



УЧРЕДИТЕЛИ:
РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ,
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ,
РОССИЙСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ
ИМ. А.С. ПОПОВА

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ

ОСНОВАН В 1933 ГОДУ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ПО ПРОВОДНОЙ И РАДИОСВЯЗИ,
ТЕЛЕВИДЕНИЮ, РАДИОВЕЩАНИЮ

№ 3/2010

В НОМЕРЕ:

CONTENTS

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.В. Шахгильдян, чл.-корр. РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ал.-р.С. Аджемов, к.т.н.
Арт.С. Аджемов, д.т.н.
Е.Б. Алексеев, д.т.н.
В.А. Андреев, д.т.н.
В.И. Борисов, чл.-корр. РАН
В.В. Бутенко, д.т.н.
М.А. Быховский, д.т.н.
В.В. Витязев, д.т.н.
П. П. Воробийко, д.т.н.
А.А. Гоголь, д.т.н.
Ю.А. Громаков, д.т.н.
В.Ф. Гуркин, к.т.н.
Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН
А.А. Иванов, д.т.н.
Л.Я. Кантор, д.т.н.
С.В. Кизима, д.т.н.
И.В. Ковалева (зам. главного редактора)
Б.И. Кузьмин, к.т.н.
К.И. Кукк, д.т.н.
А.Е. Кучерявый, д.т.н.
С.Л. Мищенко, д.т.н.
Н.Н. Мухитдинов, ген. директор
Исполкома РСС
А.П. Оситис, президент МАС
Т.Г. Рахимов, к.т.н.
С.Г. Ситников, к.т.н.
В.В. Тимофеев, к.т.н.
Г.Ш. Хасьянова, к.э.н.
В.О. Шварцман, д.т.н.

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Е.В. Жарикова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая
Н.В. Ефимова
Т.И. Марунин
Е.М. Беленькая

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

Подписные индексы по каталогам:
«Роспечать» — 71107
«Пресса России» — 41411
«Почта России» — 61854
ISSN 0013-5771.
ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 2010, № 03. 1-64.
Сдано в набор 10.03.2010.
Подписано в печать 23.03.2010.
Печать офсетная. Формат 60×90/16.
Изд. № 62. Усл. кр.-отт. 14,12.
Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 8.
Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© 000 "Инфо-Электросвязь"

К ЮБИЛЕЮ МНТИ

Вилкова Н.Н. ■ Московскому научно-исследовательскому телевизионно-му институту 60 лет. 2
Вилкова Н.Н., Евстигнеев В.Г., Сухачев А.Б. ■ Обмен информацией в комплексах управления современными беспилотными летательными аппаратами. 4

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕМЫ НОМЕРА

Богородицкая И.А. ■ Кто в ответе за отраслевую науку? 7
Тихвинский В.О. ■ Всемирный мобильный конгресс: под знаком LTE. 10
Богородицкая И.А. ■ Российское телерадиовещание в ракурсе CSTB-2010 . . 12

СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ, ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ДЛЯ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ Тематическая подборка

Косичкина Т.П., Сперанский В.С. ■ Анализ методов подавления узкополосных помех при приеме СШП сигналов 17
Казаков Л.Н., Марков К.А., Исмаилов А.В. ■ Восстановление несущей OFDM-сигналов в условиях быстрых частотно-селективных замираний 21
Поборочая Н.Е. ■ Методы оценки параметров случайного сигнала в условиях априорной неопределенности 24
Пестряков А.В., Макаров Е.В. ■ Исследование узлов приемного тракта мобильных терминалов систем сотовой связи 27
Приоров А.Л., Хрящев В.В., Куйкин Д.К. ■ Удаление импульсного шума из изображений на основе ранжирующей фильтрации. 31
Жабин А.С., Кулешов В.Н. ■ Экспериментальное исследование фазовых шумов в автогенераторах на КМОП-инверторах 34
Болдырева Т.И., Васильев М.В. ■ Фазовые шумы дифференциального буферного усилителя на биполярных транзисторах 38

