

# А В Т О М Е Т Р И Я

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1965 ГОДА  
Том 57

2021  
ИЮЛЬ — АВГУСТ  
СОДЕРЖАНИЕ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
№ 4

## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Золотухин Ю. Н., Котов К. Ю., Мальцев А. С., Нестеров А. А., Ян А. П. Управление вектором скорости летательного аппарата.....	3
Белоконь С. А., Деришев Д. С., Золотухин Ю. Н., Котов К. Ю., Мальцев А. С. Мобильный программно-аппаратный комплекс для проведения лётных экспериментов.....	10
Рапопорт Э. Я., Плешивцева Ю. Э. Оптимальное по расходу энергии управление в системах с распределёнными параметрами.....	17
Вотрина О. А., Мелешкин К. Н., Французова Г. А. К проблеме синтеза регулятора на основе скользящих режимов для модельного объекта в виде двойного перевёрнутого маятника на тележке.....	29
Юркевич В. Д. Расчёт ПИР-регулятора на основе метода разделения движений и принципа внутренней модели для подавления гармонических возмущений.....	37
Филимонов А. Б., Филимонов Н. Б. Конструктивные аспекты метода потенциальных полей в мобильной робототехнике.....	45
Бардамова М. Б., Ходашинский И. А. Формирование структуры нечёткого классификатора комбинацией алгоритма экстремумов классов и алгоритма «прыгающих лягушек» для несбалансированных данных с двумя классами.....	54
Мухопад Ю. Ф., Мухопад А. Ю., Пунсык-Намжилов Д. Ц., Маниковский А. С. Структурная организация управляющих автоматов вычислительных и информационно-измерительных систем.....	65
Ерёмин Е. Л., Никифорова Л. В., Шеленок Е. А. Комбинированное нелинейное управление системой перевёрнутых маятников при ограничении управляющих сигналов.....	74
Лебедев А. О., Васильев В. В. Алгоритм управления полётом БПЛА над железной дорогой в автоматическом режиме с использованием компьютерного зрения.....	85

## АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Пакулич Д. В., Алямкин С. А. Использование свёрточных нейронных сетей для обнаружения подмены лица его изображением.....	91
Терещенко С. Н., Перов А. А., Осипов А. Л. Особенности применения предобученных свёрточных нейронных сетей к задачам стегоанализа графических изображений.....	98
Жуков А. О., Гладышев А. И., Тучин М. С., Захаров А. И., Крусанова Н. Л., Мионов А. В., Мошкалев В. Г., Прохоров М. Е., Стекольников О. Ю., Кузнецова И. В. Систематические погрешности имитаторов звёздного неба, использующих растровые экраны.....	106
Чинкин В. Е., Гетманов В. Г., Яшин И. И. Синтез цифрового низкочастотного квазигауссовского фильтра для снижения шумов в пуассоновских наблюдениях.....	118

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР** А. М. ШАЛАГИН

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

**ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:** Ю. Н. ЗОЛОТУХИН,  
В. К. МАЛИНОВСКИЙ

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ** В. П. БЕССМЕЛЬЦЕВ

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

А. Л. АСЕЕВ	Новосибирский государственный университет
С. А. БАБИН	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
С. М. БОРЗОВ	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
И. В. БЫЧКОВ	Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН
В. П. КОСЫХ	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Г. Н. КУЛИПАНОВ	Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН
Ю. Н. КУЛЬЧИН	Дальневосточное отделение РАН
А. В. ЛАТЫШЕВ	Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН
Д. М. МАРКОВИЧ	Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН
Е. С. НЕЖЕВЕНКО	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
О. И. ПОТАТУРКИН	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
В. А. СОЙФЕР	Институт систем обработки изображений РАН
А. А. СПЕКТОР	Новосибирский государственный технический университет
С. К. ТУРИЦЫН	Институт фотонных технологий университета Астон, Великобритания
Г. Е. ФАЛЬКОВИЧ	Институт Вейцмана, Израиль
Ю. В. ЧУГУЙ	Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН
Ю. И. ШОКИН	Институт вычислительных технологий СО РАН

### **УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:**

Сибирское отделение РАН,  
Институт автоматики и электрометрии СО РАН

Заведующая редакцией Р. П. ШВЕЦ  
Ответственный за выпуск д-р техн. наук Ю. Н. Золотухин

Подготовлено к печати Сибирским отделением РАН

Подписано в печать 06.08.2021. Выход в свет 30.08.2021. Формат (60 × 84) 1/8. Усл. печ. л. 13,95.

Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 95 экз. Свободная цена. Заказ № 14.

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания  
и средств массовых коммуникаций 31.05.2002. Свидетельство ПИ № 77-12809

Адрес редакции: Институт автоматики и электрометрии СО РАН,  
просп. Академика Коптюга, 1, Новосибирск 630090,  
тел. 8(383) 330-79-38, E-mail: automr@iae.nsk.su  
Сибирское отделение РАН  
630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17  
Отпечатано в Сибирском отделении РАН  
630090, г. Новосибирск, Морской просп., 2  
тел. 8 (383) 330-84-66  
E-mail: e.lyannaya@sb-ras.ru <https://www.sibran.ru>

© Сибирское отделение РАН, 2021  
© Институт автоматики и  
электрометрии СО РАН, 2021