based on experimental data from «input-output» observations, taking into account computational errors. The second one is to create, based on conducted theoretical studies, effective computational and software tools for estimating multidimensional frequency characteristics in the context of incomplete a priori information on the system under study. The aim of the thesis research is to improve the efficiency of deterministic identification methods for non-linear dynamic systems based on Volterra models in the form of multifrequencys characteristics by creating new and developing current computational methods and software tools for their estimation according to the data of «input-output» experiments that are resistant to external noise and errors measurements. Efficiency refers to the accuracy and computational robustness of frequency characteristics. The object of the study is the process of nonparametric identification of nonlinear dynamic systems based on Volterra models in the frequency domain. The subject of the study are methods, algorithmic and software tools for the deterministic identification of non-linear dynamic systems based on Volterra series and polynomials in the form of multidimensional amplitude and phase characteristics. The paper presents a number of new scientific findings and results. For the first time was developed method for constructing of an approximation model for a nonlinear dynamic system in the form of Volterra polynomial in frequency domain using polyharmonic test signals of different amplitudes. In proposed method, unlike in known ones, for decomposing responses to partial components regularized least squares method is used and optimal amplitude of the test signal selected. This improves the accuracy and computational stability of the identification procedure and enables the simulation of systems in a given range of input amplitudes, beyond the radius of convergence of the Volterra series. For the first time was, developed a method of deterministic identification of nonlinear dynamical systems based on a model in the form of Volterra series in the frequency domain. Method differs from the existing ones by using regularized compensatory method of identification, which use amplitudes of test signal as regularization parameters for decom-posing responses to partial components. It allows to improve accuracy and computational stability of identification procedure and at the same time to reduce its numerical complexity. The method for constructing an approximation model of a nonlinear dynamical system in the form of Volterra polynomial in the frequency domain was improved. The method differs by use of wavelet filtration for smoothing the estimates of obtained multifrequency characteristics in conditions of a real experiment, taking into account measurement errors. This improves accuracy and ensures the smoothness of identification results. The method for constructing a model of a nonlinear dynamic system in the form of Volterra series in the frequency domain was further developed. The method is aries by determining the optimal amplitudes of the test polyharmonic signals and the corresponding scaling factors in the linear combination of response signals identifiable system. At that minimized methodological errors evaluating multifrequency characteristics. The scientific results of the dissertation work extend variety of methods of identification for nonlinear dynamic systems and their mathematical models. The practical importance of the work lies in creation of software tools that implement computational algorithms for deterministic identification of nonlinear dynamical systems based on Volterra series and polynomials in the form of multidimensional amplitude and phase characteristics, and their implementation in scientific research and educational process. Based on developed methods and algorithms, as well as efficient use of the Matlab system platform, there were developed hardware and software tools for constructing Volterra models in the frequency domain with automatic identification process control functions. These tools were used to determine the multidimensional amplitude and phase characteristics of the telecommunication system's communication channel in VHF range, according to «input-output» experiments using polyharmonic test signals. Keywords: nonlinear dynamical systems,

nonparametric models, Volterra series, Volterra polynomial, multidimensional frequency characteristics, polyharmonic signals, computing identification, numerical algorithms, identification tools.

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. Павленко Віталій Данилович
2. Pavlenko Vitalii Danylovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.06

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. Федорчук Володимир Анатолійович
2. Fedorchuk Volodymyr A.

Кваліфікація: д. т. 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. Атаманюк Ігор Петрович
2. Atamaniuk Ihor P.

Кваліфікація: д. т. 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 Кобозєва Алла Анатоліївна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Кобозєва Алла Анатоліївна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.