

№1, январь 2015

ISSN 1999-9429



Южный
федеральный
университет

И З В Е С Т И Я

- *Беспилотные авиационные системы*
- *Морская робототехника*
- *Наземная робототехника*
- *Системы технического зрения
и бортовые вычислители*
- *Системы и пункты управления*

Тематический выпуск
Перспективные системы
и задачи управления

ЮФУ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИЗВЕСТИЯ ЮФУ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ IZVESTIYA SFedU. ENGINEERING SCIENCES

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-28889 от 12.07.2007

Научно-технический и прикладной журнал

Издается с 1995 года

Подписной индекс 41970

№ 1 (162). 2015 г.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich`s Periodicals Directory».

Редакционный совет

Каляев И.А. (председатель); Курейчик В.М. (зам. председателя); Моськин В.Н. (ученый секретарь); Абрамов С.М.; Агеев О.А.; Бабенко Л.К.; Вагин В.Н.; Веселов Г.Е.; Гонкальвес Ж.; Колесников А.А.; Коноплев Б.Г.; Курейчик В.В.; Левин И.И.; Макаревич О.Б.; Маркович И.И.; Микрин Е.А.; Никитов С.А.; Обуховец В.А.; Осипов Г.С.; Панатов Г.С.; Панич А.Е.; Петров В.В.; Петровский А.Б.; Пшихопов В.Х.; Редько В.Г.; Румянцев К.Е.; Саламах М.; Солдатов А.В.; Стемпковский А.Л.; Сухинов А.И.; Сысоев В.В.; Тарасов С.П.; Фрадков А.Л.; Хашемипур М.; Чаплыгин Ю.А.; Чердниченко Д.И.; Четверушкин Б.Н.; Чичков Б.Н.

Рецензент номера Тарасов С.П.

Учредитель Южный федеральный университет.

Издатель Южный федеральный университет.

Ответственный за выпуск Пшихопов В.Х.

Главный редактор Ярошевич Н.В.

Оригинал-макет выполнен Ярошевич Н.В.

Подписано к печати 20.01.2015 г. Формат 70×108 $\frac{1}{8}$. Бумага офсетная.

Офсетная печать. Усл. печ. л. – 32,8. Уч.-изд. л. – 32,5.

Заказ № 63. Тираж 250 экз.

Адрес издателя: 344091, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1. Тел. 8(863)2478051.

Адрес типографии: Отпечатано в Секторе обеспечения полиграфической продукцией кампуса в г. Таганроге отдела полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции ИПК КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ 347928, г. Таганрог, ГСП 17А, Энгельса, 1. Тел. 8(8634)371717.

Адрес редколлегии: 347928, г. Таганрог, ГСП 17А, пер. Некрасовский, 44, ЮФУ, Д-225, телефон/факс: +7(8634)371071. E-mail: onti@tgn.sfedu.ru, <http://izv-tn.tti.sfedu.ru/>.

ISSN 1999-9429 (Print)

ISSN 2311-3103 (Online)

© Южный федеральный университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В.В. Щербинин, А.В. Свизов, Г.А. Кветкин РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ МАКЕТА АВТОНОМНОГО НАВИГАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ДПЛА.....	6
С.Г. Цариченко, Н.С. Родиченко БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.....	14

РАЗДЕЛ II. МОРСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА

С.В. Мотыжев, Е.Г. Лунев, А.П. Толстошеев, А.А. Безгин, Е.М. Быков, Н.Ю. Юркевич ДРИФТЕРНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ.....	24
Б.Д. Аминев, С.К. Данилова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА OPENFOAM ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКОГО ПОДВОДНОГО ОБЪЕКТА.....	41
Л.А. Мартынова, А.И. Машошин, И.В. Пашкевич, А.И. Соколов АЛГОРИТМЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ АНПА.....	50
И.В. Кожемякин, Ю.П. Потехин, К.В. Рождественский, В.А. Рыжов ВОЛНОВОЙ ГЛАЙДЕР, КАК ЭЛЕМЕНТ МОРСКОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....	58

РАЗДЕЛ III. НАЗЕМНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

С.Ф. Боев, А.А. Рахманов МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ РЛС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	73
М.И. Маленков, В.А. Волов, Н.К. Гусева, Е.А. Лазарев АНАЛИЗ ПОДВИЖНОСТИ МАРСОХОДОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ И АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПЛАНЕТОХОДАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	82

РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ И БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛИ

С.М. Соколов, А.А. Богуславский, Н.Г. Фёдоров, П.В. Виноградов СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОСАДКИ И ДВИЖЕНИЯ ПО ВПП ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	96
Н.В. Ким, Н.Е. Бодунков, Д.В. Клестов РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ОПИСАНИЙ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА ДЛЯ СТЗ РТК.....	109
В.А. Аникин, Н.В. Ким, В.П. Носков, И.В. Рубцов РЕШЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ЗАДАЧ КОМПЛЕКСОМ РТК – ВЫНОСНОЙ ПУНКТ СТЗ.....	121
Н.И. Сельвесюк, Ю.Г. Веселов, А.С. Островский ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСА ПОЛУЧЕНИЯ ВИДОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	132
В.А. Тупиков, В.А. Павлова, С.Н. Крюков, М.В. Созинова, П.К. Шульженко ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	142
Г.И. Джанджгава, Т.В. Сазонова, М.С. Шелагурова МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СТРУКТУРА БОРТОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ О РЕЛЬЕФЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	151

РАЗДЕЛ V. СИСТЕМЫ И ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ

М.Ю. Охтилев, Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЦЕПЦИИ ПРОАКТИВНОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ.....	162
А.Б. Филимонов, Н.Б. Филимонов МЕТОД БОЛЬШОГО КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ В ЗАДАЧАХ РОБАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	175
К.В. Андреев, Е.Я. Рубинович УПРАВЛЕНИЕ БПЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТЫ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ ПРИ УГЛОВЫХ НАБЛЮДЕНИЯХ ЗА ПОДВИЖНОЙ ЦЕЛЮ ...	185
А.Л. Ронжин, Р.М. Юсупов МНОГОМОДАЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....	195
А.А. Кочкаров, Л.И. Сенникова, Р.А. Кочкаров НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ГРАФОВ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДВИЖНЫХ АБОНЕНТОВ.....	207
Д.А. Миляков, А.Д. Крайлюк УПРАВЛЕНИЕ ИНЕРЦИОННЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ПРИ ПЕРЕХВАТЕ ИНТЕНСИВНО МАНЕВРИРУЮЩИХ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ.....	215
В.А. Бархоткин, В.Ф. Петров, М.П. Кочетков ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО В НЕДОСТАТОЧНО ОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ	228
В.Х. Пшихопов, М.Ю. Медведев, В.А. Крухмалев ПОЗИЦИОННО-ТРАЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ В ТРЕХМЕРНОЙ СРЕДЕ С ТОЧЕЧНЫМИ ПРЕПЯТСТВИЯМИ ..	238
А.Р. Гайдук, Б.В. Гуренко, Е.А. Плаксиенко, И.О. Шаповалов РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗЭКИПАЖНЫМ КАТЕРОМ, КАК МНОГОМЕРНЫМ НЕЛИНЕЙНЫМ ОБЪЕКТОМ.....	250

CONTENT

SECTION I. UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM

V.V. Scherbinin, A.V. Sviyazov, G.A. Kvetkin FLIGHT TESTS RESULTS OF PROTOTYPE MODEL OF UAV AUTONOMOUS NAVIGATIONAL COMPLEX.....	6
S.G. Tsarichenko, N.S. Rodichenko UNMANNED AERIAL VEHICLES AS A MEANS TO INCREASING THE EFFICIENCY OF TACTICAL ACTIVITY OF FIRE AND RESCUE UNITS.....	14

SECTION II. MARINE ROBOTICS

S.V. Motyzhev, E.G. Lunev, A.P. Tolstosheev, A.A. Bezgin, E.M. Bykov, N.U. Urkevich THE DRIFTER MEASURING INFORMATIONAL SYSTEM FOR OPERATIONAL MONITORING OF MARINE AREAS	24
B.D. Aminev, S.K. Danilova APPLICATION OF OPENFOAM PACKAGE IN RESEARCH OF MARINE UNDERWATER OBJECT NOISE CHARACTERISTICS.....	42
L.A. Martynova, A.I. Mashoshin, I.V. Pashkevich, A.I. Sokolov ALGORITHMS REALIZED THE INTEGRATED CONTROL SYSTEM OF AUV.....	50
I.V. Kozhemyakin, Yu.P. Potekhin, K.V. Rozhdestvensky, V.A. Ryzhov WAVE GLIDER AS ELEMENT OF GLOBAL MARINE INFORMATION&MEASUREMENT SYSTEM.....	59

