



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

№ 5/2011

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
А.Л. Бузов, д.т.н.
В.В. Бутенко, д.т.н.
М.А. Быховский, д.т.н.
В.В. Витязев, д.т.н.
П.П. Воробьенко, 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.
О.Э. Кильдишева, к.т.н.
И.В. Ковалева (зам. главного редактора)
К.И. Кукк, д.т.н.
А.Е. Кучерявый, д.т.н.
С.Л. Мишенков, 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

Н.В. Ефимова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая
Е.В. Жарикова
Ю.М. Севрюкова
Е.М. Беленькая
Т.И. Марунич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

И.В. Волченкова

Подписные индексы по каталогам:

«Роспечать» — 71107
«Пресса России» — 41411
«Почта России» — 61854

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2011, № 05. 1-56.

Сдано в набор 08.05.2011.

Подписано в печать 23.05.2011.

Печать офсетная. Формат 60×90%

Изд. № 66. Усл. кр.-отт. 14,12.

Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 7.

Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© ООО "Инфо-Электросвязь"

К 70-летию Владимира Борисовича Булгака 2
Пороги доступа к информации должны быть снижены. По итогам Коллегии Минкомсвязи России 3

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОСТРАНСТВО ДОВЕРИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Домрачев А.А. ■ К Web 3.0 через многодоменное пространство доверия 5
Киберпространство под защитой РСС. Интервью с А.Е. Доносом 8

СЕТИ СВЯЗИ

Каледин В.В., Полионов В.М. ■ NFC в мобильных сетях: перспективы и пути развития 10
Кутбитдинов С.Ш. ■ Модель оптимального управления ресурсами сети NGN с учетом требований SLA 14
Пентелейчук А.В. ■ Динамика оценки качества услуг связи и степени терпимости абонентов к ухудшению качества обслуживания 18
Соколов А.Н. ■ Оценка параметров задержки пакетов высшего приоритета в IP-сетях 21
Репина И.Г. ■ Принятие решений в проблемно-ориентированных системах управления в режиме реального времени 24

АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА Тематическая подборка

Будагян И.Ф., Илюшечкин М.Н. ■ Моделирование процессов отражения наносекундных сигналов от различных сред 27
Бузова М.А., Колояров И.А. ■ Методики оценивания коэффициента усиления и коэффициента бегущей волны подземных антенн 32
Неганов В.А., Табаков Д.П., Ключев Д.С. ■ Физическая регуляризация некорректных задач теории антенн 35

ТЕОРИЯ ЦЕПЕЙ. ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ

Карякин В.Л., Карякин Д.В., Толмачев В.Б. ■ Синтез широкополосных согласующих цепей усилителей мощности телевизионных передатчиков 38
Абденов А.Ж., Рубанович М.Г., Хрусталев В.А. ■ Оценка погрешности формул для расчета индуктивности элементов в микрополосковом исполнении 42
Кувшинов В.В., Кулешов В.Н., Болдырева Т.И. ■ Методика проектирования маломощных ГУН СВЧ на коаксиальных керамических резонаторах 47
Зайцев А.А. ■ Широкодиапазонный КМОП-генератор для высокопроизводительных систем на кристалле 51

ИНФОРМАЦИЯ

Ефимова Н.В. ■ Как решить инновационные проблемы отрасли 26
Технологии plug&play в России 34
К 100-летию со дня рождения С.С. Когана 54
Итоги 15-й Конференции «Беседа». Интервью с С.О. Рыбалко 55

