



№1-2018

ISSN 1999-9429

ИЗВЕСТИЯ ЮФУ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Перспективы применения робототехнических комплексов
- Системы управления и моделирования
- Системы энергетики, приводная и датчиковая аппаратура
- Связь, навигация и наведение
- Техническое зрение

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, до середины 2007 года под названием «Известия ТРТУ»

Подписной индекс 41970

№ 1 (195). 2018 г.

Тематический выпуск

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

Журнал включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Редакционный совет

Каляев И.А. (председатель); Курейчик В.М. (зам. председателя); Бородянский И.М. (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.; Стемповский А.Л.; Сухинов А.И.; Сысоев В.В.; Тарасов С.П.; Фрадков А.Л.; Хашемипур М.; Чаплыгин Ю.А.; Чердиченко Д.И.; Четверушкин Б.Н.; Чичков Б.Н.

Учредитель Южный федеральный университет.

Издатель Южный федеральный университет.

Ответственный за выпуск Пшихопов В.Х.

Технический редактор Ярошевич Н.В.

Редакторы: Кочергина Т.Ф., Проценко И.А.

Корректоры: Селезнева Н.И., Чиканенко Л.В., Надточий З.И.

Оригинал-макет выполнен Ярошевич Н.В.

Подписано к печати 23.03.2018 г. Формат 70×108 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Офсетная печать. Усл. печ. л. – 27,1. Уч.-изд. л. – 25,7.

Заказ № 6306. Тираж 250 экз.

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

Адрес типографии: Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ. 344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 247-80-51.

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/>.

16+

Цена свободная

ISSN 1999-9429 (Print)

ISSN 2311-3103 (Online)

© Южный федеральный университет, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

С.Е. Панков, В.Ф. Петров, А.В. Архипкин, А.В. Гуреев ПЛАНИРОВАНИЕ РАДИОПОКРЫТИЯ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РТК ВН КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И СКРЫТНОСТИ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	6
В.А. Бондаренко, Г.Э. Каплинский, В.А. Павлова, В.А. Тупиков АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ КОМПЛЕКСА ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ОТ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	15
Д.Г. Митрофанов, С.В. Шишков ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ОБНАРУЖЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	28
А.В. Инзарцев, А.М. Павин, Г.Д. Елисеенко, М.А. Панин ОБНАРУЖЕНИЕ И ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ДОННЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ГРУППЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОНОМНЫХ ПОДВОДНЫХ РОБОТОВ.....	40

РАЗДЕЛ II. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Л.А. Мартынова, О.В. Карсаев МЕТОД КООРДИНАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ГРУППЫ АВТОНОМНЫХ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ НА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ОСНОВЕ ПРИ ВЕДЕНИИ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ	52
А.Г. Курочкин, А.В. Гривачев, В.В. Варганов, Е.А. Титенко АППАРАТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ НАЗЕМНОГО ПОДВИЖНОГО РОБОТА	67
В.В. Костенко, И.Г. Мокеева, А.Ю. Толстоногов УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ АНПА ПРИ БУКСИРОВКЕ МАГНИТОМЕТРА	78
А.Л. Филатов СТЕНД ДЛЯ НАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МАШУЩИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	90
А.С. Шалимов, С.П. Тимошенко РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО СПОСОБА УДАЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ПОСТОЯННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИЗ ВХОДНОГО СИГНАЛА В УСЛОВИЯХ АПРИОРНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	104
Е.Я. Рубинович ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ИГРА ПРЕСЛЕДОВАНИЯ-УКЛОНЕНИЯ ДВУХ ЦЕЛЕЙ С ОГРАНИЧЕНИЕМ НА РАЗВОРОТ ПРЕСЛЕДОВАТЕЛЯ	117
В.В. Родионов, С.И. Филиппов, Д.А. Варабин УНИФИЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ	128
О.В. Карсаев ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ МАЛЫХ СПУТНИКОВ.....	140

РАЗДЕЛ III. СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, ПРИВОДНАЯ И ДАТЧИКОВАЯ АППАРАТУРА

В.М. Рулевский, В.А. Чех, В.Г. Букреев, Р.В. Мешеряков СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ГЛУБОКОВОДНОГО АППАРАТА С ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ЭНЕРГИИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПО КАБЕЛЬ-ТРОСУ	155
---	-----

