Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102035

Державний реєстраційний номер: 0114U003949

Відкрита

Дата реєстрації: 02-03-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Створення методів і засобів математичного та комп'ютерного моделювання процесів інверсної обробки сигналів у вимірювальних каналах систем моніторингу енергетичних об'єктів

Початок етапу: 01-2015

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05516949

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Генерала Наумова, 15, м. Київ, Київська обл., 03164, Україна

Телефон: 380444240586

Телефон: 380444241063

E-mail: ipme@ipme.kiev.ua

WWW: https://ipme.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1371.4 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Створення методів і засобів математичного та комп'ютерного моделювання процесів інверсної обробки сигналів у вимірювальних каналах систем моніторингу енергетичних об'єктів

Назва роботи (англ)

Creation of methods and tools for mathematical and computer modeling of signal inverse processing in the measuring channels of energy facilities monitoring systems.

Реферат (укр)

В роботі вирішена науково-технічна проблема розробки методів математичного і комп’ютерного моделювання динаміки вимірювальних систем та їх динамічної корекції на основі застосування інтегральних динамічних моделей у вигляді операторів і рівнянь типу Вольтерра та побудови ефективних алгоритмів і програм їх чисельної реалізації. Проведений аналіз задачі динамічної корекції систем вимірювання, існуючих результатів в дослідженнях і підходів до її вирішення дозволив обґрунтувати доцільність застосування технічних засобів динамічної корекції інверсного (інформаційного) підходу, який на відміну від схемно-параметричного підходу ґрунтується на використанні методів математичної обробки вимірювальних сигналів за допомогою відповідних комп’ютерних засобів, що забезпечує переваги в економічності та мобільності при конструюванні Розроблено та досліджено метод обернених операторів, який природно враховує динамічний характер задачі відновлення сигналу. Комп’ютерні експерименти для дослідження обчислювальної спроможності запропонованих інтегральних моделей розповсюджених видів вимірювальних систем у порівнянні з іншими еквівалентними формами моделей засвідчили достатньо високу їх працездатність і якість. Запропонований різницевий алгоритм обчислення операторів Вольтерра типу згортки, що отримується шляхом застосування перетворення Жюрі, забезпечує високу швидкодію завдяки типу ядра при точному або наближеному приведенні ядер до виродженого виду. Застосування інтегральної математичної моделі відновлення вхідного сигналу до опису операції диференціювання сигналів дозволяє отримувати продуктивні алгоритми чисельного виконання даної операції, апробація яких підтверджує їх позитивні якості при розв’язанні практичних задач. Розроблено комплекс прикладних програм для моделювання процесів динамічної корекції вимірювальних систем з реалізацією лінійних і нелінійних інтегральних макромоделей у середовищі MATLAB.

Реферат (англ)

The research addressed scientific and technical problem of developing methods of mathematical and computer simulation of the measurement systems’ dynamics and their dynamic adjustment on the basis of integrated dynamic models in form of operators and equations of Volterra and construction of efficient algorithms and applications for their numerical implementation. The analysis of the problem of dynamic correction of measurement systems, existing results in research and approaches to its solution allowed to prove the feasibility of applying technical means of dynamic correction of the inverse (information) approach, which, unlike circuit-parametric approach, is based on the use of mathematical signal processing methods with the help of suitable computer tools, which provides advantages in economy and mobility in design The inverse operator method has been developed and analyzed, which naturally takes into account the dynamic nature of the signal recovery problem. Computer experiments to study the computational capacity of the proposed integrated model common types of measurement systems compared to other equivalent forms models demonstrated their relatively high efficiency and quality. The proposed differential algorithm for calculating convolution-type Volterra operators, obtained by applying the Jurie conversion, provides high performance due to the kernel type during precise or approximate reduction to degenerate kernel. The application of the integral mathematical model of the input signal recovery to the description of the signal differentiation operation allows to obtain productive algorithms for the numerical execution of this operation, the validation of which confirms

their positive qualities in solving practical problems. A set of applications was developed for the simulation of dynamic adjustment of measuring systems with the implementation of integrated linear and nonlinear macro-models in the MATLAB environment.

Індекс УДК: 519.67, 519.677

Коди тематичних рубрик НТІ: 27.41.23

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методи і засоби комп'ютерного моделювання вимірювальних каналів систем моніторингу енергетичних об'єктів

Назва продукції (англ): Methods and tools for computer modeling of measuring channels of energy object monitoring systems

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Технічні випробування та дослідження силових установок енергетичного і транспортного призначення та їх систем керування