V.B. Bulgak: the 70th Anniversary .. 2
The outcome of the Ministry Board's broadened session 3
DOMRACHEV A.A. ■ Heading for Web 3.0 over multidomain confidence space 5
Cyberspace under the protection of RCC. Interview with A.E.Donos 8
KALEDIN V.V., POLIONOV V.M. ■ NFC in mobile networks: prospects and ways of development 10
KUTBITDINOV S.Sh. ■ NGN resources management optimum control model limited by SLA requirements 14
PENTELEYCHUK A.V. ■ Evolutionary estimation of telecommunication services' quality and degree of subscribers' tolerance to QoS degradation 18
SOKOLOV A.N. ■ Estimation of high-priority packets delay parameters in IP networks 21
REPINA N.G. ■ Issues of design and decision-making in problem-oriented real-time control systems 24
BUDAGYAN I.F., ILYUSHECHKIN M.N. ■ Modelling reflection of nanosecond signals from various mediums 27
BUZOVA M.A., KOLOYAROV I.A. ■ Method of estimating amplification and buried antenna traveling-wave coefficients 32
NEGANOV V.A., TABAKOV D.P., KLYUEV D.S. ■ Physical regularization of antennas theory incorrect problems 35
KARYAKIN V.L., KARYAKIN D.V., TOLMACHEV V.B. ■ Synthesis of broadband matching circuits of TV transmitters' power amplifiers 38
ABDENOV A.J., RUBANOVICH M.G., KHRUSTALEV V.A. ■ Estimating truncation error for microstrip elements' inductance calculation . 42
KUVSHINOV V.V., KULESHOV V.N., BOLDYREVA T.I. ■ Method of designing coaxial ceramic resonators based low noise microwave VCO 47
ZAITSEV A.A. ■ A wide-range CMOS generator for chip-based high-performance systems 51
The results of the XVII BESEDA Conference 55
INFORMATION 26, 34, 54

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/mits-23-03-2010.doc>).

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

К 70-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА БОРИСОВИЧА БУЛГАКА

9 мая отметил 70-летний юбилей Владимир Борисович БУЛГАК — заслуженный связист России, заместитель Председателя Правительства РФ (1997–1999), министр связи, информатики и космоса РСФСР (1990–1991), министр связи РФ (1991–1997), доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, гранд-доктор философии, полный профессор Брюссельского WD университета, генерал-майор, лауреат Государственной премии РФ, лауреат премии Совета Министров СССР и премии Правительства РФ.

С именем В.Б. Булгака связаны поистине революционные преобразования в области телекоммуникаций в нашей стране. Под его началом в последнее десятилетие XX века происходил переход отрасли к рыночной экономике: были привлечены многомиллиардные отечественные и зарубежные инвестиции, внедрены перспективные разработки, заложен мощный технологический фундамент — ключевой фактор успешного развития рынка телекоммуникаций и сегодня.

В.Б. Булгак родился в 1941 г. в Москве в семье военнослужащего. Окончив школу с серебряной медалью, поступил в Московский электротехнический институт связи. После окончания с отличием института в 1963 г. получил распределение в аспирантуру. Но исследовательскую деятельность на шесть лет отодвинула работа в отраслевом комитете комсомола предприятий связи Москвы.

В 1969 г. Владимир Борисович был назначен главным инженером пятого радиотрансляционного узла Московской городской радиотрансляционной сети (МГРС). Будучи аспирантом-заочником, за два с половиной года написал диссертацию, посвященную повышению мощности вещательного сигнала.

В 1972 г. В.Б. Булгак возглавил МГРС и поступил в Институт управления народным хозяйством при Госкомитете по науке и технике. За годы работы в МГРС (до 1983 г.) под его руководством было построено большое количество опорных усилительных станций, технический центр, внедрено трехпрограммное вещание. За эту работу В.Б. Булгак в 1985 г. в числе группы специалистов был удостоен премии Совета Министров СССР.

Организационный талант В.Б. Булгака особенно ярко проявился в период проведения Олимпиады-80. МГРС выполнила сложнейший комплекс работ по обеспечению мероприятий Олимпиады синхронным переводом речи, звукоусилением, системами подачи сигналов и т.д. Государство высоко оценило труд В.Б. Булгака — он был награжден орденом Дружбы народов.

В 1983 г. В.Б. Булгак назначается начальником Главного планово-финансового управления Минсвязи СССР. Одной из основных задач, поставленных перед отраслью, стало введение хозрасчета на предприятиях связи республик СССР. Она была успешно решена и стала фундаментом для внедрения рыночных механизмов хозяйствования.



В 1990 г. В.Б. Булгак был назначен министром связи, информатики и космоса РСФСР. С ноября 1991 г. по март 1997 г. он — министр связи Российской Федерации, член Правительства РФ, председатель Совета глав администраций связи — участников Регионального содружества в области связи.

В сложных условиях реформирования экономики В.Б. Булгак поставил цель обеспечить эффективный переход отрасли к рыночным отношениям, сохранив при этом единое телекоммуникационное пространство России. Впервые был принят закон «О связи», ставший основой всех последующих реформ в отрасли, разработана программа ее структурной перестройки. В самостоятельную службу была выделена почтовая связь, проведены акционирование и приватизация предприятий электросвязи, разработана экономически обоснованная политика привлечения как российских, так и зарубежных инвесторов. Именно В.Б. Булгаку принадлежит идея создания холдинга «Связьинвест». Министрство связи стало первым в России ведомством, получившим право выдавать лицензии на деятельность предприятий связи.

