

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U104411

Державний реєстраційний номер: 0117U007595

Відкрита

Дата реєстрації: 18-03-2021



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка та удосконалення математичних моделей і методів аналізу, керування та спостереження за складними динамічними системами різної фізичної природи із врахуванням їх динамічних властивостей

Початок етапу: 12-2017

Закінчення етапу: 12-2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Запорізький національний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125243

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Телефон: 380612287508

E-mail: znu@znu.edu.ua

WWW: <https://www.znu.edu.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Запорізький національний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02125243

Адреса: вул. Жуковського, буд. 66, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69600, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380612287508

E-mail: znu@znu.edu.ua

WWW: <https://www.znu.edu.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування:

Джерела фінансування

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

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Математичне моделювання, аналіз та керування складними динамічними системами

Назва роботи (англ)

Mathematical modeling, analysis and control of complex dynamical systems

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – математичні моделі складних динамічних систем. Мета роботи – побудова, аналіз нових та удосконалення існуючих математичних моделей складних динамічних систем, удосконалення методів та методик аналізу, керування та спостереження за складними динамічними системами із застосуванням методів математичного моделювання, теорії автоматичного керування та регулювання, теорії диференціальних та різницевих рівнянь, теорії стійкості та теорії динамічних систем. Методи дослідження – методи математичного моделювання, автоматичного керування й регулювання, теорії диференціальних та різницевих рівнянь, стійкості, динамічних систем, позитивних систем. Отримані результати та новизна – побудовано розімкнені дискретні й неперервні математичні моделі складної динамічної системи із певними обмеженнями на початкові, вхідні, вихідні та проміжкові характеристики системи. Отримано умови, за якими досліджувані системи є позитивними, асимптотично стійкими (за Ляпуновим), повністю керованими, спостережуваними й ідентифіковуваними, а також умови, за якими є можливість зниження параметричної чутливості моделей. Для систем, у яких порушується одна з зазначених властивостей, а також систем, що потребують покращення динамічних властивостей та/або стабілізації нестійких розв'язків, виділено та досліджено спектр можливих керуючих впливів на систему, а також побудовано замкнені дискретні й неперервні математичні моделі динамічної системи, використання яких в умовах повної та неповної інформації про стан об'єкту в комплексі забезпечує отримання бажаних властивостей системи. Для розімкнених й замкнених моделей розв'язано задачі програмного керування та спостереження. Розроблено загальну методику дослідження змін вихідних характеристик складної динамічної системи, за якою отримано ефективний алгоритм комплексного дослідження та прогнозування поведінки системи. Прикладні дослідження здійснено для систем будь-якої фізичної природи, зокрема економічної, екологічної й біологічної спрямов

Реферат (англ)

A research object is mathematical models of complex dynamical systems. An aim of work is construction, analysis of new and improvement of existing mathematical models of complex dynamical systems, improvement of methods and techniques for analysis, control and observation of complex dynamic systems using methods of mathematical modeling, theory of automatic control and regulation, theory of differential and difference equations, theory of stability and theory of dynamic systems. Research methods are methods of mathematical modeling, automatic control and regulation, theory of differential and difference equations, stability, dynamical systems, positive systems. The got results and novelty are the worked out open-loop discrete and continuous mathematical models of complex dynamical system with certain constraints on the initial, input, output and intermediate characteristics of the system. The conditions under which the studied systems are positive, asymptotically stable (by Lyapunov), completely controlled, observed and identifiable, as well as the conditions under which it is possible to decrease the parametric sensitivity of the models are obtained. For systems which have violated one of the indicated properties as well as for systems requiring an improvement of dynamical properties and/or stabilization of unstable solutions, there has been identified and investigated a spectrum of possible control actions for the system and has been constructed the closed-loop discrete and continuous mathematical models of a dynamical system, the use of which in the complex in conditions of complete and incomplete information about the state of the object provides the desired properties of the system. The problems of program control and observation are solved for open-loop and closed-loop models. A general technique for studying changes in the output characteristics of a complex dynamical system has been developed. According to such technique an effective algorithm for a complex

Індекс УДК: 519.61, УДК 519.61 : 531.36 : 531.38

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Математичне моделювання, аналіз та керування складними динамічними системами.

