

*Известия Российской академии наук*

# ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

№ 5 2024 Сентябрь - Октябрь

Основан в январе 1963 г.  
Выходит 6 раз в год

ISSN: 0002-3388

*Журнал издается под руководством  
Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН*

*Главный редактор*  
Е. А. Федосов

*Редакционная коллегия:*

И.М. Ананьевский, С.Г. Баженов, Н.Н. Болотник, С.Н. Васильев,  
Л.В. Вишнякова, А.А. Галяев, Ю.Ф. Голубев, С.Ю. Желтов,  
Е. Ю. Зыбин, О.Н. Корсун (отв. секретарь), М.Н. Красильщиков,  
Н.М. Новикова, А.В. Пантелеев, Э.Я. Рапопорт, С.А. Решмин,  
Г.Г. Себряков (зам. гл. редактора), Н.И. Сельвесюк (зам. гл. редактора),  
А.Н. Сиротин, К.И. Сыпало, Б.Е. Федунов, А.М. Формальский,  
В.И. Цурков, Ф.Л. Черноусько, С.Л. Чернышев, Г.Г. Щербаков

Адрес редакции: 125319, ГСП, Москва, ул. Викторенко, 7,

Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем  
(ГосНИИАС), тел.: (495)771-70-38, (499)157-91-23

*Зав. редакцией М. В. Анджиевская*

# СОДЕРЖАНИЕ

---

Номер 5, 2024

---

## УПРАВЛЕНИЕ В ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Методы решения граничных задач для нелинейных управляемых систем обыкновенных дифференциальных уравнений в классе кусочно-постоянных управлений

*А. Н. Квитко*

3

## ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Сопоставление линейного и обобщенного фильтров Калмана целого и дробного порядков для оценки состояния и параметров дискретных дробных динамических систем

*О. С. Амосов, С. Г. Амосова*

24

## УПРАВЛЕНИЕ В СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Метод Кротова последовательных глобальных улучшений и его приложение к задаче максимизации вероятности попадания в заданную область

*М. М. Хрусталева, К. А. Царьков*

38

Стабилизация линейного управляемого выхода автономной стохастической дифференциальной системы на бесконечном горизонте

*А. В. Босов*

55

## ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Исключение активных фазовых ограничений в задачах оптимального управления

*А. С. Бортакровский*

68

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Декомпозиционный алгоритм в нелинейной транспортной задаче со складами

*В. В. Лобанцов, А. П. Тизик, В. И. Цурков*

90

Интервальные соотношения паритета для обнаружения дефектов в дискретных стационарных динамических системах

*А. Н. Жиравок, В. В. Зувев*

114

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Выбор методов кластеризации при машинном обучении для исследования экологических объектов по спутниковым данным

*В. Е. Воробьев, А. Б. Мурынин, А. А. Рихтер*

126

Позиционирование крупногабаритных объектов методами компьютерного зрения

*В. В. Лопатина*

138

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМИСЯ ОБЪЕКТАМИ

Управление частотами вращения роторов турбореактивных двухконтурных двигателей двухдвигательного самолета с целью обеспечения балансировки их тяги в полете

*А. Ю. Бурова, Н. Ю. Кочетков, В. А. Нестеров, К. И. Сытало*

149

Исследования и оптимизация этапа снижения самолетов гражданской авиации в задаче вертикальной навигации

*А. А. Голубева, Н. В. Куланов*

160

# CONTENTS

---

Number 5, 2024

---

## MANAGEMENT IN DETERMINISTIC SYSTEMS

Methods for solving a boundary value problem for nonlinear controlled systems of ordinary differential equations in the class of piecewise constant controls

*A. N. Kvitko*

3

---

## INFORMATION PROCESSING AND IDENTIFICATION

Comparison of linear and extended Kalman filters of integer and fractional orders for estimation the state and parameters of discrete fractional dynamic systems

*O. S. Amosov, S. G. Amosova*

24

---

## MANAGEMENT IN STOCHASTIC SYSTEMS AND UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Krotov global sequential improvement method as applied to the problem of maximizing the probability of getting into a given area

*M. M. Khrustalev, K. A. Tsarkov*

38

Stabilization of the Linear Controlled Output of an Autonomous Stochastic Differential System on an Infinite Horizon

*A. V. Bosov*

55

---

## OPTIMAL MANAGEMENT

Elimination of active phase constraints in optimal control problems

*A. S. Bortakovskii*

68

---

## SYSTEM ANALYSIS AND OPERATIONS RESEARCH

Decomposition algorithm in a nonlinear transport problem with storage

*V. V. Lobantsov, A. P. Tizik, V. I. Tsurkov*

90

Interval parity relations for fault diagnosis in discrete-time stationary dynamic systems

*A. Zhiraboka, A. Zuev*

114

---

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Choice of clustering methods in machine learning for the study of ecological objects based on satellite data

*V. E. Vorobyov, A. B. Murynin, A. A. Richter*

126

Positioning of large objects by computer vision methods

*V. V. Lopatinaa*

138

---

## CONTROL SYSTEMS FOR MOVING OBJECTS

Control of rotor speeds of turbojet twin-circuit engines of a twin-engine airplane in order to balance their thrust in flight

*A. Yu. Burova, N. Yu Kochetkov, V. A. Nesterov, K. I. Sypalo*

149

Research and optimization of the descent phase of civil aviation aircraft in the vertical navigation problem

*A. A. Golubeva, N. V. Kulanov*

160