



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

№ 5/2008

В НОМЕРЕ:

CONTENTS

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.А. Шамшин

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.С. Аджмев
В.А. Андреев
В.В. Бутенко
М.А. Быховский
Л.Е. Варакин
В.В. Витязев
П.П. Воробьенко
А.А. Гоголь
Н.И. Гормакова
В.Ф. Гуркин
Ю.Б. Зубарев
А.А. Иванов
Л.Я. Кантор
Л.Т. Ким
И.В. Ковалева
(зам. главного редактора)
Б.И. Кузьмин
К.И. Кукк
А.Е. Кучерявый
С.Л. Мишенков
Т.Г. Рахимов
С.Г. Ситников
В.В. Тимофеев
Г.Ш. Хасьянова
В.В. Шахгильдян
В.О. Шварцман
А.С. Юзалин
В.Н. Яшин

КОНСУЛЬТАНТЫ

В.И. Глинка
С.Д. Манаенков
И.С. Свердлова
Ю.А. Толмачев

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Н.И. Гормакова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

В.Ф. Горянникова
Н.В. Ефимова
Е.В. Жарикова
Т.И. Марунич
Е.М. Бельняк

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

Индексы 71107, 73561. ISSN 0013-5771.
ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2008, № 5. 1-64.
Сдано в набор 10.05.2008.
Подписано в печать 25.05.2008.
Печать офсетная. Формат 60×90/8.
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"

Безруков В.Н., Пестряков А.В. ■ Цифровое телерадиовещание: проблемы и их решение в МТУСИ 2

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Шварцман В.О. ■ Количественная оценка защищенности информации и сетей связи от несанкционированных действий 5

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ

Быховский М.А. ■ Технические возможности выделения орбитально-частотного ресурса для новых спутниковых систем 9

Камнев Е.Ф., Белов А.С., Аболиц А.И. ■ Альтернативный подход к облику спутников связи с большими многолучевыми антеннами 13

Сухачев А.Б., Мелькумова Н.Г., Шапиро Б.Л., Ерема С.Л. ■ Исследование технико-экономических характеристик перспективных комплексов беспилотных летательных аппаратов 16

АВИАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ

Тематическая подборка

Белоусов Е.Л. ■ Техника авиационной радиосвязи: состояние и перспективы развития 21

Белоусов Е.Л., Кейстович А.В. ■ Вариант построения отечественной системы управления воздушным движением 23

Кейстович А.В. ■ Тенденции развития и состояние разработки оборудования сети АЭС в России 26

Горячева Т.И., Кулаков Д.С. ■ Организация интегрированной системы воздушной ВЧ связи России 29

Гилькина С.Л., Гришуков А.А. ■ Информационная модель сети ATN с реализацией функций системы CNS/ATM 35

Кузьмин Б.И., Мешалов Р.О. ■ Внедрение систем CNS/ATM в гражданской авиации РФ 37

Кузьмин Б.И., Мешалов Р.О., Чепель Е.В. ■ Современные средства авиационной электросвязи 41

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ

Аристов Г.Н., Аристов А.Г. ■ Расширение и модуляция дискретного сигнала во временной области 45

Хабаров Е.О. ■ Анализ характеристик ряда алгоритмов демодуляции в каналах с межсимвольной интерференцией 50

ПРЕДСТАВЛЯЮТ РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ

Межрегиональный ТранзитТелеком
Романова А. ■ МТТ. Интеллектуальная связь 60

ИНФОРМАЦИЯ

“Фрагменты жизни” В.А. Шамшина (рецензия) 8

Памяти О.Н. Ивановой 20
Effortel Russia и МФИ Софт подписали соглашение 49

Ковалева И.В., Жарикова Е.В. ■ CeBIT-2008 в новом формате 55

Назаренко А.П., Сарьян В.К. ■ Новый подход к развитию инфокоммуникационных технологий 58

7-я международная конференция АДЭ 62

НП “Телеком Форум”
Возможности спутниковой группировки ГПКС расширяются 63

Новости компаний 40, 64

BEZRUKOV V.N., PESTRYAKOV A.V. ■ Digital TV and radio broadcasting: issues and their solution by MTUCI 2

SVARTZMAN V.O. ■ Quantitative assessment of information and networks' immunity from unauthorized actions 5

BYKHOVSKY M.A. ■ Technical opportunities of spectrum orbit resource allocation for new satellite communication networks 9

KAMNEV E.F., BELOV A.S., ABO-LITZ A.I. ■ Alternative approach to appearances of communication satellites with big multibeam antennas 13

SUKHACHEV A.B., MELKUMOV N.G., SHAPIRO B.L., EREMA S.L. ■ Analysing technical and economic features of perspective pilotless aircraft systems 16

BELOUSOV E.L. ■ Aircraft radio communication equipment: present state and development prospects 21

BELOUSOV E.L., KEISTOVICH A.V. ■ National air traffic control system's alternative design 23

KEISTOVICH A.V. ■ Evolution trends and current state of ATN network facilities in Russia 26