Министр В.Б. Булгак возглавил освоение самых современных технологий и услуг связи. В кратчайшие сроки были реализованы крупнейшие проекты: комплекс трансроссийской линии связи, позволивший увеличить количество международных каналов в 30 раз — до 66 тыс., волоконно-оптические линии связи на Данию, Турцию, Японию, Южную Корею и Китай, по которым страна получила доступ к крупнейшим мировым узлам связи. По инициативе В.Б. Булгака начала работать система акций, листинга. Первой компанией из России на Нью-Йоркской фондовой бирже стал «ВымпелКом» (торговая марка «Билайн»). За ним последовали «Ростелеком», крупнейшие газовые, нефтяные компании, гиганты современной индустрии страны.

Перед Минсвязи России встал задача конверсии РЧС, более 90% диапазона которого принадлежало военному ведомству. Совместно с Управлением связи и Управлением радиоэлектронных систем Генштаба В.Б. Булгаку и его помощникам удалось в диапазоне 800–900 МГц рядом с авиационными службами разместить сотовые сети, а в диапазоне 100–108 МГц — радиовещательные станции.

Еще одна инновация: в космической связи и вещании появился частный сектор с

наземным и космическим сегментами, обеспечивавшие связь и телевидение России за рубежом. Началась замена выходящих из строя спутников «Горизонт» на аппараты «Экспресс». По предложению В.Б. Булгака гражданские спутники были переданы в ведение Государственного предприятия космической связи Минсвязи, у которого на балансе уже стояли все наземные станции. Министр связи России В.Б. Булгак выступил инициатором нескольких президентских программ, в том числе «Российский народный телефон».

В подчинении В.Б. Булгака находились также войсковые части, обслуживающие все радиорелейные линии на севере страны; стройбаты, работающие на Севере и в других сложных условиях, а также фельдьеберская служба, спецсвязь и т.д. В 1997 г., по инициативе Генштаба и ВАК ВС, Указом Президента РФ полковнику в запасе В.Б. Булгаку было присвоено звание генерал-майора.

В марте 1997 г., по предложению В.С. Черномырдина, В.Б. Булгак назначается заместителем Председателя Правительства России. Ему было поручено курировать 17 министерств и ведомств: космос, связь, дороги, весь транспорт, атомная энергетика, геодезия, картография, природопользование, нефть и др. В сентябре 1998 г. В.Б. Булгак становится заместителем нового председателя правительства — Е.М. Примакова.

Имя, репутация, опыт Владимира Борисовича оказались востребованными рыночными структурами. После отставки правительства Примакова он стал заниматься частным бизнесом. Сегодня В.Б. Булгак — главный научный сотрудник, профессор МТУСИ.

В 1994 г. по совокупности трудов В.Б. Булгак защитил докторскую диссертацию, получив звание профессора. За разработку новых методов прогнозирования и развития телекоммуникаций и их применение в отрасли «Связь» В.Б. Булгак в составе авторского коллектива в 1999 г. удостоен Государственной премии РФ в области науки и техники. Он — автор более 150 научных трудов и публикаций и нескольких патентов. Учебник «Теория и проектирование управляющих систем электросвязи», написанный В.Б. Булгаком в соавторстве с другими экспертами отрасли, был отмечен в 1999 г. премией Правительства России.

Владимир Борисович Булгак — академик Международной академии связи, Международной академии информатизации, Академии технологических наук РФ, Российской академии естественных наук, Международной академии качества телекоммуникаций. Награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, орденом Почета, орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, «Знак Почета».

Редколлегия и редакция нашего журнала сердечно поздравляют Владимира Борисовича с юбилеем и желают ему здоровья и творческого долголетия.

ПОРОГИ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СНИЖЕНЫ

По итогам Коллегии Минкомсвязи России

В рамках выставки «Связь-Экспокомм-2011» состоялось главное событие отрасли — ежегодная расширенная Коллегия Министерства связи и массовых коммуникаций России. На заседании были проанализированы итоги работы отрасли за 2010 год и заявлены планы развития на среднесрочную перспективу.