SECTION III. GROUND ROBOTICS

S.F. Boev, A.A. Rakhmanov METHOD OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE NEW TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION IN CREATING A NEW GENERATION RADAR STATIONS	73
M.I. Malenkov, V.A. Volov, N.K. Guseva, E.A. Lazarev EVALUTION MARS ROVERS MOVABILITY FOR THE PURPOSE OF DEVELOPMENT OF LOCOMOTION SYSTEMS AND ALGORITMS OF CONTROL OF NEW GENERATION PLANET ROVERS.....	82

SECTION IV. VISION SYSTEMS AND ONBOARD COMPUTERS

S.M. Sokolov, A.A. Boguslavsky, N.G. Fyodorov, P.V. Vinogradov VISION SYSTEM FOR FLYING MACHINES INFORMATION SUPPORT OF AUTOMATIC LANDING AND MOTION ON AIRSTRIP	96
N.V. Kim, N.E. Bodunkov, D.V. Klestov DEVELOPMENT OF THE ADAPTIVE OBJECTS DESCRIPTIONS FOR THE COMPUTER VISION OF ROBOTIC SYSTEMS	109
V.A. Anikin, N.V. Kim, V.P. Noskov, I.V. Rubcov APPLICATION OF A ROBOT SYSTEM WITH A REMOTE VISION	121
N.I. Selvesyuk, Ju.G. Veselov, A.S. Ostrovskiy, FUNCTIONAL MODEL OF IMAGERY COMPLEX.....	133
V.A. Tupikov, V.A. Pavlova, S.N. Krjukov, M.V Sozinova, P.K. Shulzhenko LINGUISTIC METHODS IN THE PROBLEMS OF IMAGE RECOGNITION.....	142
G.I. Dzhandzhgava, T.V. Sazonova, M.S. Shelagurova METHODS OF CREATION AND STRUCTURE OF AIRBORNE DATABASE ON TERRAIN RELIEF	152

SECTION V. SYSTEM AND CONTROL POINTS

M.Y. Okhtilev, B.V. Sokolov, R.M. Yusupov CONCEPTION OF COMPLEX OBJECTS PROACTIVE MONITORING MANAGEMENT AND CONTROL: THEORETICAL AND TECHNOLOGICAL FOUNDATIONS	162
A.B. Filimonov, N.B. Filimonov METHOD A BIG GAIN IN PROBLEMS OF ROBUST CONTROL.....	175

K.V. Andreev, E.Ya. Rubinovich UAV GUIDANCE WHEN TRACKING A GROUND MOVING TARGET WITH BEARING-ONLY MEASUREMENTS AND DIGITAL ELEVATION MAP SUPPORT	186
A.L. Ronzhin, R.M. Yusupov MULTIMODAL INTERFACES FOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOTIC SYSTEMS.....	196
A.A. Kochkarov, L.I. Sennikova, R.A. Kochkarov SOME FEATURES OF DYNAMIC GRAPHS APPLICATIONS FOR CONSTRUCTION OF MOBILE AGENTS INTERACTION ALGORITHMS	207
D.A. Milyakov, A.D. Kraylyuk INERTIAL AIRCRAFT CONTROL AT INTENSE MANEUVERING AEROSPACE PURPOSES INTERCEPTION.....	215
V.A. Barhotkin, V.F. Petrov, M.P. Kochetkov BUILDING A KNOWLEDGE BASE MODEL FOR MOBILE ROBOTS OPERATING IN AN INSUFFICIENTLY DEFINED CONDITIONS	228
V.Kh. Pshikhopov, M.Yu. Medvedev, V.A. Krukhmalev POSITION-TRAJECTORY CONTROL OF VEHICLE IN 3D WITH POINT OBSTACLES.....	239
A.R. Gayduk, B.V. Gurenko, E.A. Plaksienko, I.O. Shapovalov DEVELOPMENT OF UNMANNED BOATS CONTROL ALGORITHMS AS THE NONLINEAR OBJECT.....	251