

# МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 26

2025

№ 6

Издается с 2000 года

ISSN 1684-6427 (Print)

ISSN 2619-1253 (Online)

DOI 10.17587/issn.1684-6427

## Главный редактор:

ФИЛИМОНОВ Н. Б., д.т.н.

## Заместители главного редактора:

БОЛЬШАКОВ А. А., д.т.н.

ЮЩЕНКО А. С., д.т.н.

## Ответственный секретарь:

БЕЗМЕНОВА М. Ю.

## Редакционный совет:

АНШАКОВ Г. П., чл.-корр. РАН

БОЛОТНИК Н. Н., чл.-корр. РАН

ВАСИЛЬЕВ С. Н., акад. РАН

ЖЕЛТОВ С. Ю., акад. РАН

КАЛЯЕВ И. А., акад. РАН

КУЗНЕЦОВ Н. А., акад. РАН

КУРЖАНСКИЙ А. Б., акад. РАН

ПЕШЕХОНОВ В. Г., акад. РАН

РЕЗЧИКОВ А. Ф., чл.-корр. РАН

СЕБРЯКОВ Г. Г., чл.-корр. РАН

СИГОВ А. С., акад. РАН

СОЙФЕР В. А., акад. РАН

ЧЕНЦОВ А. Г., чл.-корр. РАН

ЧЕРНОУСЬКО Ф. Л., акад. РАН

ЩЕРБАТЮК А. Ф., чл.-корр. РАН

## Редколлегия:

DORANTES D. J., PhD, Турция

GROUMPOS P. P., PhD, Греция

ISIDORI A., PhD, Италия

KATALINIC B., PhD, Австрия

LIN CH.-Y., PhD, Тайвань

MASON O. J., PhD, Ирландия

ORTEGA R. S., PhD, Франция

SKIBNIEWSKI M. J., PhD, США

STRZELECKI R. M., PhD, Польша

SUBUDHI B. D., PhD, Индия

АЛИЕВ Т. А., д.т.н., Азербайджан

ГАРАЩЕНКО Ф. Г., д.т.н., Украина

БОБЦОВ А. А., д.т.н.

БУКОВ В. Н., д.т.н.

ЕРМОЛОВ И. Л., д.т.н.

ЖУКОВ И. А., д.т.н.

ИЛЬЯСОВ Б. Г., д.т.н.

КОРОСТЕЛЕВ В. Ф., д.т.н.

ЛЕБЕДЕВ Г. Н., д.т.н.

ЛОХИН В. М., д.т.н.

МАГОМЕДОВ М. Х., д.ф.-м.н.

МИРЗАЕВ Н. М., д.т.н.

ПУТОВ В. В., д.т.н.

ПШИХОПОВ В. Х., д.т.н.

РАПОПОРТ Э. Я., д.т.н.

СЕРГЕЕВ С. Ф., д.п.с.н.

ФИЛАРЕТОВ В. Ф., д.т.н.

ФРАДКОВ А. Л., д.т.н.

ФУРСОВ В. А., д.т.н.

ШЕЛЕНКО Е. А., д.т.н.

## Редакция:

БЕЗМЕНОВА М. Ю.

## Директор издательства:

Чугунова А. В.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

- Тарарыкин С. В., Аббясов А. М.** Методы улучшения управляемости и наблюдаемости расчетной модели объекта при синтезе робастных мехатронных систем с полиномиальными регуляторами .....279

### РОБОТЫ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

- Рачков М. Ю.** Управление билинейной моделью с задержкой для однозвенного манипулятора .....290

- Кокоулин А. Н., Южаков А. А.** Использование метода аугментации обучающей выборки для повышения точности нейросетевой обработки изображений стоматологическим роботом-тренажером .....296

### ДИНАМИКА, БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

- Nguyen C. X., Pham P. Q.** Algorithm for Finite-Time Tracking Control of Quadcopter Motion Using the Lyapunov Function Method .....306

- Гейс Э. А., Козырь А. В., Морозов О. О.** Поиск нестационарного объекта роевой системы мультикоптеров на основе метода квазитеплового движения .....316

- Аваряскин Д. П., Моряков Н. А.** Обеспечение инспекционного движения космических аппаратов в плоскости круговой орбиты с учетом второй зональной гармоники ...326

*Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук; журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования, а также в МНБД Scopus и RSCI (на платформе Web of Science).*

Информация о журнале доступна по сети Internet по адресу:  
<http://mech.novtex.ru>, e-mail: [mech@novtex.ru](mailto:mech@novtex.ru)

THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

# MECHATRONICS, AUTOMATION, CONTROL

Vol. 26  
2025  
No. 6

MEKHATRONIKA, AVTOMATIZATSIYA, UPRAVLENIE

Published since 2000

ISSN 1684-6427 (Print)

ISSN 2619-1253 (Online)

DOI 10.17587/issn.1684-6427

**Editor-in-Chief**

FILIMONOV N. B.