РАДИОСВЯЗЬ

Приходько В.В., Панов В.П. ■ Выбор совместимых радиочастотных каналов 42
Быховский М.А. ■ Метод определения параметров многолучевого канала связи. 46
Егоров В.В. ■ Определение функции кратности ошибок в каналах со случайными параметрами 50
Мингалева А.Н. ■ Способ обнаружения сигнала в канале связи 53

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Брауде-Золотарев Ю.М. ■ Абсолютно криптостойкие и самые простые шифраторы 55
Жилкин С.Д. ■ Применение алгоритмов моделирования программных средств обеспечения компьютерной безопасности 58

ЭКОНОМИКА СВЯЗИ

Рахимов Т.Г., Соколов В.К., Белова Л.Н. ■ Математическое обоснование повышения отдачи телекоммуникационного оборудования за счет гибких тарифов 62

ИНФОРМАЦИЯ

События, новости компаний 6, 20, 30, 54, 61

VILKOVA N.N. ■ 60th Anniversary of MNITI 2
VILKOVA N.N., EVSTIGNEEV V.G., SUKHACHEV A.B. ■ Information interchange in modern pilotless vehicles' control complexes 4
BOGORODITSKAYA I.A. ■ Who is responsible for science? 7
TIKHVINSKY V.O. ■ Mobile World Congress: LTE prevailing 10
BOGORODITSKAYA I.A. ■ Russian TV and radio broadcasting at CSTB-2010 12
KOSICHKINA T.P., SPERANSKY V.S. ■ Analyzing narrow-band interference suppression methods on receiving ultrawide-band signals 17
KAZAKOV L.N., MARKOV K.A., ISMAILOV A.V. ■ OFDM carrier recovery under short-term frequency-selective fading conditions 21
POBORCHAYA N.E. ■ Methods of estimating random signals' parameters under prior uncertainty 24
PESTRYAKOV A.V., MAKAROV E.V. ■ Investigating cellular systems' mobile terminals' radio receiving path stations 27
PRIOROV A.L., KHRYASHCHEV V.V., KUYKIN D.K. ■ Impulse noise suppression in rank-order filtration based images 31
ZHABIN A.S., KULESHOV V.N. ■ Experimental investigation of pm-noise in CMOS-inverter based oscillators 34
BOLDYREVA T.I., VASILIEV M.V. ■ Bipolar transistored differential buffer amplifier's phase noises 38
PRIKHODKO V.V., PANOV V.P. ■ Selection of compatible radio-frequency channels 42
BYKHOVSKY M.A. ■ Multipath communication channel characteristics definition routine 46
EGOROV V.V. ■ Errors multiplicity function determination in transient channels 50
MINGALEVA A.N. ■ Communication channel signal detection method 53
BRAUDE-ZOLOOTAREV Yu.M. ■ Absolutely crypto secure and elementary encoders 55
ZHILKIN S.D. ■ Application of security software's modeling algorithms 58
RAKHIMOV T.G., SOKOLOV V.K., BELOVA L.N. ■ Mathematical rationale for increasing telecommunication equipment's efficiency due to flexible tariffs 62
INFORMATION 6, 20, 30, 54, 61

В соответствии с решением Президиума ВАК Минобрнауки России журнал «Электросвязь» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (<http://vak.ed.gov.ru/common/img/uploaded/files/vak/enumeration/2010/mits1.doc>).
Адрес редакции журнала: 107 031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20 / 6.
Тел.: 625-84-36, 621-09-13, 624-15-92. Факс: 624-52-90.
E-mail: elsv@garnet.ru Internet: www.elsv.ru

К ЮБИЛЕЮ МНИТИ

МОСКОВСКОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ
ТЕЛЕВИЗИОННОМУ ИНСТИТУТУ 60 ЛЕТ

Н. Н. Вилкова, генеральный директор ЗАО «МНИТИ», к. т. н.

Одно из ведущих предприятий телевизионной отрасли — Московский научно-исследовательский телевизионный институт (МНИТИ) «вырос» из созданной по решению правительства СССР от 4 марта 1950 г. Московской филиал-лаборатории (МТФЛ) ленинградского НИИ-380. В течение всех лет своего существования коллектив института разрабатывал новые образцы телевизионной техники в интересах как народного хозяйства, так и обороны страны.