GORYACHEVA T.I., KULAKOV D.S. ■ Management of the integrated aeronautical HF communication system in Russia 29

GILKINA S.L., GRISHUKOV A.A. ■ ATN network information model with a CNS/ATM system function 35

KUZMIN B.I., MESHALOV R.O. ■ Application of CNS/ATM systems in the Civil Aviation of Russia 37

KUZMIN B.I., MESHALOV R.O., CHEPEL E.V. ■ Modern aircraft telecommunication facilities 41

ARISTOV G.N., ARISTOV A.G. ■ Discrete signal's expansion and modulation in time domain 45

KHABAROV E.O. ■ Studying characteristics of series of algorithms in intersymbol interference channels 50

KOVALEVA I.V., ZHARIKOVA E.V. ■ CeBIT Exhibition: a new format 55

NAZARENKO A.P., SARJAN V.K. ■ A new approach to infocommunication technologies. Notes from the Exhibition 58

ROMANOVA A. ■ MTT. Intelligent communications 60

INFORMATION 8, 20, 40, 49, 62—64

Адрес редакции журнала: 107031, 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

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ В МТУСИ

В.Н. Безруков,
профессор МТУСИ, д.т.н.

А.В. Пестряков,
декан факультета "Радио и телевидение", профессор МТУСИ, д.т.н.

ПЕРЕХОД ТЕЛЕВИЗИОННОГО И РАДИОВЕЩАНИЯ НА ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ

Внедрение цифрового телевизионного вещания в России сегодня стало поистине национальным проектом. Согласно "Концепции внедрения в России цифрового наземного телевизионного и радиовещания", утвержденной на заседании коллегии Мининформсвязи России в 2003 г., в качестве основы **национального стандарта цифрового телевидения** в РФ определена европейская система DVB с вариантами применения: DVB-T — эфирное наземное, DVB-S — эфирное спутниковое, DVB-C — кабельное цифровое телевидение. Полный переход к цифровому телевидению в России намечен к 2015 году. В соответствии с постановлением правительства от 22 мая 2006 г. № 304 образована комиссия по развитию телерадиовещания. Основными ее задачами являются определение приоритетов в реализации основных направлений развития телерадиовещания с учетом экономических, финансовых и иных возможностей государства, а также координация деятельности федеральных органов исполнительной власти по развитию производства телерадиопрограмм и инфраструктуры для их распространения.

Одновременно с этим перед отечественной промышленностью стоит задача освоения производства оборудования для создания, передачи и распространения ТВ-программ, конкурентоспособного на мировом уровне.

В **радиовещании** несколько иное положение. Аналоговое радиовещание уже исчерпало свои возможности. ОВЧ-вещание с частотной модуляцией обеспечивает достаточно высокое качество передачи и не подвержено атмосферным помехам. Однако в условиях многолучевого приема и постоянно меняющихся углов отражения от препятствий при приеме в движущемся автомобиле возникают искажения сигнала. Кроме того, зона уверенного приема не превышает в данном случае 50 км от передатчика.

В области цифрового радиовещания для диапазонов средних и коротких волн разработан стандарт DRM (Digital Radio Mondiale). Разработчики решили обратиться к этим диапазонам, поскольку они дают беспрецедентные возможности для дальнего вещания при существенно меньших затратах на его организацию, а техническое качество вещания уже не отвечает современным требованиям. Некоммерческий международный консорциум DRM, основанный в марте 1998 г., включает более 60 участников из Европы, Азии и Америки, в том числе российский канал "Голос России" и РТПС.

В настоящее время рассматривается возможность принятия стандарта DRM в качестве национального для РФ. Формат характеризуется гибкими параметрами передачи, позволяющими использовать его во всех диапазонах ниже 30 МГц и одновременно в диапазоне УКВ (DRM+). Первые системы DRM будут вещать в стандартной полосе радиоканала, составляющей 9/10 кГц. Впоследствии можно формировать и более широкие потоки, повышая качество передачи сигнала. Для внедрения новой системы можно модернизировать

существующие передатчики с амплитудной модуляцией, что снимет ряд проблем переходного периода.

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

Прогресс в развитии цифровых методов в телевидении, производство цифровой аппаратуры для формирования ТВ-программ, компьютерной техники и цифровых сетей передачи информации, который наблюдался в последнее десятилетие, коренным образом меняет технологию создания ТВ-программ. На передовых предприятиях, выпускающих ТВ-программы, традиционное аналоговое видеоборудование и инфраструктура постепенно уходят в прошлое. Особенно ярко это проявилось в системах нелинейного монтажа и хранении медиаинформации на жестких магнитных дисках. Важнейшую роль в постпроизводстве играют компьютерные рабочие станции, которые позволяют управлять производством и осуществлять монтаж исходного отснятого материала для подготовки ТВ-программ.