**Deputy Editors-in-Chief:**

BOLSHAKOV A. A.

YUSCHENKO A. S.

**Responsible Secretary:**

BEZMENOVA M. Yu.

**Editorial Board:**

ANSHAKOV G. P.

BOLOTNIK N. N.

CHENTSOV A. G.

CHERNOUSKO F. L.

KALYAEV I. A.

KURZHANSKI A. B.

KUZNETSOV N. A.

PESHEKHONOV V. G.

REZCHIKOV A. F.

SCHERBATYUK A. F.

SEBRYAKOV G. G.

SIGOV A. S.

SOJFER V. A.

VASSILYEV S. N.

ZHELTOV S. Yu.

**Editorial Council:**

ALIEV T. A., Azerbaijan

DORANTES D. J., PhD, Turkey

GARASCHENKO F. G., Ukraine

GROUMPOS P. P., PhD, Greece

ISIDORI A., PhD, Italy

KATALINIC B., PhD, Austria

LIN CH.-Y., PhD, Taiwan

MASON O. J., PhD, Ireland

ORTEGA R. S., PhD, France

SKIBNIEWSKI M. J., PhD, USA

STRZELECKI R. M., PhD, Poland

SUBUDHI B. D., PhD, India

BOBTSOV A. A.

BUKOV V. N.

ERMOLOV I. L.

FILARETOV V. F.

FRADKOV V. L.

FURSOV V. A.

ILYASOV B. G.

KOROSTELEV V. F.

LEBEDEV G. N.

LOKHIN V.M.

MAGOMEDOV M. Kh.

MIRZAEV N. M.

PUTOV V. V.

PSHIKHOPOV V. Kh.

RAPOPORT E. Ya.

SERGEEV S. F.

SHELENOK E. A.

ZHUKOV I. A.

**Editorial Staff:**

BEZMENOVA M. Yu.

**Director of the Publishing House:**

CHUGUNOVA A. V.

The mission of the Journal is to cover the current state, trends and perspectives development of *mechatronics*, that is the priority field in the technosphere as it combines mechanics, electronics, automatics and informatics in order to improve manufacturing processes and to develop new generations of equipment. Covers topical issues of development, creation, implementation and operation of mechatronic systems and technologies in the production sector, power economy and in transport.

## CONTENTS

### SYSTEM ANALYSIS, CONTROL AND INFORMATION PROCESSING

- Tararykin S. V., Abbyasov A. M.** Methods of Improving Controllability and Observability of a Computational Object Model during Synthesis of Robust Mechatronic Systems with Polynomial Controllers ..... 279

### ROBOT, MECHATRONICS AND ROBOTIC SYSTEMS

- Rachkov M. Yu.** Control of a Bilinear Model with Delay for a Single-Link Manipulator ..... 290

- Kokoulin A. N., Yuzhakov A. A.** Improving The Neural Network Image Processing Accuracy by a Dental Robot-Simulator Using the Training Dataset Augmentation Method ..... 296

### DYNAMICS, BALLISTICS AND CONTROL OF AIRCRAFT

- Nguyen C. X., Pham P. Q.** Algorithm for Finite-Time Tracking Control of Quadcopter Motion Using the Lyapunov Function Method ..... 306

- Heiss E. A., Kozyr A. V., Morozov O. O.** Search of Non-Stationary Object by Multicopter Swarm Based on Thermal Motion Equivalent Method ..... 316

- Avariaskin D. P., Moriakov N. A.** Providing Spacecraft Inspection in the Plane of a Circular Orbit, Taking into Account the Second Zonal Harmonic ..... 326

Information about the journal is available online at:  
<http://mech.novtex.ru>, e-mail: [mech@novtex.ru](mailto:mech@novtex.ru)