

# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6(55)/2011

# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

**Учредитель**

ОАО «Издательство «Политехника»»

**Главный редактор**

М. Б. Сергеев,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**Зам. главного редактора**

Г. Ф. Мощенко

**Ответственный секретарь**

О. В. Муравцова

**Редакционный совет:**

**Председатель** А. А. Оводенко,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Н. Васильев,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Н. Козлов,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Б. Мейер,  
д-р техн. наук, проф., Цюрих, Швейцария

Ю. Ф. Подоплекин,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. В. Симаков,  
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ

Л. Фортуна,  
д-р наук, проф., Катания, Италия

А. Л. Фрадков,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Л. И. Чубраева,  
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Ю. И. Шокин,  
акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ

Р. М. Юсупов,  
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**Редакционная коллегия:**

В. Г. Анисимов,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Б. П. Безручко,  
д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ

Н. Блаунштейн,  
д-р техн. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль

А. Н. Дудин,  
д-р физ.-мат. наук, проф., Минск, Беларусь

А. И. Зейфман,  
д-р физ.-мат. наук, проф., Вологда, РФ

Е. А. Крук,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Ф. Мелехин,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. В. Смирнов,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. И. Хименко,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. А. Шальто,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. П. Шепета,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

З. М. Юлдашев,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**Редактор:** А. Г. Ларионова

**Корректор:** Т. В. Звертановская

**Дизайн:** С. В. Барашкова, М. Л. Черненко

**Компьютерная верстка:** С. В. Барашкова

**Адрес редакции:** 190000, Санкт-Петербург,

Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ

Тел.: (812) 494-70-02

E-mail: 80x@mail.ru

Сайт: www.i-us.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,

телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов

и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные

результаты диссертации на соискание ученой степени доктора

и кандидата наук».

Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить через

редакцию, а также в любом отделении связи по каталогу «Роспечать»:

№ 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.

© Коллектив авторов, 2011

**ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ**

**Артеменко Ю. Н., Городецкий А. Е., Дубаренко В. В., Кучмин А. Ю., Агапов В. А.** Анализ динамики систем автоматического управления актуаторами контррефлектора космического радиотелескопа 2

**Чье Ен Ун, Левенец А. В., Нильга В. В.** Представление телемеханических данных однородными n-мерными структурами как предварительная обработка в задачах сжатия 7

**Мартемьянов Б. В.** Метод отождествления многоматричной видеоканалы с полученными ею снимками 11

**Одиноченко Н. М., Какаев В. В., Алуев С. В.** Использование алгоритмов быстрого преобразования Фурье и адаптивного взвешивания при обработке радиолокационных сигналов 16

**Мишура Т. П., Литвинчук Л. А.** Потенциальная точность оценки временных параметров когерентных сигналов 19

**ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

**Квитко А. Н., Якушева Д. Б.** Решение граничной задачи для нелинейной стационарной управляемой системы на бесконечном промежутке времени с учетом дискретности управления 25

**Викторов Д. С.** Алгоритм обеспечения отказоустойчивости бортовых вычислительных систем со структурно-временной избыточностью 30

**Гюльмамедов Р. Г.** Метод построения стратегии в системах ситуационного управления 36

**КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ**

**Цветков К. Ю., Коровин В. М., Косаревич Д. В.** Оптимальный ансамбль нелинейных сигналов для синхронных систем передачи информации с кодовым разделением абонентов 40

**Агиевич С. Н., Пономарев А. А., Тихонов С. С.** Синтез функций сплайн-Понтрягина — Виленкина — Крестенсона 45

**Молдован Д. Н., Васильев И. Н., Краснова А. И.** Схема слепой 240-битовой цифровой подписи 49

**СТОХАСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ХАОС**

**Мионов В. И., Мионов Ю. В., Юсупов Р. М.** Метод наименьших квадратов в задачах комплексного вариационного оценивания состояния нелинейных динамических систем и параметров моделей измерений 54

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ**

**Мальцев Г. Н., Сакулин А. Н.** Статистические характеристики последовательного поиска сигналов пороговым обнаружителем 58

**Шепета А. П., Евсеев Г. С., Бакин Е. А.** Нижняя граница длительности периода сбора информации в сенсорной сети 64

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ**

**Васильев А. Е., Шилов М. М., Мурго А. И.** Научно-методические аспекты преподавания дисциплин цикла «Встраиваемые микроконтроллеры» 68

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**Филатов И. Н., Денисова А. А.** Анализ возникновения задачи принятия решения о качестве продукции в условиях неопределенности 78

**ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ**

Всероссийская научно-техническая конференция «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем» — МЭС-2012 84

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

85

**АННОТАЦИИ**

Содержание журнала «Информационно-управляющие системы» за 2011 г. [№ 1–6] 98

УДК 681.5

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АКТУАТОРАМИ КОНТРЕФЛЕКТОРА КОСМИЧЕСКОГО РАДИОТЕЛЕСКОПА

**Ю. Н. Артеменко,**

канд. техн. наук, заведующий отделом

Астрокосмический центр Физического института им. П. Н. Лебедева РАН

**А. Е. Городецкий,**

доктор техн. наук, профессор

**В. В. Дубаренко,**

доктор техн. наук, профессор

**А. Ю. Кучмин,**

канд. техн. наук

Институт проблем машиноведения РАН

**В. А. Агапов,**

студент

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Приводятся результаты исследований переходных процессов в моделях систем автоматического управления актуаторами гексапода контррефлектора космического радиотелескопа «Миллиметр», проведенных с целью подтвердить целесообразность использования гексаподоподобных конструкций и пьезоэлектрических приводов в системах автоматического управления космическими радиотелескопами.

**Ключевые слова** — космический радиотелескоп, гексапод, пьезодвигатель.

### Введение

В антенных устройствах космических радиотелескопов (КРТ) для выставления заданной формы и положения их зеркальных поверхностей после раскрытия антенны и для возможной их периодической коррекции, а также для наведения телескопа на заданный источник излучения обычно используются системы автоматического управления (САУ) пространственным положением элементов зеркальной системы. Ранее [1] было установлено, что за счет линейного и углового перемещения контррефлектора (КР) зеркальной системы антенны, производимого соответствующей САУ, может осуществляться компенсация изменения фокусного расстояния и положения фокальной оси главного зеркала (ГЗ), а также частичная компенсация фазовых искажений, вызываемых деформацией элементов ГЗ.

Особенностью эксплуатации подобных САУ в космических условиях является необходимость обеспечить работоспособность электроприводов

системы в глубоком вакууме и, что особенно сложно в осуществлении, при температуре до 4 К. Поэтому традиционные принципы построения САУ на основе двигателей постоянного тока либо асинхронных двигателей с цифровыми регуляторами на базе микроконтроллеров и промышленных вычислительных станций общего назначения в данном случае не могут быть использованы. Также могут возникнуть проблемы при создании измерительных систем, обеспечивающих замыкания обратных связей в подсистемах управления и работающих при температурах до 4 К.

Одним из перспективных вариантов решения данной проблемы построения САУ для КРТ может быть использование гексаподов с пьезоэлектрическими двигателями для обеспечения угловых и линейных перемещений КР [2]. Однако, хотя работоспособность пьезоэлектрических двигателей при столь низких температурах изучена [3], анализ динамических характеристик САУ с пьезоэлектрическими двигателями, работа-