В.А. Герасимов, А.Ю. Филоженко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗОНАНСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ БЕСКОНТАКТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПОДВОДНЫЙ АППАРАТ	168
В.О. Борусевич, А.Ю. Яковлев ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ДВИЖИТЕЛЕЙ МОРСКИХ РОБОТОВ	179
М.Ю. Медведев, В.А. Костюков, А.М. Маевский, Д.Д. Павленко РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАДВОДНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ.....	194
В.А. Гераеимов, А.В. Комлев, М.В. Красковский, А.Ю. Филоженко, И.А. Чemezov ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРА СИСТЕМЫ БЕСКОНТАКТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	208

РАЗДЕЛ IV. СВЯЗЬ, НАВИГАЦИЯ И НАВЕДЕНИЕ

П.В. Комысов, А.В. Надымов ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СЕТЯХ СТАНДАРТА LTE-A	220
И.В. Кожемякин, В.А. Рыжов, Н.Н. Семенов, М.Н. Чемоданов ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ И ДАЛЬНОСТИ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СЕТИ ПОДВОДНЫХ РОБОТОВ НА ЕЕ УСТОЙЧИВОСТЬ К ИЗМЕНЕНИЮ УСЛОВИЙ РАБОТЫ	227
А.В. Козлов, Н.А. Парусников, Н.Б. Вавилова, И.Е. Тарыгин, А.А. Голован ДИНАМИЧЕСКАЯ СТЕНДОВАЯ КАЛИБРОВКА БЕСКАРДАННЫХ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СБОРЕ	241
Г.Н. Серавин, И.И. Микушин, С.П. Тарасов ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКОЙ СРЕДЫ МЕТОДАМИ НЕЛИНЕЙНОЙ АКУСТИКИ.....	257

РАЗДЕЛ V. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ

А.О. Пьявченко, А.В. Ильченко МЕТОД ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ СТАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПО ДАННЫМ ДАТЧИКА ГЛУБИНЫ И RGB-КАМЕРЫ	271
С.В. Кулешов, А.А. Зайцева ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АВТОВЗЛЕТА И АВТОПОСАДКИ БАС	284
Р.О. Лавренов, И.А. Маврин, Р.Н. Сафин, Е.А. Магид РОБОТ «СЕРВОСИЛА ИНЖЕНЕР»: РАЗРАБОТКА СЕРВЕРА ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОПОТОКА И ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ ПОД ФРЕЙМВОРК ROS.....	294

CONTENT

SECTION I. PROSPECTS FOR APPLICATION OF ROBOT SYSTEMS

S.E. Pankov, V.F. Petrov, A.V. Arkhipkin, A.V. Gureev PLANNING OF RADIO COVERAGE OF THE MILITARY ROBOTIC COMPLEX APPLICATION FIELD AS A METHOD OF INCREASING ITS RELIABILITY AND STEALTH	7
V.A. Bondarenko, G.E. Kaplinskiy, V.A. Pavlova, V.A. Tupikov ALGORITHMS FOR ELECTRO-OPTICAL SYSTEMS OF THE COMPLEX FOR PROTECTION THE RESTRICTED AREAS FROM UNMANNED AERIAL VEHICLES	15
D.G. Mitrofanov, S.V. Shishkov INNOVATIVE APPROACH TO THE DETECTION OF SMALL-SIZED UNMANNED AERIAL VEHICLES.....	28
A.V. Inzartsev, A.M. Pavin, G.D. Eliseenko, M.A. Panin DETECTION AND EXPLORATION OF LOCAL BOTTOM OBJECTS WITH GROUP OF SPECIAL AUTONOMOUS UNDERWATER VEHICLES	41