В настоящее время большинство ТВ предприятий работают с магнитной лентой, которая используется для записи видео- и аудиоматериала, перемещения контента от одного участка производства к другому, хранения подготовленных программ и архивирования. Обмен материала осуществляется физическим перемещением кассет с лентой или передачей сигналов в аналоговой или цифровой форме по коаксиальному кабелю. Такая схема в основном сохраняется и при переходе к цифровым сигналам с различными форматами сжатия, но видеомагнитофоны заменяются на серверы, а физическое перемещение материала — файловой передачей, подобной передаче компьютерных данных. Аналоговые архивы на ленте заменяются цифровыми.

В 2003 г. компании Sony и Panasonic объявили о разработке новых безленточных форматов и способов записи медиаинформации. Компания Sony представила новое семейство видеокамер и рекордеров формата XDCAM на базе оптических дисков. Записывающим аппаратам на оптических дисках присущи те же преимущества, что и рекордерам на жестких магнитных дисках; они надежны в работе и имеют хорошее отношение цена/качество.

Одновременно компания Panasonic объявила о разработке серии аппаратуры для видеожурналистики на основе карты твердотельной памяти P2 и сжатия DVCPRO. Эти карты вставляются в слоты оборудования серии P2 Series и позволяют записывать видеоаудиоданные форматов DVCPRO50/DVCPRO/DV, но могут вставляться и в слоты ПК. Они очень надежны, компактны, имеют малый вес, большую емкость памяти и создают условия высокой мобильности для видеожурналиста. Пользователь имеет мгновенный доступ к хранящимся данным при нелинейном монтаже, и при этом не требуется оцифровывания материала.

В ТВ производстве и вещании все более широко применяются видеосерверы различных компаний. Эти аппаратно-программные устройства могут объединяться сетями в



Головная станция и измерительный стенд учебно-испытательной сети кабельного телевидения МТУСИ

группы для формирования многофункциональных систем большой мощности.

Все более широкое распространение получают сетевые методы передачи цифровых видеопотоков как в пределах телецентров, так и между ними. Успешное развитие и распространение по всему миру Интернета с его основной технологией Ethernet выявило много достоинств трансляции цифровой видеоинформации посредством IP-протоколов. Передача цифрового телевидения с использованием сжатия MPEG-2 или MPEG-4 по IP-сети дает ряд преимуществ. В частности, повышается эффективность использования полосы пропускания. Кроме того, по IP-сетям одновременно с телевидением возможна передача звука, телефонии, данных и метаданных.

С развитием цифрового телевидения меняется не только оборудование, но и технология производства ТВ-программ, на всех участках которого применяется вычислительная техника. Телевидение становится мультимедийным и мультисервисным. Мультимедийное телевизионное вещание — цифровое ТВ-вещание, в котором, кроме передачи ТВ-программ, предусмотрена передача информации, характерной для компьютерных технологий. Под компьютерной технологией понимают комплексное представление информации с использованием текста, графики, изображения, анимации и звука.

Большинство зарубежных и отечественных ТВ предприятий уже работают с цифровой аппаратурой: телевизионными и видеокамерами, видеомагнитофонами, микшерами, коммутаторами преимущественно зарубежных разработок. Однако связь между отдельными аппаратами часто осуществляется в

аналоговой форме из-за дороговизны связи через цифровые интерфейсы.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Для создания и освоения новых технологий и аппаратуры **необходимы квалифицированные специалисты**, хорошо ориентирующиеся в современной технической базе цифрового телерадиовещания и особенностях аппаратуры, созданной на основе современных и перспективных стандартов. Таких специалистов готовит **Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)**, где на факультете "Радио и телевидение" ведется обучение по специальностям 210312 — Аудиовизуальная техника, 210405 — Радиосвязь, радиовещание и телевидение, 210302 — Радиотехника. Государственные образовательные стандарты и учебные планы этих специальностей определяют основу глубокой фундаментальной математической и естественнонаучной, а также общетехнической подготовки.

Полученные знания позволяют студентам освоить основы профессии в рамках таких дисциплин, как: телевидение, акустика, звуковое вещание, видеотехника, аудиотехника, цифровая обработка аудио- и видеосигналов, запись аудио- и видеосигналов, мультимедийная техника и технология производства аудиовизуальных программ, сети передачи аудиовидеоданных, космические и наземные системы телерадиовещания и др. Кроме этого набора дисциплин, задаваемого Госстандартами, каждый учебный план предлагает не менее 500 часов дисциплин специализаций и по выбору студента, перечень которых ежегодно обновляется в соответствии с тенденциями развития отрасли и пожеланиями потребителей специалистов.

Профессора и преподаватели МТУСИ являлись разработчиками Госстандартов, учебных планов и программ дисциплин. Студенты, успешно освоившие эти дисциплины, смогут уверенно работать в компаниях теле- и радиовещания, выпускающих ТВ и радиoproграммы, в компаниях-интеграторах систем телерадиовещания, на предприятиях, разрабатывающих и производящих оборудование для аудиовизуальной техники и телерадиовещания, в органах планирования, управления и контроля сетей телерадиовещания.

Более глубокую и специализированную подготовку можно получить, работая над магистерской, кандидатской или докторской диссертацией в избранном научном направлении.



Цифровой блок головной станции учебно-испытательной сети кабельного телевидения МТУСИ