Назва продукції (англ): Mathematical modeling, analysis and control of complex dynamical systems.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Машинобудування, транспорт, будівництво

Опис продукції (укр): Побудовано розімкнені дискретні й неперервні математичні моделі складної динамічної системи із певними обмеженнями на початкові, вхідні, вихідні та проміжкові характеристики системи. Отримано умови, за якими досліджувані системи є позитивними, асимптотично стійкими (за Ляпуновим), повністю керованими, повністю спостережуваними, повністю ідентифіковуваними, а також умови, за якими є можливість зниження параметричної чутливості моделей. Для систем, у яких порушується одна з зазначених властивостей, а також систем, що потребують покращення динамічних властивостей та/або стабілізації нестійких розв'язків, виділено та досліджено спектр можливих керуючих впливів на систему, а також побудовано замкнені дискретні й неперервні математичні моделі динамічної системи, використання яких в умовах повної та неповної інформації про стан об'єкту в комплексі забезпечує отримання бажаних властивостей системи. Для розімкнених й замкнених моделей розв'язано задачі програмного керування та спостереження. Розроблено загальну методику дослідження змін вихідних характеристик складної динамічної системи, за якою отримано ефективний алгоритм комплексного дослідження та прогнозування поведінки системи. Прикладні дослідження здійснено для систем будь-якої фізичної природи, зокрема економічної, екологічної й біологічної спрямованості. Розроблено та реалізовано програму для здійснення обчислювальних розрахунків за виокремленими системами різної природи. Новизна дослідження полягає в можливості застосування уніфікованого підходу до моделювання, аналізу, керування та спостереження за складними динамічними системами.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення продуктивності праці

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2020-12.2020

Виробник продукції: Запорізький національний університет

Споживачі продукції: Заклади вищої освіти

Перспективні ринки: Розробка науково-методичної продукції

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Myltsev A., Pozhuyev A., Leontieva V., Kondratieva N. The Assessment of the Complexity of the Recursive Approach to Voxelization of Functionally Defined Objects in the Euclidean Space En. International journal of mathematics and computer research. 2020. Vol. 08, Issue 03. P. 2028–2034.
2. Ovsy A. G., Leontyeva V. V. Modeling of the Scheme of the Solution of the Flat Task Theory of Elasticity in Polar Coordinates in the Systems of Computer Mathematics. International journal of mathematics and computer research. 2020. Vol. 8, Issue 07. P. 2072–2077.
3. Елховская Я. А., Леонтьева В. В., Кондратьева Н. А. Анализ основных уравнений движения гироскопических систем. Міжнародна науково-технічна конференція молоді ПАТ «Запоріжсталь» : зб. тез, м. Запоріжжя, 9-10 листопада 2017 р. Запоріжжя, 2017. С.84.
4. Елховская Я. А., Леонтьева В. В., Кондратьева Н. А. Исследование идентифицируемости отдельного класса сложных

динамических систем. Міжнародна науково-технічна конференція молоді ПАТ «Запоріжсталь» : зб. тез, м. Запоріжжя, 9-10 листопада 2017 р. Запоріжжя, 2017. С.83.

5. Єлховська Я., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Дослідження динамічних матричних математичних моделей популяційної динаміки. Молода наука – 2019 : зб. наук. праць XII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, м. Запоріжжя, 15-17 квітня 2019 р. Запоріжжя, 2019. Т.1. С. 32–35.

6. Єлховська Я. А., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Аналіз матричних моделей П. Леслі. Дослідження на позитивність. Актуальні проблеми математики та інформатики : зб. тез доп. десятої всеукр., вісімнадцятої регіон. наук. конф. молодих дослідників, м. Запоріжжя, 25-26 квітня 2019 р. Запоріжжя, 2019. С. 96–97.

7. Єлховська Я. А., Собокар Н. В., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Порівняльний аналіз власних значень проекційних матриць в дискретній та неперервній моделях П. Леслі. Актуальні проблеми математики та інформатики : зб. тез доп. одинадцятої всеукр., вісімнадцятої регіон. наук. конф. молодих дослідників, м. Запоріжжя, 23-24 квітня 2020 р. Херсон, 2020. С. 85–87.