SECTION II. SYSTEMS OF CONTROL AND MODELING

L.A. Martynova, O.V. Karsaev A METHOD OF COORDINATING THE BEHAVIOR OF AUTONOMOUS UNDERWATER VEHICLES GROUP ON A MULTI-AGENT BASIS IN THE CONDUCT OF THE SEISMIC SURVEY	52
A.G. Kurochkin, A.V. Grivachev, V.V. Varganov, E.A. Titenko HARDWARE METHOD OF PLANNING THE MOVEMENT OF A GROUND MOBILE ROBOT	68
V.V. Kostenko, I.G. Mokeeva, A.Yu. Tolstonogov CONTROL THE MOVEMENT OF AUTONOMOUS UNMANNED UNDER WATER VEHICLE WITH A TOWED MAGNETOMETER	78
A.L. Filatov LABORATORY EQUIPMENT FOR A FULL-SCALE SIMULATION OF FLAPPING FLIGHT AIRCRAFTS.....	90
A.S. Shalimov, S.P. Timoshenkov DEVELOPMENT OF THE UNIVERSAL METHOD OF FILTRATION OF RANDOM CONSTANT COMPONENT FROM INPUT SIGNAL UNDER PRIOR UNCERTAINTY CONDITIONS.....	105
E.Ya. Rubinovich TWO TARGETS PURSUIT-EVASION DIFFERENTIAL GAME WITH A RESTRICTION ON THE REVERSAL OF PURSUER.....	117
V.V. Rodionov, S.I. Filippov, D.A. Varabin UNIFIED ROBOTICS CONTROL SYSTEM.....	128
O.V. Karsaev SIMULATION OF A SMALL SATELLITES GROUP AUTONOMOUS CONTROL .	141

SECTION III. SYSTEMS OF ENERGETICS, HOMING AND SENSOR EQUIPMENT

V.M. Rulevskiy, V.A. Chekh, V.G. Bukreev, R.V. Mescheryakov THE POWER SUPPLY OF A DEEP-SEA VEHICLE WITH HVDC TRANSMISSION BY STRENGTH-POWER COMMUNICATIONS CABLE.....	156
V.A. Gerasimov, F.Yu. Filozhenko THE RESONANCE USE TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE NON-CONTACT POWER TRANSMISSION SYSTEM ON THE UNDERWATER VEHICLE	168
V.O. Borusevich, A.Yu. Yakovlev PROPULSORS OF MARINE ROBOTS: FEATURES OF DESIGN AND OPERATION CONTROL.....	179

M.Yu. Medvedev, V.A. Kostyukov, A.M. Maevsky, D.D. Pavlenko DEVELOPMENT OF INTEGRATED POWER ENERGY INSTALLATION FOR UNDERWATER ROBOTIC TECHNOLOGY PLATFORMS	194
--	-----

V.A. Gerasimov, A.V. Komlev, M.V. Kraskovskiy, F.Yu. Filozhenko, I.A. Chemezov DETERMINATION OF STRUCTURAL PARAMETERS OF THE TRANSFORMER IN THE NON-CONTACT POWER TRANSMISSION SYSTEM	209
---	-----

SECTION IV. COMMUNICATIONS, NAVIGATION AND HOMING

P.V. Komysov, A.V. Nadymov INVESTIGATION OF INTERFERENCE IN THE HETEROGENEOUS NETWORKS OF THE LTE-A STANDARD	220
---	-----

I.V. Kozhemyakin, V.A. Ryzhov, N.N. Semenov, M.N. Chemodanov INVESTIGATION OF INFLUENCE OF CONNECTION SPEED AND DISTANCE BETWEEN ELEMENTS OF THE MULTIAGENT NETWORK OF UNDERWATER ROBOTS ON ITS SUSTAINABILITY TO THE CHANGE OF WORKING CONDITIONS	228
---	-----

A.V. Kozlov, N.A. Parusnikov, N.B. Vavilova, I.E. Tarygin, A.A. Golovan DYNAMIC CALIBRATION OF ASSEMBLED STRAPDOWN INERTIAL NAVIGATION SYSTEMS ON A RATE TABLE	242
---	-----

G.N. Seravin, I.I. Mikushin, S.P. Tarasov THE PROBLEMS OF REMOTE DETERMINATION OF HYDROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE MARINE ENVIRONMENT BY METHODS OF NONLINEAR ACOUSTICS	258
---	-----

SECTION V. MACHINE VISION

A.O. Pyavchenko, A.V. Ilchenko METHOD OF THE STATIC OBJECTS SPATIAL LOCALIZATION ACCORDING TO DEPTH SENSOR DATA AND RGB CAMERA	271
---	-----

S.V. Kuleshov, A.A. Zaytseva THE VARIANTS OF IMPLEMENTATION OF COMPUTER VISION SYSTEM FOR UAS AUTO-TAKEOFF AND AUTO-LANDING PROCEDURE	285
--	-----

R.O. Lavrenov, I.A. Mavrin, R.N. Safin, E.A. Magid ROBOT "SERVOSILA ENGINEER": DEVELOPMENT OF VIDEO STREAMING SERVER AND CONTROL SYSTEM GUI FOR ROS FRAMEWORK	294
---	-----

Индекс 41970