Статистика на итоговом мероприятии была представлена довольно скромно:

- общий объем сектора ИКТ за 2010 г. — 1919,1 млрд руб., что на 8,4% больше, чем в 2009 г., в том числе услуги связи — 1353,3 млрд руб. (рост на 6,2%);

- телефонная плотность фиксированной связи — 31,7 телефонных аппаратов на 100 человек; уровень цифровизации линий связи (первичной сети) — 100%, уровень цифровизации местной телефонной связи — 80%;

- количество абонентских устройств, подключенных к сетям подвижной связи, — 237,8 млн;

- объем рынка ИТ — 565,8 млрд руб. (рост за год на 14%), число пользователей сети Интернет — 47% населения (рост на 11,2%).

Ключевыми достижениями отрасли в 2010 г. заместитель председателя Правительства Российской Федерации **С.Б. Иванов** назвал модернизацию инфраструктуры и цифровизацию телевидения. Особо была отмечена



работа по реализации пилотных проектов, утвержденных Комиссией по модернизации и технологическому развитию экономики России при Президенте РФ: на участках сети «Ростелекома» в ЦФО и ПФО было установлено оборудование DWDM «Пуск» (пропускная способность до десятков терабит в секунду); при замене устаревших телефонных станций на программные устройства коммутации на сети связи «ЦентрТелекома» использовалось оборудование российского производства; «открыт» конверсион-



ный радиочастотный ресурс (2,3–2,4 ГГц) в 40 регионах России. Особняком стоит четвертый проект — создание спутниковой системы широкополосного доступа в Ka-диапазоне только планируется (см. «ЭС» 2011, № 4, с. 4).

Важнейшее направление работы — переход на цифровой формат телерадиовещания. В 2010 г. 15% населения страны, т.е. свыше 20 млн человек, получили возможность приема эфирных цифровых телеканалов. Планы на 2011 г. — запуск 744 объектов сети цифрового вещания I мультиплекса, расширяющих охват населения «цифрой» до 43 млн жителей. Следующий этап — введение в состав первого пакета регионального телеканала.

Как обеспечить возможность получения необходимой информации в любом месте, быстро, недорого и законно? Отвечая на этот вопрос, министр связи и массовых коммуникаций России **И.О. Щёголев** обозначил несколько основных барьеров, которые постепенно преодолеваются отраслью: технические пороги доступа к информации (самой большой стране мира нужна современная инфраструктура — магистрали, последняя миля, терми-



налы), экономические, бюрократические и интеллектуальные.

В 2010 г. общая протяженность магистралей фиксированной связи, построенных компаниями, вошедшими в состав объединенного «Ростелекома», составила почти 8 тыс. км; был введен в эксплуатацию комплекс магистральных линий «Челябинск — Хабаровск» длиной более 10 тыс. км. Теперь, говорит министр, нужно добиваться, чтобы деньги, «зарытые в землю» в виде оптико-волоконных кабелей, работали. Одна из проблем — дублирование инфраструктуры — частично решается в рамках реформы «Связьинвеста». Интересен опыт модернизации фиксированных сетей в МГТС, где использование разработки отечественного производителя (медиатор от компании «Протей») позволит в начале 2012 г. перейти на 10-значный план нумерации.

Количество абонентских устройств, подключенных к сетям подвижной связи, в отличие от телефонных аппаратов фиксированной связи, растет: в 2010 г. в России было 237,8 млн аппаратов, т.е. больше одного на человека. К концу текущего года эта цифра увеличится, по прогнозам, до 260 млн.

Планомерно снижается технический порог доступа граждан к информации посредством беспроводных технологий, особенно перспективных для России с ее гигантскими расстояниями и «тяжелой» последней милей. На их развитие направлены такие шаги, как аудит РЭС Минобороны и ФСО в полосах радиочастот, востребованных для широкополосного беспроводного доступа, разработка территориально-временного плана конверсии спектра в интересах перспективных радиотехнологий, при реализации которого предполагается активнее использовать принципы частно-государственного партнерства. Министр отметил ценный опыт сотрудничества «Ростелекома» и операторов «большой тройки», объединившихся для развития проекта сетей связи 4-го поколения.

Отмечая успехи программы цифровизации телерадиовещания, И.О. Щёголев подчеркнул важность того, что она началась с отдаленных регионов, куда бизнес, из-за затратности и малой окупаемости услуг, возможно, никогда не пришел бы самостоятельно.