Сегодня работы института ориентированы на создание перспективной техники на основе новейших инфокоммуникационных технологий, направленных на повышение информативности телевизионных изображений, расширение возможностей применения телевидения. По этим направлениям в МНИТИ сложилась научная школа, способная обеспечить решение стоящих перед институтом проблем.

Приоритетной задачей, над которой в настоящее время работает институт совместно с заводами телевизионной отрасли, является разработка и внедрение в серийное производство приемных устройств для цифрового телевизионного вещания в России.

Как известно, Постановлением правительства Российской Федерации от 3 декабря 2009 г. № 985 утверждена Федеральная целевая



программа «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009—2015 годы.» В соответствии с ФЦП к 2015 г. все население Российской Федерации должно быть обеспечено многоканальным цифровым телевидением. Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 478 от 30.12.2008 г. ЗАО «МНИТИ» определено ведущей научной организацией Минпромторга РФ в области цифрового телевидения. Институт фактически выполняет роль научного федерального центра в области приемной телевизионной техники, способного решать комплекс научных и производственных вопросов: от разработки стратегии развития отечественной телевизионной отрасли и стандартов на приемники цифрового телевидения до создания и внедрения в серийное производство конкурентоспособных моделей приемной аппаратуры. В связи с этим роль ЗАО «МНИТИ» как ведущей научно-исследовательской организации по цифровому телевидению и разработчика приемных устройств сегодня возрастает.

Институт активно участвует в работе по переходу России на цифровое телевизионное вещание с 1998 г. Под руководством Минпромторга РФ в ЗАО «МНИТИ» разработана техническая концепция создания унифицированных базовых моделей цифровых приставок, аналого-цифровых телевизоров и устройств коллективного приема цифрового телевизионного вещания с ориентацией на массовое производство конкурентоспособной приемной аппаратуры в весьма сжатые сроки. На основе этой концепции институтом совместно с российскими заводами-изготовителями телевизоров впервые в России были разработаны образцы аналого-

цифровых телевизоров для приема программ цифрового телевидения с поддержкой алгоритма компрессии DVB-T/MPEG-2/MPEG-4 AVC (H.264). Вместе с ЗАО «Инженерный центр «Ролсен» (г. Москва) создана базовая модель аналого-цифрового телевизора на основе жидкокристаллической панели, а с ОАО «Ставропольский радиозавод «Сигнал», ЗАО «Интеркросс» (г. Рязань) и ЗАО «Инженерный центр «Ролсен» разработан ряд унифицированных цифровых приставок, документация на которые передана заводам-изготовителям для их освоения в серийном производстве.



Кроме того, совместно с ООО «Телемак» (г. Саратов) разработаны и изготовлены опытные образцы устройств коллективного приема для цифрового телевизионного вещания, которые были установлены в жилых домах в опытных зонах цифрового вещания в Твери, Казани и Зеленодольске с целью тестовой эксплуатации и дальнейшего серийного производства.

Образцы приемных устройств для цифрового телевидения демонстрировались на международных выставках и салонах изобретений в Москве, Брюсселе, Женеве, где были отмечены медалями и грамотами.

В 2008 г. создана Ассоциация разработчиков и производителей аппаратуры телерадиовещания «АРПАТ». Ее основные задачи — содействие расширению масштабов промышленного производства и повышению конкурентоспособности телерадио-



программа «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009—2015 годы.» В соответствии с ФЦП к 2015 г. все населе-

вещательного оборудования с применением отечественной элементной базы, оптимизация использования производственных мощностей, создание дополнительных рабочих мест, в том числе в сфере научно-технической деятельности. В 2009 г. в институте сформирован аппарат управления по организации деятельности «АРПАТ» во главе с президентом Ассоциации.

В ЗАО «МНИТИ» интенсивно ведут работы по созданию информационных систем гражданского назначения и для специальных целей, в том числе систем управления и видеоконференц-связи. Институтом разработан ряд ситуационных центров для государственных структур, силовых ведомств и промышленных предприятий. Эти работы проводятся на базе изобретений специалистов МНИТИ, позволяющих обеспечивать «бесшовную» технологию создания полиэкранных установок. Одно из таких устройств награждено медалями салонов изобретений в Швейцарии и Тайланде.