Опис продукції (укр): Проведений аналіз задачі динамічної корекції систем вимірювання, існуючих результатів в дослідженнях і підходів до її вирішення дозволив обґрунтувати доцільність застосування технічних засобів динамічної корекції інверсного (інформаційного) підходу, який на відміну від схемно-параметричного підходу ґрунтується на використанні методів математичної обробки вимірювальних сигналів за допомогою відповідних комп’ютерних засобів, що забезпечує переваги в економічності та мобільності при конструюванні Розроблено та досліджено метод обернених операторів, який природно враховує динамічний характер задачі відновлення сигналу. Комп’ютерні експерименти для дослідження обчислювальної спроможності запропонованих інтегральних моделей розповсюджених видів вимірювальних систем у порівнянні з іншими еквівалентними формами моделей засвідчили достатньо високу їх працездатність і якість. Запропонований різницевий алгоритм обчислення операторів Вольтерра типу згортки, що отримується шляхом застосування перетворення Жюрі, забезпечує високу швидкодію завдяки типу ядра при точному або наближеному приведенні ядер до виродженого виду. Застосування інтегральної математичної моделі відновлення вхідного сигналу до опису операції диференціювання сигналів дозволяє отримувати продуктивні алгоритми чисельного виконання даної операції, апробація яких підтверджує їх позитивні якості при розв’язанні практичних задач. Розроблено комплекс прикладних програм для моделювання процесів динамічної корекції вимірювальних систем з реалізацією лінійних і нелінійних інтегральних макромоделей у середовищі MATLAB.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІПМЕ ім.Г.Є.Пухова

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: НТП підготовлено для оформлення "ноу-хау"

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Верлань А.Ф. Методы математической редукции моделей динамических систем: Монографія. Верлань А.Ф., Дячук О.А., Палагін В.В. Київ, «Наукова думка», 2019. 312 с.

Верлань А.Ф. Модельно-ориентированные методы технической диагностики: Монографія. Верлань А.Ф., Положаєнко С.А. Київ, «Наукова думка», 2019. 264 с.

Верлань А.Ф. Алгоритм аппроксимации сложных передаточных функций цепными дробями. Верлань А.Ф., Сагатов М.В., Равилов Ш.М. Вестник ТашГТУ. Ташкент: ТГТУ. Вип. 1, 2015. С. 56-60.

Верлань А.Ф. Способы построения автоматизированных систем сжатия данных на основе преобразования Карунена-Лоэва. Верлань А.Ф., Сагатов М.В., Ирмухамедова Р.М. Сборник научных статей Международной научной конференции «Innovation-2015» 23-24 жовтня 2015 р. Республіка Узбекістан, Ташкент. С. 300-301.

Фуртат Ю.О. Способи розв'язання інтегрального рівняння вольтерра і роду з виродженим ядром в задачах відновлення вхідних сигналів динамічних об'єктів. Верлань Д.А., Фуртат Ю.О. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка. 2016. Вип. 13. С. 61-65

Verlan A.A. Algorithms for Dynamic Correction of the Thermal Flows' Measuring Systems. Verlan A.A., Sterten Jo, Furtat Yu.O. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка. 2016. Вип. 14. С. 36-47.

Іванюк В.А. Метод обернених операторів відновлення сигналів на вході лінійних динамічних систем, що задані передатними функціями. Іванюк В.А., Дячук О.А., Понеділок В.В. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2017. Вип. 15. С. 62-67.

Sterten Jo. Regularized methods of noisy signals differentioation in realtime. Sterten Jo, Furtat Yu.O. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2017. Вип. 15. С. 228-233.

Верлань А.Ф. Алгоритмы решения динамических задач интерпретации наблюдений. Верлань А.Ф., Холмухамедова Ф.А., Сагатова С.М. Международная научно-практическая конференция «Инновация-2017». Сборник научных статей. Ташкент, 2018. С. 248-249.

Верлань А.Ф. Відновлення сигналів в системах спостереження та керування на основі розв'язування оберненої задачі з урізанням спектру ядра інтегрального оператора. Верлань А.Ф., Федорчук В.А. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. Вип. 17. С. 5-15.

Верлань А.Ф. Методы и алгоритмы исследования переходных процессов в электрических цепях на основе интегральных динамических моделей. Верлань А.Ф., Ключка К.М. Международная научно-практическая конференция «Инновация-2018». Сборник научных статей. Ташкент, 2018. С. 43-44.

Верлань А.Ф. Регуляризаційні алгоритми реалізації інтегральних динамічних моделей в задачах відновлення сигналу. Верлань А.Ф. Праці VII Міжнародної науково-практичної конференції «Обробка сигналів і негаусівських процесів». Черкаси, 2019. С. 11-20.

Верлань А.Ф. Інтегральні моделі нестаціонарних задач теплопровідності на основі методу теплових потенціалів. Верлань А.Ф., Федорчук В.А., Іванюк В.А. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 19. С. 24-30

Фуртат Ю.О. Властивості інтегральних динамічних моделей у вигляді операторів і рівнянь типу Вольтерра. Фуртат Ю.О. Збірник наукових праць «Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки». Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. – Вип. 20

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 236

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Заборонено

Умови передачі іншим країнам: Заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Віталій Анатолійович (к. т. н., доц.)

Анатієнко Людмила Миколаївна

Верлань Анатолій Федорович (д. т. н., професор)

Верлань Андрій Анатолійович (к. т. н., доц.)

Дячук Олександр Анатолійович (к. т. н., с.н.с.)

Положаєнко Сергій Анатолійович (д.т.н., професор)

Понеділок Вадим Віталійович (к. т. н.)

Стертен Йу N/A (к. т. н., доц.)

Федорчук Володимир Анатолійович (д. т. н., професор)

Фуртат Юрій Олегович (к. т. н.)

Керівник організації:

Євдокимов Віктор Федорович

Керівники роботи:

Верлань Анатолій Федорович (д. т. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.