8. Єременко А. О., Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Алгоритмізація процесу дослідження позитивної динамічної системи. Актуальні проблеми математики та інформатики : зб. тез доп. одинадцятої всеукр., вісімнадцятої регіон. наук. конф. молодих дослідників, м. Запоріжжя, 23-24 квітня 2020 р. Херсон, 2020. С. 88.

9. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. А. Вопросы методологии анализа, управления, регулирования, идентификации и наблюдения гироскопических систем. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2017. №2. С. 157–169.

10. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. А. Программное управление движением отдельного класса сложных динамических систем. Непрерывный случай. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2017. №1. С. 261–276.

11. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. А. Чувствительность гироскопических систем. Dynamical System Modeling and Stability Investigation – DSMSI-2017 : матеріали міжнар. конф., м. Київ, 24-26 травня 2017 р. Київ, 2017. С. 164.

12. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Керованість астатичного гіроскопу з трьома ступенями свободи в кардановому підвісі, встановленому на нерухомій основі. Eurasian scientific congress : abstracts of the 2nd Int. scient. and pract. conf., Barcelona, Spain, 24-25 febr. 2020. Barcelona, Spain, 2020. P. 235–239. URL: http://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/02/eurasian-scientific-congress_24-25.02.2020.pdf.

13. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Керованість динамічної системи з гіроскопічною структурою при дії дисипативних сил та сил радіальної корекції з урахуванням певного нелінійного змішаного виду зовнішніх збурень. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2019. № 2. С. 90–100.

14. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Єлховська Я. А. Ідентифікованість за станом динамічної системи з гіроскопічною структурою при дії дисипативних сил та сил радіальної корекції з урахуванням певного нелінійного змішаного виду зовнішніх збурень. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2020. № 1. С. 46–54.

15. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Єлховська Я. А., Собокар Н. В. Позитивність дискретної та неперервної моделей динаміки популяцій П.Леслі. Scientific achievements of modern society : abstracts of the 5th Int. scient. and pract. conf., Liverpool, United Kingdom of Great Britain, 8-9 jan. 2020. Liverpool, United Kingdom of Great Britain, 2020. P. 657–660. URL: <http://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/01/scientific-achievements-of-modern-society-v.pdf>.

16. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О., Єлховська Я. А., Єременко А. О. Побудова та дослідження неперервної математичної моделі популяційної динаміки П. Леслі та її модифікацій. Сучасні проблеми біології, екології та хімії : зб. матеріалів VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 16-17 жовтня 2020 р. Запоріжжя, 2020. С. 90–91.

17. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Дослідження спостережуваності керованої гіроскопічної системи. Актуальні проблеми математики та інформатики : зб. тез доп. одинадцятої всеукр., вісімнадцятої регіон. наук. конф. молодих дослідників, м. Запоріжжя, 23-24 квітня 2020 р. Херсон, 2020. С. 89.

18. Леонтьєва В. В., Кондрат'єва Н. О. Програмне керування рухом гіроскопічних систем. Сучасні методики, інновації та

досвід практичного застосування у сфері технічних наук : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Люблін, Республіка Польща, 27-28 грудня 2017 р. Люблін, Республіка Польща, 2017. С. 112–114.

19. Усатенко Г. Г., Леонтьева В. В., Кондратьева Н. А. К вопросу исследования параметрической чувствительности отдельного класса динамических систем, функционирующих в условиях непрерывно изменяющегося времени. Актуальні проблеми математики та інформатики : зб. тез доп. восьмої всеукр., п'ятнадцятої регіон. наук. конф. молодих дослідників, м. Запоріжжя, 27–28 квітня 2017 р. Запоріжжя, 2017. С. 113–115.

20. Ярош А. О., Леонтьева В. В., Кондрат'єва Н. О., Єлховська Я. А. Позитивність дискретної динамічної математичної моделі П. Леслі та її модифікацій. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2019. № 1. С. 134–145.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 111

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єлховська Яна Андріївна

Кондрат'єва Наталія Олександрівна (к. ф.-м. н., доц.)

Овський Олександр Геннадійович

Керівник організації:

Бондар Олександр Григорович (д. ю. н., професор)

Керівники роботи:

Леонтьєва Вікторія Володимирівна

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.