С 2003 г. ЗАО «МНИТИ» разрабатывает и изготавливает быстроразвертываемые автономно функционирующие мобильные комплексы, предназначенные для подготовки и эфирной трансляции и ретрансляции телерадиопрограмм. Их применение позволяет решать задачи в условиях чрезвычайных ситуаций как для организации системы оповещения населения о потенциальных угрозах, так и для обеспечения телерадиовещания при нарушениях работы основных сетей вещания, вызванных стихийными бедствиями, техногенными авариями и другими чрезвычайными обстоятельствами. Для увеличения радиуса действия комплекса применяется привязной аэростат, на котором устанавливаются передающее оборудование и антенны. Аппаратура мобильных комплексов размещается на автомобилях повышенной проходимости и может работать как от промышленной электросети, так и от автономных источников питания.

Совместно с предприятиями-соисполнителями институт разрабатывает общую систему безопасности для объектов инфраструктуры, в том числе при проведении массовых мероприятий. Система предусматривает обеспечение безопасности населения, управление ликвидациями послед-



ствий чрезвычайных ситуаций и информационное обеспечение органов власти и оперативных служб.

В 1969 г. постановлением правительства СССР МНИТИ был определен головным предприятием по созданию телевизионных авиационных систем для оснащения летательных аппаратов различных классов. За прошедшие годы создан ряд таких систем; ими оборудованы самолеты и вертолеты ВВС. Опыт использования систем показал, что они должны работать круглосуточно, быть всепогодными, иметь при этом высокую обнаружительную способность и защищенность от помех, высокую надежность и приемлемые массогабаритные характеристики и стоимость. В настоящее время продолжают разработку новых поколений телевизионных авиационных систем для оснащения современных летательных аппаратов и проводится модернизация ранее разработанных телевизионных систем. В последние годы начаты работы по корректировке документации и техническому сопровождению образцов телевизионных авиационных систем, поставляемых за рубеж.

В области авиационного телевидения для решения актуальных задач народно-хозяйственного значения ведутся работы по экологическому мониторингу, контролю за нефте- и газопроводами, обеспечению аварийно-спасательных работ и работ при чрезвычайных ситуациях, а также работы в рамках международного проекта «Открытое небо».

Одним из наиболее значимых научных результатов деятельности института в последние годы является защищенная двумя патентами импортозамещающая технология, позволяющая разрабатывать радиоэлектронную аппаратуру с использованием отечественных и импортных электронных компонентов с последу-

ющей заменой импортных программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) полузаказными большими интегральными схемами (БИС) на основе отечественных базовых матричных кристаллов.

Возросшая сложность работ требует высококвалифицированных инженерных и научных кадров. Подразделение института постоянно пополняется высококвалифицированными, а также молодыми специалистами. В 2006 г. для повышения их профессиональных знаний в институте был организован отдел аспирантуры, где в 2009—2010 учебном году обучается 9 аспирантов и 4 соискателя. Необходимость в подготовке научных кадров высшей квалификации обусловила организацию при ЗАО «МНИТИ» не только аспирантуры, но и совета по защите диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, который был утвержден приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки в 2007 году. В совете уже успешно защищены две диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук и пять диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук.

ЗАО «МНИТИ» систематически участвует в международных выставках. Совместно с ЗАО «Экспосцентр» институт стал организатором проводимой ежегодно с 2006 г. специализированной выставки «ТВЧ Россия». Экспозиция выставки 2009 г. получила высокую оценку руководителей Российской Федерации.

Начиная с 2002 г. институт регулярно проводит научно-технические конференции «Современные телевизионные технологии. Состояние и развитие». Последняя (четвертая) конференция, посвященная проблеме развития цифрового телевидения, состоялась в 2008 г.

Все это свидетельствует о постоянно растущем научно-техническом потенциале института. За 60 лет своего существования МНИТИ из небольшой филиал-лаборатории превратился в многопрофильный институт государственного значения с высококвалифицированным коллективом разработчиков, способным проводить НИОКР на высоком научно-техническом уровне и решать практически любые задачи в области телевизионной техники.